



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung



Jahresbericht 2021

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/Muskel-Skelett-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

The screenshot shows the top part of the IFA website. On the left is the IFA logo with the text 'Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung'. On the right, there are links for 'DGUV | Kontakt | Sitemap | Karriere | English' and a search bar labeled 'Suchbegriff/Webcode'. Below the logo is a navigation menu with items: 'Aktuell', 'Forschung', 'Fachinfos', 'GESTIS', 'Praxishilfen', 'Prüfung/Zertifizierung', 'Publikationen', 'Veranstaltungen', 'Netzwerke', and 'Wir über uns'. A large image of a person in a white protective suit and mask is visible in the background. On the right side of the page, there is a list of network partners: 'Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA)', 'Partnerinstitute', 'Zero Accident Forum', 'Internationale Kooperationen', and 'Forschungsnetzwerk PEROSH'.

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 2021



70 963

**Analysen von Gefahr-
und Biostoffen im
MGU**

450

**Prüfungen von PSA,
davon 306 Baumuster-
prüfungen**

2 500 000

**Datenblattaufrufe in
der GESTIS-
Stoffdatenbank**

Das Kompetenzzentrum Künstliche Intelligenz (KKI) am IFA

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	Beratung	13
1.5	Prüfung und Zertifizierung	20
2	Arbeitsgebiete	22
2.1	Übergreifende Aktivitäten	22
2.2	Chemische Einwirkungen.....	30
2.3	Biologische Einwirkungen.....	37
2.4	Physikalische Einwirkungen.....	38
2.5	Ergonomie.....	43
2.6	Persönliche Schutzausrüstungen	45
2.7	Unfallprävention: Digitalisierung – Technologien	48
3	Internationales	54
	Forschungsnetzwerk PEROSH	54
	Andere internationale Kooperationen und Veranstaltungen.....	56

2021

60

**Forschungsprojekte,
laufend oder 2021
abgeschlossen**

72 715

**Personenstunden für
Beratungsleistungen
(UVT, Betriebe)**

945 159

**Besuche auf den
Internetseiten
des IFA**

4	Informationsvermittlung	59
4.1	Allgemeines	59
4.2	Datenbanken und Software.....	60
4.3	Publikationen.....	63
4.4	Veranstaltungen und Besucher	64
4.5	Ausstellungen	66
4.6	Kooperationen mit Arbeitsschutzinstituten und Hochschulen	66
	Impressum	4
	Editorial	5
	Verzeichnis der Abkürzungen	67
	Stichwortverzeichnis	70
	Anhänge.....	73
	Anhang 1: Aktuelle Forschungsprojekte.....	73
	Anhang 2: Forschungsprojekte des IFA (2021 abgeschlossen).....	75
	Anhang 3: Beiträge auf größeren Veranstaltungen	76
	Anhang 4: Veröffentlichungen.....	88
	Anhang 5: Bachelor-, Master-, Diplom- und Promotionsarbeiten(2021 abgeschlossen und laufend)	98

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 2022 —

Titelbild: Anlegen eines Exoskeletts für einen Versuch. © Volker Lannert

Fotos/Grafiken: S. 2/3: ©DROHNEN-LUFTBILDER360; S. 5: Sandra Seifen; S. 6: As13Sys – ©stock.adobe.com;
S. 12: LaCatrina – ©stock.adobe.com; S. 16: Randall Reed Photography – ©stock.adobe.com;
alle anderen Abbildungen: IFA/DGUV/siehe Bildunterschriften

ISSN: 2190-0434

„Diamonds ...

... are a girl's best friend“ sang Marilyn Monroe 1949 im Musical „Blondinen bevorzugt“. Mit dieser Metapher bezog sich der Hollywood-Star vor allem auf die Wertbeständigkeit der besonderen Steine. Eine dauerhafte, verlässliche Qualität, die – so die augenzwinkernde Botschaft – zwischenmenschliche Beziehungen zu stabilisieren vermag: Wer Diamanten bietet, bleibt nicht allein.

Allein bleiben heute viele Unternehmen auf der vergeblichen Suche nach Fachkräften. So lesen wir es in Stellenportalen, so berichten es die Medien und so bestätigen es auch die Ergebnisse des DGUV Risikoobservatoriums aus dem Jahr 2021: Fachkräftemangel betrifft weite Teile der Wirtschaft, von der Elektroindustrie bis zur Kindertagesbetreuung.



Prof. Dr. Dietmar Reinert

Und als sei das nicht genug, erlebt die Arbeitswelt auch sonst bewegte Zeiten: Digitalisierung und Vernetzung krepeln ganze Branchen um und verunsichern Beschäftigte, globaler Wettbewerb verdichtet Arbeit und drückt Löhne, volatile Märkte versprechen schnelle Gewinne und produzieren noch schnellere Verluste, während aus Babyboomern Rentner und Pensionärinnen werden und ein Virus unsere Gegenwart weiterhin bestimmt.

In alledem erweist sich der Arbeitsschutz als eine verlässliche Größe. Er stellt den Menschen in den Mittelpunkt, sein unverrückbares Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit – immer! Diese Qualität macht den Arbeitsschutz zu einem besonderen Wert in der Arbeitswelt. Und damit – ja, warum nicht – zu einem echten Diamanten.

Wer den besitzt und bewahrt, der hat buchstäblich immer etwas im Angebot und bleibt nicht allein, will heißen, er wird für Fachkräfte interessant und attraktiv, wenn auch sonst die Bedingungen in der Branche vielleicht schwierig sind – durch ungünstige Gehaltsstrukturen, unattraktive Arbeitszeiten, mangelnde gesellschaftliche Anerkennung oder hohes Disruptionspotenzial.

Arbeitsschutz als dieses besondere Kapital zu erkennen und im Wettbewerb um Fachkräfte gezielt einzusetzen, ist eines. Dafür zu sorgen, dass Arbeitsschutz auch unter den veränderten Bedingungen des Marktes und des technischen Wandels funktioniert und am Puls der Zeit bleibt, ist etwas anderes – etwas, an dem das IFA großen Anteil hat. Wir gehören zu denen, die dem Diamanten Arbeitsschutz zu Form und Brillanz verhelfen und ihn für den praktischen Einsatz buchstäblich veredeln. Ich wünsche mir, vielen Unternehmen möge beides gelingen.

So haben wir 2021 den GDA Gefahrstoff-Check als niederschwelliges Hilfsangebot vor allem für Kleinbetriebe gemeinsam mit den Unfallversicherungsträgern entwickelt, kindgerechte Spiele und Experimente zu den Themen Sicherheit und Gesundheit zusammengetragen, neue emissionsarme Verfahren für die Asbestsanierung geprüft und zugelassen, Handlungshilfen für die Gefährdungsbeurteilung von UV-C-Geräten verfasst, ein prototypisches Ultraschall-Messgerät konzipiert, Softwaretools für die Gestaltung von Maschinensteuerungen und die Bewertung magnetischer Felder zur Verfügung gestellt oder auch sicherheitstechnische Grundsätze für KI erarbeitet.

Einen thematischen Schwerpunkt bildete im letzten Jahr die Digitalisierung, wie Sie auch den folgenden Seiten entnehmen können. Und wer weiß, vielleicht erscheint Ihnen manches von dem, was Sie dort lesen, sogar brillant ... Aber urteilen Sie selbst!

Ihr



Vernetzung mit Potenzial

Das Kompetenzzentrum Künstliche Intelligenz (KKI) am IFA

Künstliche Intelligenz (KI) und Big Data werden heute als Schlüsseltechnologien der Zukunft betrachtet und haben damit unter anderem das Potenzial, auch die Arbeitsweisen der öffentlichen Verwaltung in den nächsten Jahren stark zu verändern. Als Forschungsinstitut der DGUV unterstützt das IFA insbesondere die Träger der Gesetzlichen Unfallversicherung (UVT) von Anfang an in den anstehenden Transformationsprozessen.

Wachsender Beratungsbedarf

Mit der Bedeutung von KI und Big Data wächst auch der Bedarf an fundierten Stellungnahmen und Einschätzungen zum Thema. So begutachteten und kommentierten Fachleute des IFA im Berichtsjahr Ergebnisse der DGUV Trendsuche ebenso wie die Stellungnahme der Deutschen Sozialversicherung zum KI-Weißbuch, verschiedene EU-Förderprojekte, den ersten Entwurf zur EU-KI-Verordnung, das BDA¹-Forschungspapier „Arbeitsforschung 2021+“, die Trendskizze der GfK, ein Projekt der Ludwig-Maximilians-Universität München, den OSHA-Workshop „AI Automation“ sowie eine Vielzahl von Projekten der UVT.

Stärkere Vernetzung in Arbeitskreisen

Rund um das Thema KI haben sich inzwischen verschiedene Arbeitskreise (AK) gebildet, an denen sich das IFA aktiv beteiligt. Im Bereich Prüfung und Zertifizierung im KI-Kontext wurden allgemeine Grundsätze für die sicherheitstechnische Bewertung erarbeitet und ein enger Austausch der einzelnen Prüfstellen etabliert (AK DGUV Test). Erste Prüfungen von KI-Systemen finden derzeit im IFA statt, das auch in der Standardisierung auf diesem Gebiet aktiv ist.

Außerdem beschäftigen sich Mitarbeitende des IFA in einem trägerübergreifenden AK mit Möglichkeiten und Anwendungsgebieten zur Förderung der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit durch neue KI-Anwendungen (AK KI und Big Data im Auftrag der Präventionsleiterinnen- und Präventionsleiterkonferenz, PLK). Ein zunehmendes Interesse an der Durchführung konkreter Projekte in diesem Kontext ist zu beobachten – was insbesondere die IT-Verantwortlichen der DGUV dazu veranlasst hat, die Erarbeitung einer entsprechenden Architektur zu priorisieren. Dabei sollen sowohl ein übergreifendes Zielbild für eine technologische Basis erarbeitet als auch KI-/Big Data-Vorhaben der einzelnen UVT unter Berücksichtigung essenzieller Aspekte wie Datenschutz, -beschaffung und

-qualität fortgeführt und unterstützt werden (IT-Leiter-Arbeitskreis zu KI und Big Data).

Zur analytischen Prozessunterstützung kommen Big-Data-Anwendungen zum Einsatz mit dem Ziel, aus einer vorhandenen Datengrundlage die wesentlichen Informationen zu extrahieren und so Erkenntnisse abzuleiten. Vor diesem Hintergrund soll die datenunterstützte Steuerung von Heilverfahren als einer von zwölf potenziellen Big-Data-Anwendungsfällen flächendeckend in der Gesetzlichen Unfallversicherung auf seine praktische Umsetzbarkeit hin analysiert werden (Arbeitsgruppe Big Data im Auftrag des GfK-Ausschusses). Das IFA vertritt die DGUV außerdem in externen AK zu KI und Big Data. Dazu gehört neben dem vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) initiierten Forschungsprojekt „Zertifizierte KI“ auch das Netzwerk „KI in der Arbeits- und Sozialverwaltung“. Hier bringt das IFA seine Expertise besonders im Zusammenhang mit der Entwicklung selbstverpflichtender Leitlinien für den Einsatz von KI und im Themenschwerpunkt „Vertrauenswürdige KI und Datenqualität“ ein.

Konferenzen und Tagungen

Seit 2021 bereitet das IFA gemeinsam mit dem Fachbereich Holz und Metall und der Hauptabteilung Sicherheit und Gesundheit der DGUV ein DGUV Fachgespräch zu Chancen und Herausforderungen von KI vor. Hier sollen aktuelle Informationen und Positionen zu den vielfältigen UVT-relevanten Dimensionen der Prävention hinsichtlich KI gesammelt und über die Chancen und Herausforderungen von KI beraten werden. Neben Fachvorträgen und Diskussion ist auch die Ermittlung gemeinsamer Handlungsfelder der DGUV Fachbereiche und Sachgebiete beim Thema KI ein geplanter Schwerpunkt. Außerdem soll eine Schnittstelle zwischen den DGUV Fachbereichen, DGUV Test sowie den Instituten der DGUV gebildet werden. Erste Entwürfe und Ablaufpläne wurden bereits erstellt und werden nun gemeinsam mit der erweiterten Vorbereitungsgruppe abgestimmt.

¹ Abkürzungen ggf. ohne Erläuterung: siehe auch Abkürzungsverzeichnis auf [S. 67](#)

Organisatorisch engagierte sich das IFA auf der Jahreskonferenz des Europäischen Forums vom 15. bis 17. Juni 2021

in der Session „Digitalization“ und leitete den Workshop „Artificial Intelligence (AI)“ als Topic Owner.

Veröffentlichungen

Im Jahr 2021 wurden die Internetinformationen zu Big Data und KI erweitert, aktualisiert und gebündelt.

Zum Internetportal KI und Big Data ...

des Kompetenzzentrums Künstliche Intelligenz und Big Data (KKI) am IFA geht es hier:

→ [zum Internetportal KKI](#)



Der von Autoren des IFA verfasste Artikel „Künstliche Intelligenz – Anforderungen und Einsatzmöglichkeiten“ in der Fachzeitschrift DGUV forum stieß auf großes Interesse.



Zur digitalen Ausgabe: Bild anklicken oder QR-Code scannen.

Weitere Artikel zu den Themen „New risks related to AI characteristics“, „AI as a driving force for digitalization in the world of work“ und „Classification of UV exposure data as multivariate time series using supervised learning

based on neural networks“ wurden 2021 verfasst und für eine Veröffentlichung 2022 vorbereitet.

Weitere Projekte und Ausblick

Die DGUV wurde im Herbst 2021 von IBM eingeladen, am Projekt „Vater Smart Hackathon“ teilzunehmen, in dem KI-Methoden bei Verwaltungsabläufen implementiert und erprobt wurden. Hier hatte das IFA kurzfristig eine Forschungsfragestellung mit GENESIS-UV gemeldet. Nach entsprechender datenlogistischer Vorbereitung hat das Event vom 3. bis 5. November 2021 stattgefunden. Besonders hinsichtlich möglicher Muster in den GENESIS-Datensätzen für die Ursachenforschung im Zusammenhang mit Basalzellkarzinomen der Haut durch natürliche ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung) wird das Thema im IFA auch weiterhin große Bedeutung haben.

Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle (SRS-Unfälle) verursachen in vielen Branchen massive Arbeitsausfälle. Im Rahmen eines von der DGUV geförderten Forschungsprojektes (FP 470-SRS) „Entwicklung zusätzlicher Trainingselemente zur Prävention von Stolper-, Rutsch- und Sturzunfällen, unterstützt durch den Einsatz von virtueller Realität am Beispiel von Unternehmen der Stahlerzeugung und der Post- und Paketzustellung (ENTRAPon)“ wird das IFA einen standardisierten Datensatz von „Beinahestürzen“ aufbauen.

Darüber hinaus soll im Rahmen einer Promotion untersucht werden, ob und wie sich (Beinahe-)Sturzunfälle durch maschinelles Lernen klassifizieren und erkennen lassen. Langfristiges Ziel dieser Forschungsarbeit ist ein breittaugliches Präventionswarnsystem zum Einsatz in der Berufspraxis. Dafür sollen die Entwicklungsmöglichkeiten zunächst auf einer merkmalsreichen Datenbasis („Ganzkörpermessanzug“) ermittelt werden, die im zweiten Schritt unter Berücksichtigung der Aussagequalität reduziert wird, um herauszufinden, ob und wie sich ganzheitliche Informationen zum späteren Einsatz in der Praxis (Personen ausgestattet mit „Minimalsensorik“) reduzieren und übersetzen lassen.

1 Aufgaben

Das IFA unterstützt die gesetzlichen Unfallversicherungsträger (UVT) in Deutschland und deren Institutionen vor allem bei der Beantwortung naturwissenschaftlich-technischer Fragen zur Prävention im Arbeits- und Gesundheitsschutz. Außerdem prüft und zertifiziert das Institut die Sicherheit von Produkten.

1.1 Organisation, Aufgaben, Sachgebiete und Haushalt

Das IFA in Sankt Augustin ist eins von drei Forschungsinstituten der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e.V. (DGUV), die als Spitzenverband die Interessen der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der UVT der öffentlichen Hand vertritt. Das IFA gehört als Hauptabteilung zum Geschäftsbereich Prävention der DGUV. In dieser Rolle bringt es seine Expertise in andere Aktivitäten der UVT ein, beispielsweise:

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

Als Wissens- und Innovationsträger entwickelt das IFA anwendungsbezogene Präventionslösungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, häufig in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit seinen Schwesterinstituten, dem Institut für Arbeit und Gesundheit (IAG) und dem Institut für Prävention und Arbeitsmedizin (IPA). Dafür untersuchen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IFA in insgesamt fünf Aufgabengebieten chemische, biologische und physikalische Einwirkungen auf Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit:

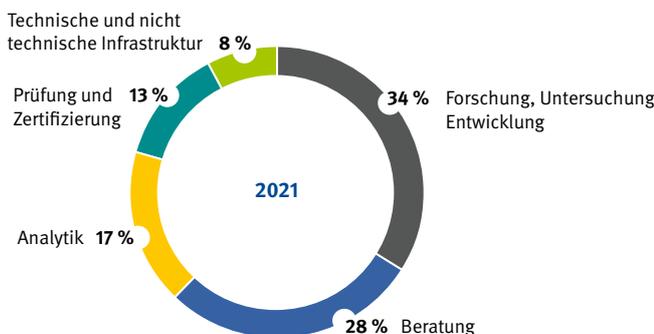
geänderte Arbeitssituation unvermeidlich waren, lässt sich die Aufgabenverteilung 2021 im IFA am besten mit „Aktion statt Reaktion“ beschreiben: Zwar konnten Beratungsleistungen für UVT und Betriebe – eine der Kernaufgaben des Instituts – infolge notwendiger Kontaktbeschränkungen nicht in allen Bereichen in gewohntem Umfang erbracht werden. Doch die freigewordenen Arbeitskapazitäten wurden konsequent für erweiterte Forschungsaufgaben genutzt. Die so geleistete Kompetenzsicherung wird die Qualität der vom IFA zu erbringenden Beratungsleistungen in Zukunft weiter steigern. Nichts geändert hat sich am breiten Aufgabenspektrum des Instituts insgesamt, in erster Linie:

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

Auch als Prüfstelle für Arbeitsmittel, Schutzausrüstungen, Sicherheitskonzepte und Qualitätsmanagementsysteme trägt das IFA zu mehr Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit bei. Im Rahmen von DGUV Test kooperiert das Institut dabei mit den Prüfstellen der UVT.

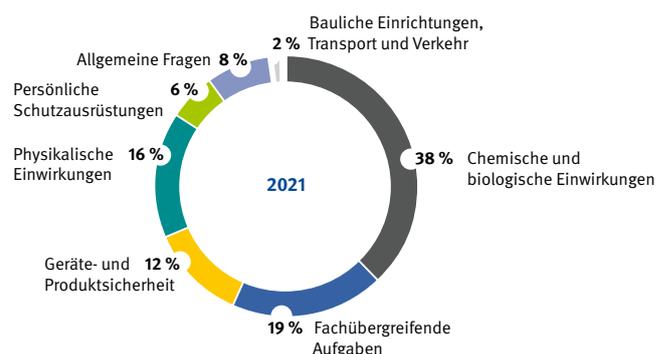
Nach Sachgebieten aufgeschlüsselt, belegt die weitgehend unveränderte Verteilung der Arbeitskapazitäten, dass die vorhandenen personellen Ressourcen trotz Pandemielage effizient genutzt werden konnten:

Arbeitskapazitäten nach Aufgabenbereichen 2021



Auch im Berichtsjahr 2021 hatte die Corona-Pandemie natürlich Auswirkungen auf die Arbeit im IFA. Während aber 2020 noch sehr kurzfristige Anpassungen an die

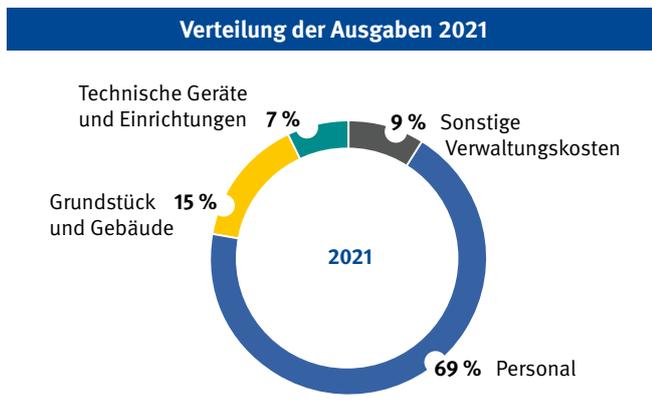
Arbeitskapazitäten nach Sachgebieten 2021



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

2021 betrug das Budget des IFA 29,4 Mio. €. Die Ausgaben verteilten sich dabei wie folgt:



1.2 Forschung

Fragen, zu denen das IFA forscht, ergeben sich fast immer aus der betrieblichen Arbeitsschutzpraxis, so auch die Prävention von arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE). 2021 hat sich der Anteil der diesbezüglichen Forschungsaufwendungen (Grafik: „Ergonomie“) am IFA um ca. zehn Prozentpunkte erhöht:



Maßgeblich dafür waren beispielsweise Fortschritte im Verbundprojekt „workHealth“, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

Einen detaillierten Überblick zu den Forschungsprojekten des IFA geben die [Anhänge 1 und 2](#) (Stand: Dezember 2021).

1.3 Messsystem Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (MGU)

MGU-Messprogramme

Um die Exposition gegenüber bestimmten Gefahrstoffen verfahrens- und stoffspezifisch zu Präventionszwecken systematisch zu ermitteln und zu dokumentieren, werden im MGU Messprogramme veranlasst. 2021 wurden Betriebs- und Expositionsdaten für 22 Messprogramme gesammelt. Sie machten 22 923 Analysen aus, das entspricht 32,3 % der Gesamtanalysezahl. Davon entfallen:

- 10 717 Analysen auf das „Innenraummessprogramm für Büros“,
- 3 520 Analysen auf das Messprogramm „Exposition gegenüber Gefahrstoffen und Biostoffen beim Einsatz von Kühlschmierstoffen“,
- 2 836 Analysen auf das Messprogramm „Exposition gegenüber Gefahrstoffen in Gießereien“,
- 1 364 Analysen auf das Messprogramm „Exposition bei additiven Fertigungsverfahren (3D-Drucker)“.

Insgesamt wurden zu 18 verschiedenen Messprogrammen jeweils mehr als 100 Analysen durchgeführt.

Im Jahr 2021 wurden die Handlungsanleitungen zu folgenden Messprogrammen neu veröffentlicht:

- Exposition gegenüber Gefahrstoffen in Gießereien,
- Innovative Ansätze zur Gefährdungsbeurteilung gegenüber Biostoffen in der Anatomie (INGA-B),
- Kokereien.

Revisionen der Handlungsanleitungen folgender Messprogramme wurden vorgenommen:

- Senkerodieren,
- Einbau und Verarbeitung von Gussasphalt im Straßenbau,
- Einbau und Verarbeitung von Walzasphalt,
- Asbest in Putzen und Spachtelmassen.

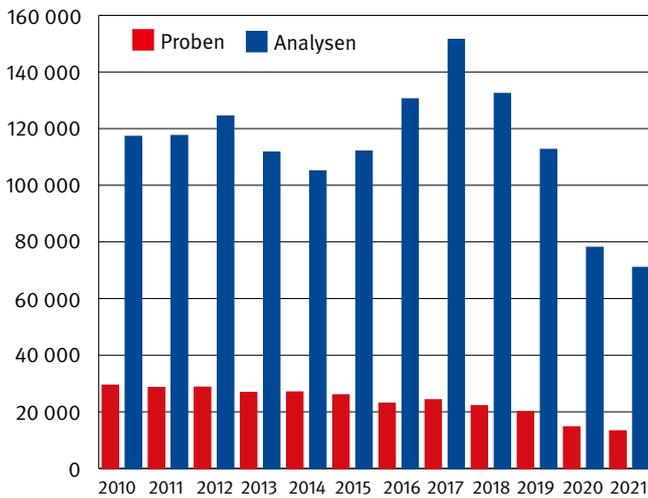
Darüber hinaus wurde der unterstützende Prozess „Messprogramme planen und durchführen“ für die Bereiche Gefahrstoffe und Biostoffe überarbeitet und im MGU etabliert.

Auf Initiative der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) wurde bereits 2020 mit der Vorbereitung des ersten Messprogramms im Bereich Lärm begonnen. Die Lärmexposition bei der Verwendung verschiedener besonders häufig eingesetzter Schweißverfahren soll systematisch erfasst werden. Im Berichtsjahr wurden die fachlichen Vorbereitungen konkretisiert. Der Start der Messphase ist für den Zeitraum Frühjahr/Sommer 2022 avisiert.

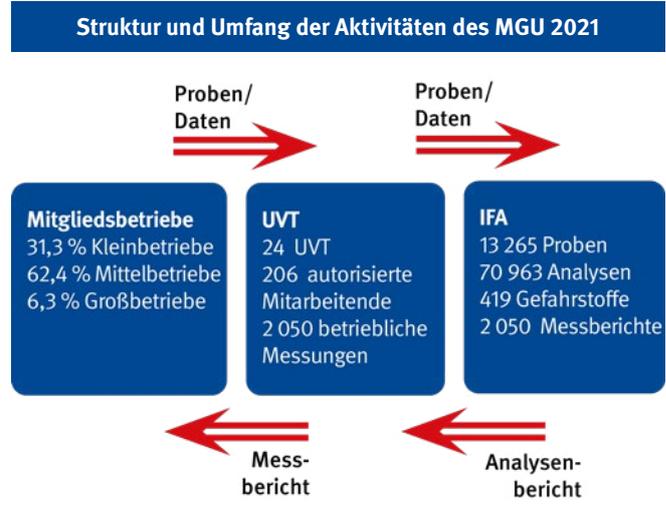
Gefahr- und Biostoffmessungen im Jahr 2021

Im MGU werden Mess- und Betriebsdaten über Expositionen gegenüber Gefahrstoffen, Biostoffen, Lärm und belastendem Raumklima ermittelt und dokumentiert. Mit ca. 70 % des Aufkommens von 2019 war die Messaktivität bei Gefahr- und Biostoffen für das Pandemiejahr 2021 überraschend hoch:

Anzahl Messungen von Gefahrstoffen und Biostoffen im MGU



Die Anzahl der bearbeiteten MGU-Vorgänge (Messserien) lag im Jahr 2021 bei 2 050 Vorgängen aus 1 730 Betrieben. Daher konnten die UVT im Berichtsjahr 2 050 Messberichte an ihre Mitgliedsbetriebe weitergeben. Die Anzahl der untersuchten Proben verringerte sich, verglichen mit 2019, um 33,7 %. Insgesamt wurden im Berichtsjahr 13 265 Proben im IFA bearbeitet. Entsprechend rückläufig (-37,0 %) war auch die Anzahl der Analysen (70 963).



13 % aller Analysen betrafen krebserzeugende Gefahrstoffe:

- Nickel und seine Verbindungen: 2 143 Analysen,
- Cobalt und seine Verbindungen: 1 097 Analysen,
- Arsen und seine Verbindungen: 746 Analysen,
- andere krebserzeugende Gefahrstoffe: 5 366 Analysen.

Die Entwicklung der Analytik im IFA nach Gefahrstoffgruppen zeigt, bezogen auf die letzten drei Jahre, folgende Tabelle:

Stoffgruppe	2019	2020	2021
Stäube	8 487	6 061	5 917
Fasern	971	1 256	1 025
Metallische Gefahrstoffe	21 083	14 228	20 294
Anorganische Gefahrstoffe, sonstige	1 863	1 444	1 908
Organische Gefahrstoffe	73 889	50 114	39 592

Aus Materialproben wurden Ergebnisse zu 4 932 Analysen ermittelt. Insgesamt machten im Berichtsjahr die Analysen von Materialproben 7 % des gesamten Analysenaufkommens im MGU aus. Zusammen mit den Analysen der weiteren MGU-Laboratorien und den Messwerten direkt anzeigender Messsysteme konnten für 2021 insgesamt 76 179 Messwerte in die Expositionsdatenbank „Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz“ (MEGA) übernommen werden.

Lärmmessungen 2021

2021 gab es im MGU in 830 Betrieben 938 dokumentierte Messungen von Lärm an Arbeitsplätzen. Die Ergebnisse sind in der Datenbank Messdaten zur Exposition gegenüber Lärm am Arbeitsplatz (MELA) hinterlegt: 5 765 L_{pAeq} -Werte, 5 712 L_{pCpeak} -Werte und weitere 3 437 Lärmmesswerte. Insgesamt sind in MELA 38 399 Vorgänge mit folgenden Werten dokumentiert:

- Messwerte A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel, L_{pAeq} : 483 434,
- Messwerte Spitzenschalldruckpegel, L_{pCpeak} : 216 937,
- Weitere Lärmesswerte: 383 393.

IFA Praxishilfen rund um das Thema Lärm ...

... sind hier zusammengestellt:

→ [zu den IFA Praxishilfen Lärm](#)



Gefahrstoffexpositionsdatenbank MEGA

Beginnend mit dem Jahr 1961, enthält die IFA-Expositionsdatenbank MEGA heute über 3,67 Mio. Datensätze. Sie sind zu mehr als 910 Gefahrstoffen und 760 Biostoffen aus ca. 74 500 Betrieben, 870 Branchen und 5 150 Arbeitsbereichen dokumentiert.

Seit die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ im Februar 2014 in Kraft getreten ist, liegen krebserzeugende Stoffe und Tätigkeiten noch stärker im Fokus der Prävention und von Ermittlungsverfahren zu Berufskrankheiten (BK). Dies spiegelt sich auch in der 3. Periode der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) im Arbeitsprogramm „Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ wider (siehe auch hier: [digitales Tool GDA Gefahrstoff-Check](#)).

2021 wurden in allen Themengebieten des Sachgebiets MEGA Fragestellungen zu krebserzeugenden Stoffen und Tätigkeiten bearbeitet. Besonders hervorzuheben sind die Arbeiten an den BK-Reporten zu den Gefahrstoffen Benzo(a)pyren (BaP) sowie Nickel und seinen Verbindungen. Im MGU sind zusätzlich viele Messprogramme auf die Ermittlung der Expositionen bei der Metallherstellung und -bearbeitung ausgerichtet, z. B. die Messprogramme „Gefahrstoffe in Gießereien“ und „Einsatz von Kühlschmierstoffen“.

Die Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) „Galvanotechnik und Eloxieren“ wurde als DGUV Information 213-716 veröffentlicht. Sie enthält statistische Auswertungen zu Gefahrstoffen, die beim Galvanisieren und Eloxieren in die Atemluft der Beschäftigten gelangen können.

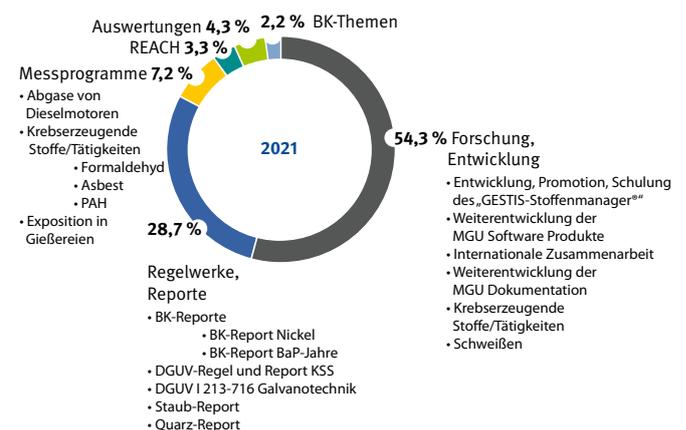


Zur DGUV Information als PDF: Bild anklicken oder QR-Code scannen.

Die REACH-Expositionsszenarien zu Isocyanaten wurden aktualisiert und 2021 im Internet veröffentlicht, sodass die Herstellerverbände den Handlungsbedarf in Bezug auf die mögliche Absenkung von Grenzwerten überprüfen können.

Neben diesen Aufgaben wurde die Weiterentwicklung der Auswertesoftware MEGAPro fortgeführt. Damit sollen sowohl die Datenerfassung als auch die Datenauswertung zukunftssicher gemacht werden.

Expositionsdatenbank MEGA: Jahresauswertung 2021



Qualitätsmanagementsystem im MGU und Dokumenten-Managementsystem Q.wiki

Unter Federführung des Qualitätsmanagementzirkels (QM-Zirkels) wurden 2021 weitere Arbeitshilfen erarbeitet und zur Verfügung gestellt, 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. die Kompetenzmatrix und das Formular zur Abwicklung und Dokumentation von Beschwerden.



Im Berichtsjahr trat die Unfallkasse (UK) Sachsen mit der Unterzeichnung der Verfahrensordnung und der Inkraftsetzung des QM-Handbuches in das qualitätsgesicherte MGU ein. Zudem wurde in der PLK die Integration des IFA Bereichs „Explosions-

fähige Stäube“ in das MGU beschlossen. Mit der Überarbeitung und Neuaufnahme von Prozessen wurden erste Arbeiten an der Dokumentation begonnen.

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

Auf die MGU-übergreifenden Anforderungen können alle registrierten Funktionsträgerinnen und -träger 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. Q.wiki soll mittelfristig als das digitale Dokumentenmanagementsystem im MGU etabliert werden. Die überwiegende Anzahl der beteiligten Stellen arbeitet bereits mit Q.wiki.

Standardarbeitsanweisungen

Die Erstellung von Standardarbeitsanweisungen (SAA) und die Revision grundlegender Arbeitsanweisungen in Q.wiki wurden 2021 fortgeführt. Folgende Arbeitsanweisungen sind fertiggestellt bzw. in der Entwicklung:

- Verfahrenskenndatenblatt Metalle,
- Berechnung Messunsicherheit für Metalle: Erstellung eines Excel-Sheets,
- Grundlegende Arbeitsanweisungen: Aufschlussverfahren, Messvorbereitungen, Geräteanwendungen, Anleitung zu Auswertungen, Pipettenqualifizierung,
- Messverfahren Metalle: Arsen, Beryllium, Germanium, Wolfram, Gadolinium, Antimontrioxid und Zinn-organische Stoffe (im Rahmen einer Masterarbeit),
- Anorganische Stoffe: Hydrazin mittels UV/VIS, Chrom(VI)-Verbindungen, Dieselmotoremissionen,
- Organische Stoffe: Zersetzungsprodukte von Isocyanaten, 1,4-Butandiol, polychlorierte Biphenyle (PCB 47),

- kurzkettige Amine, Lösemittel, Ethylenoxid, Butadien, Toluolsulfonsäure, langkettige Alkohole, aromatische Amine,
- Mineralische Gefahrstoffe: Quarz, Cristobalit, Produktfasern.

Aktivitäten des AK Lärmimmission

2021 wurden zwei neue Arbeitsanweisungen zur Messung der Raumakustik und der Messung von tieffrequentem Lärm verfasst und verabschiedet. Sie können mit dem nächsten QM-Handbuch verteilt werden und wurden bereits in die Software „Organisationssystem für Messdaten von Gefährlichen Arbeitsstoffen“ (OMEGA) und das UV-Net integriert. Auch die OMEGA-Software Lärm wurde aktualisiert und verbessert. So stehen insbesondere neue Funktionalitäten für die Messung der Raumakustik zur Verfügung. Die Messberichte wurden weiter vereinheitlicht und das Regelwerk aktualisiert.

Qualitätssicherung/Ringversuche

Im Jahr 2021 wurden wieder Ringversuche für Messstellen organisiert und durchgeführt. Wegen pandemiebedingter Einschränkungen konnten die Ringversuche in Präsenz nur im zweiten Halbjahr und nicht in voller Kapazität angeboten werden. Der Ringversuch „Anorganische Säuren“ musste ersatzlos ausfallen. Dennoch ist die Zahl der Teilnehmenden im Vergleich zu den Vorjahren nur leicht gesunken.

Ringversuche 2021 für	Anzahl		Anzahl Teilnehmende
	mit eigener Probenahme	ohne eigene Probenahme	
Organische Lösemittel	1	1	35
Flüchtige organische Verbindungen (VOC)	1	1	44
Metalle auf Filtern	-	1	27
Aldehyde	2	1	86

An den verschiedenen Ringversuchen nahmen Laboratorien aus zwölf Ländern (Belgien, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Japan, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Polen, Schweiz, Singapur) teil. Auf besonderes Interesse stieß, wie bereits in den Vorjahren, der Ringversuche für Aldehyde. Das IFA war bei allen Ringversuchen als Referenzlabor für die Qualitätskontrollproben tätig.

Im Berichtsjahr wurde ein Online-Portal für die Ringversuche des IFA etabliert. Ab 2022 erfolgt die Organisation der Ringversuche über das Portal. Diese Plattform bietet den Teilnehmenden nach Registrierung folgende Möglichkeiten:

- Anmeldung zu den Ringversuchen,
- Eingabe der Analysenergebnisse,
- Individuelle Auswertungsberichte und Zertifikate,
- Verwaltung des Benutzerkontos
- Verwaltung der Labordaten.

Auf internationaler Ebene nahm das IFA auch 2021 mit gutem Erfolg an den folgenden Ringversuchen teil:

- Ringversuche zur Metallanalytik (Organisation HSE (UK), alle vier Ringversuche mit IFA Teilnahme)
- Ringversuch Scanning Electron Microscopy Fibre Counting Scheme (SEMS), Organisation HSE (UK) mit dem IFA als Referenzlabor,
- Abteilung Biostoffe des IFA: Ringversuch Endotoxine des ACC Inter Laboratory Performance Qualification (ILPQ), Mörfelden.

Das neue Online-Portal für Ringversuche ...

... des IFA erreicht man hier:

→ [zum IFA Portal Ringversuche](#)



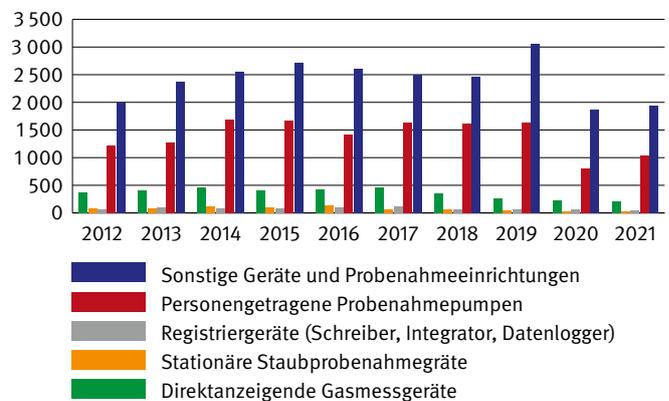
Messgerätepool Gefahrstoffe

Im Messgerätepool Gefahrstoffe werden direktanzeigende Messgeräte und Probenahmegeräte zur Ausleihe für die Messtechnischen Dienste (MTD) der UVT bereitgehalten.

Im Jahr 2021 wurden trotz der nach wie vor andauernden Corona-Pandemie und der damit verbundenen Einschränkungen 1 292 Probenahmepumpen, direktanzeigende Gasmess- und Warngeräte und weitere Messgeräte in insgesamt 447 Verleihvorgängen ausgeliehen.

Interne oder externe Stellen kalibrieren regelmäßig alle Geräte. Direktanzeigende Gasmessgeräte werden, soweit erhältlich, mit entsprechendem Prüfgas vor und nach jedem Verleih überprüft, Probenahmepumpen zusätzlich zur Jahreskalibrierung vor und nach jedem Verleih einem Schnelltest unterzogen. Darüber hinaus werden die autorisierten Mitarbeitenden in entsprechenden Gefahrstoffseminaren (G6, G7 und G9) geschult.

Anzahl der Geräteausleihen im Messgerätepool Gefahrstoffe nach Gerätegruppen 2012 bis 2021



Insgesamt stehen im Messgerätepool über 400 Mess- und Probenahmegeräte zur Ausleihe zur Verfügung. Dazu kommt eine Vielzahl zur Arbeitsplatzmessung notwendiges Zubehör wie das PGP-System (PGP: Personengetragenes Gefahrstoff-Probenahmesystem), Schläuche, Stative usw.

Messgerätepool Lärm

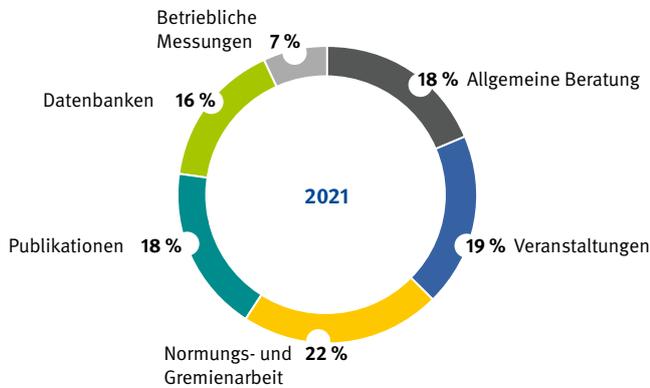
Im Messgerätepool Lärm des IFA werden verschiedene Schallpegelmessgeräte zur Ausleihe für die autorisierten Mitarbeitenden der MTD bereitgehalten. Darüber hinaus können durch die UVT auch einige Demonstrations- und Feedback-Geräte entliehen werden. Seit 2020 wird hierfür eine neue Entleihssoftware verwendet, die den Ausleihprozess vereinfacht und die Vorgehensweise an die des Messgerätepools Gefahrstoffe angleicht.

Es stehen insgesamt etwa 40 Schallpegelmess- und Demonstrationsgeräte für unterschiedliche Anforderungen sowie diverser Zubehör zur Verfügung – darunter u. a. Mikrofonangeln und austauschbare Windschirme. Ebenso können spezielle Geräte für didaktische Zwecke entliehen werden, beispielsweise Lärmampeln und Sprechtrainer.

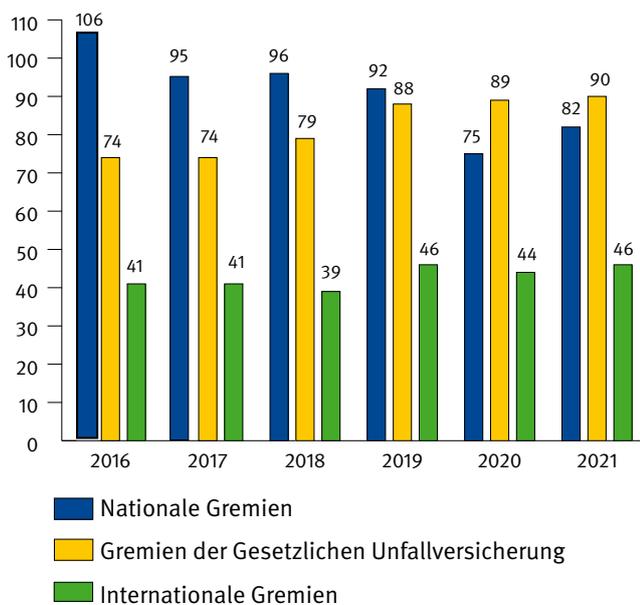
1.4 Beratung

Beratungen zu naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen gehören zu den Kernaufgaben des IFA. Auffällig im Berichtsjahr: Mit der Etablierung von Videokonferenzen und dank stetig wachsender Routine im Umgang mit digitalen Formaten stieg der Veranstaltungsanteil an allen Beratungsleistungen signifikant um sechs Prozentpunkte an. Das entsprach noch nicht dem Vor-Pandemie-Niveau, ist aber doch ein deutlicher Hinweis auf eine erfolgreiche Anpassung an die geänderten Rahmenbedingungen.

Aufteilung der Beratungsaktivitäten 2021



Entwicklung der Gremientätigkeit 2016 bis 2021



Betriebliche Messungen und Beratungen von UVT bzw. deren Mitgliedsbetrieben werden in der Regel aufgrund aktueller Probleme an das IFA herangetragen. Ergebnisse dieser Beratungen und Messungen sowie weitere Forschungs- und Prüfergebnisse werden dann zusammengeführt, um den Transfer der gewonnenen Erkenntnisse von einer praktischen Anwendung im Einzelfall auf ähnlich gelagerte Probleme in der Breite zu ermöglichen.

Es entstehen Fachinformationen zu den Themen: Arbeiten 4.0, Arbeitsplatzgrenzwerte (aus den MGU-Aktivitäten) und deren Einhaltung, Asbestsanierungen, Biostoffe, physische Belastungen (Über- und Unterforderung), branchenbezogene ergonomische Gestaltungslösungen (z. B. Kita, Büro, Industriearbeitsplätze), Expositions-Risiko-Beziehungen (z. B. bei krebserzeugenden Stoffen, Muskel-Skelett-

Belastungen und Einwirkung von UV-Strahlung), EU-GHS-Verordnung mit Spaltenmodell, Hautgefährdungen, Industrial Security, kollaborierende Roboter, Lärm, mobile IT-Arbeit, ultrafeine Aerosole und Nanopartikel am Arbeitsplatz, Persönliche Schutzausrüstungen (PSA), Raumlüftungen, REACH, Referenzmaterialien für Arbeitsplatzmessungen, Ringversuche für Labore und Messstellen für Gefahrstoffe, elektromagnetische Strahlung und Vibrationen. Alle diese Fachinformationen werden direkt bei der Beratung der UVT eingesetzt.

Die Zahl der vom IFA durchgeführten Messungen stieg 2021 – verglichen mit dem Vorjahr – leicht an, lag aber, vor allem aufgrund immer wieder notwendiger Kontaktbeschränkungen, immer noch deutlich niedriger als 2019. Demgegenüber steht jedoch ein deutlicher Anstieg der Beratungsleistungen, insbesondere im Bereich chemische und biologische Einwirkungen und bei den technischen Arbeitsmitteln.

Sachgebiet	Betriebliche Messungen		
	2019	2020	2021
Chemische und biologische Einwirkungen	10	9	8
Physikalische Einwirkungen	16	8	10
Technische Arbeitsmittel	9	6	8
Persönliche Schutzausrüstungen	-	-	-
Übergreifend	1	-	-
Gesamt	36	23	26

Sachgebiet	Beratungen		
	2019	2020	2021
Chemische und biologische Einwirkungen	169	213	366
Physikalische Einwirkungen	132	135	117
Technische Arbeitsmittel	117	107	134
Persönliche Schutzausrüstungen	10	19	23
Übergreifend	47	48	67
Gesamt	475	522	707
Beratungen mit betrieblichen Messungen	24	18	14

Beratung durch Mitwirkung in wissenschaftlichen Beiräten und Fachgesellschaften

Das IFA bringt seine Expertise auch durch Mitwirkung in wissenschaftlichen Beiräten anderer Institute und in Fachgesellschaften ein. Im Berichtsjahr wurde die Geschäftsstelle der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA), die

bisher im Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo) angesiedelt war, ans IFA nach Sankt Augustin verlegt. Im Vorfeld hatte die Mitgliederversammlung der GfA auch das Amt des geschäftsführenden Vorstandsmitglieds beim IFA bestätigt. Eine der wenigen Veranstaltungen, die im Berichtsjahr in Präsenz stattfinden konnten, war die dritte Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des Instituts für Präventivmedizin der Bundeswehr in Koblenz. Hier bringt sich das IFA seit Jahren beratend ein und pflegt einen fachlichen Austausch.



3. Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des Instituts für Präventivmedizin der Bundeswehr in Koblenz mit Generalstabsarzt Dr. Stephan Schoeps (6. v. li.) und Institutsdirektor Prof Dr. Dieter Leyk (5. v. re.).

Beratungen zu Berufskrankheiten

Das IFA stellt Angebote und Instrumente zur Verfügung, um die UVT bei der Ermittlung und Bewertung der Einwirkung bei Verdacht auf eine BK zu unterstützen. Diese Angebote sind online im UV-Net verfügbar und im IFA Ringbuch übersichtlich für jede BK-Nummer zusammengefasst. Zu den Angeboten in diesem Bereich zählen die Entwicklung, Produktion, Verteilung und Pflege der IFA Anamnese-Software zur Berechnung von Einwirkungs Dosen bei verschiedenen BK. Im Berichtsjahr wurde das modular aufgebaute Software-Paket weiterentwickelt und in regelmäßigen Updates bis zur Version 1.2 den UVT zur Verfügung gestellt. Die neueste Version erlaubt die Bearbeitung von insgesamt 22 BK:

BK-Nr.	Kurztitel
1103	Erkrankungen durch Chrom(VI)
1318	Blut, lymphatisches System (Benzol)
1320	Leukämie durch Butadien
1321	Harnwegserkrankungen durch PAK
2102	Meniskopathien
2103	Erschütterungen der Hände
2104	Durchblutungsstörungen der Hände

BK-Nr.	Kurztitel
2105	Bursitiden
2108	LWS-Prolaps, LWS-Chondrose
2109	HWS-Schaden durch Tragen auf Schulter
2110	LWS-Schaden, Ganzkörpervibration
2112	Gonarthritis
2113	Carpaltunnelsyndrom
2116	Koxarthrose durch Lastenhandhabung
2301	Lärmschwerhörigkeit
4104	Krebserkrankungen durch Asbest
4109	Nickel
4113	Lungen-, Kehlkopfkrebs durch PAK
4114	Kombination PAK und Asbest
4115	Lungenfibrose durch Schweißrauch
4116	Lungenkrebs durch Passivrauch
5103	Haut-Karzinome/Keratosen

Für die Anwender der Software bietet das IFA regelmäßig Schulungen im Frühjahr und Herbst an, in denen die fachlichen Hintergründe der jeweils zu bearbeitenden BK erläutert und die Handhabung der Anamnese-Software anhand von praktischen Beispielen vorgeführt werden. Im Berichtsjahr konnten insgesamt 21 Schulungen zu den Themen BaP-Jahre, Benzol, BK-Nr. 2108, Carpal-Tunnel-Syndrom (CTS), Faserjahre, Ganzkörpervibrationen, Hand-Arm-Vibrationen, Kniebelastungen, Lärm und UV-Strahlung angeboten werden. Die pandemiebedingt als Online-Veranstaltungen durchgeführten Schulungen wurden von insgesamt 351 UVT-Mitarbeitenden besucht. Somit konnte das Online-Angebot des IFA in dieser Hinsicht erfolgreich erweitert und umgesetzt werden und soll auch in Zukunft als fester Bestandteil neben den Präsenzs Schulungen fortgesetzt werden, wie aus dem Kreis der Teilnehmenden gewünscht wurde.

Das IFA unterstützt als unabhängiges Forschungsinstitut Sozialgerichte durch wissenschaftliche Gutachten in Verfahren zur Anerkennung von BK-Fällen. Im Berichtsjahr wurden insgesamt 13 arbeitstechnische Gutachten zu verschiedenen BK durch Expertinnen und Experten des IFA erstellt.

BK-Nr.	Kurztitel	Anzahl Gutachten
1301	Aromatische Amine	1
1302	Halogenkohlenwasserstoffe	1
1318	Blut, lymphatisches System (Benzol)	2
2102	Meniskusschäden	2
2108	LWS-Prolaps, LWS-Chondrose	2
2112	Gonarthritis	2
2301	Lärmschwerhörigkeit	3

Entwicklung und Pflege von Katasterdaten

Mit dem seit 1. Januar 2021 in Kraft getretenen Siebten Gesetz zur Änderung des Vierten Buches Sozialgesetzbuch und anderer Gesetze (7. SGB IV-ÄndG) sollen die UVT u. a. „zur Erfüllung der Aufgaben [...] tätigkeitsbezogene Expositions-kataster erstellen. Grundlage für diese Kataster können die Ergebnisse aus systematischen Erhebungen, aus Ermittlungen in Einzelfällen sowie aus Forschungsvorhaben sein.“ Das IFA unterstützt die UVT bei der Erledigung dieser Aufgabe durch verschiedene Aktivitäten.

In Abstimmung mit der Arbeitsgruppe (AG) „BK-Einwirkung“ der DGUV entwickelte das IFA ein Messwertkataster für die BK-Nr. 5103 („Hautkrebs durch natürliche UV-Strahlung“), das auf Grundlage des Forschungsprojekts GENESIS-UV berufs- und tätigkeitsspezifische Einwirkungen durch natürliche UV-Strahlungen zur Verfügung stellt. Dieses Kataster ist derzeit in der Testphase und soll im nächsten Jahr in die IFA Anamnese-Software eingebunden und den UVT zur Verfügung gestellt werden.

Die bereits vorhandenen Kataster und Positivlisten zu den Themen Ganzkörpervibrationen, Koxarthrose, Karpaltunnelsyndrom und den BK-Nrn. 2108 und 2109 konnten im Berichtsjahr erweitert werden. Die Forschungsaktivitäten zum Ausbau des Messwertkatasters zu beruflichen Kniegelenksbelastungen (GonKatast) wurden im Berichtsjahr fortgeführt und sollen 2022 publiziert werden.

Kurz vor Jahresende wurde vom BMAS eine wissenschaftliche Begründung zu „Läsion der Rotatorenmanschette der Schulter durch eine langjährige und intensive Belastung durch Überschulterarbeit, repetitive Bewegungen im Schultergelenk, Kraftanwendungen im Schulterbereich durch Heben von Lasten oder Hand-Arm-Schwingungen“ veröffentlicht. Damit liegen die grundsätzlichen Voraussetzungen für die Anerkennung einer Erkrankung wie eine Berufskrankheit nach § 9 Absatz 2 SGB VII vor. Das IFA hat im Berichtsjahr begonnen, entsprechende Vorbereitungen für die Entwicklung eines messwertbasierten Katasters zu den in der wissenschaftlichen Begründung genannten arbeitsbedingten Risikofaktoren zu treffen.

2021 erschien erstmals der unter Federführung des IFA entwickelte BK-Report „Nickel und seine Verbindungen“, der eine Hilfestellung für die BK-Bearbeitung (u. a. BK-Nr. 4109) bietet und Informationen über die Entwicklung gesetzlicher Regelungen, zur Grenzwertfestsetzung sowie über geeignete chemische Analysenverfahren enthält.

Als weiteres Ziel in der Entwicklung von Katasterdaten gilt die Schaffung der entsprechenden Voraussetzungen bei

Der BK-Report „Nickel“ ...

... kann hier heruntergeladen werden:



[zum Nickel-Report](#)

Berufskrankheiten ohne allgemein akzeptierte Dosis-Wirkungs-Beziehungen. Hier konnte das IFA durch Zusammen-tragen relevanter Daten zum Vorkommen verschiedener Gefahrstoffe an unterschiedlichen Arbeitsplätzen mit dazu beitragen, in Kooperation mit weiteren Abteilungen der DGUV eine faktenbasierte wissenschaftliche Grundlage für die fachliche Diskussion zu liefern (Fact Sheets). In den nächsten Schritten sollen nun durch wissenschaftliche Fachgespräche sowie die Initiierung von Forschungsaktivitäten weitere Erkenntnisse gewonnen werden, um geeignete Dosis-Wirkung-Beziehungen abzuleiten und somit die Basis für die Entwicklung von Katasterdaten zu schaffen.

AG „BK-Einwirkung“

Zur Verbesserung der Qualität der Einwirkungsermittlung in BK-Verfahren haben das IFA und die AG „BK-Einwirkung“ der DGUV ein neues Konzept für ein „Grundlagen-Seminar BK-Ermittlung“ entwickelt, das nun in die Praxis umgesetzt und für alle UVT als Standard in der Aus- und Weiterbildung angeboten werden soll. Weitere laufende Projekte der AG im Berichtsjahr waren die Entwicklung von Handlungsempfehlungen zu Atemwegserkrankungen, aromatischen Amininen und Sehnenscheidenentzündungen.

Zentrale Expertenstelle für BK-Einwirkungen (ZExBK)

Mit Beginn des Berichtsjahrs koordiniert das IFA die neu geschaffene „Zentrale Expertenstelle für BK-Einwirkungen (ZExBK)“. Dabei handelt es sich um eine trägerübergreifende Koordinierungsstelle, die die UVT bei der Beurteilung schwieriger Einwirkungssituationen in BK-Verfahren unterstützen soll, insbesondere bei sogenannten non liquet-Fällen. Die koordinierte Einbindung von Experten dient der Qualitätssicherung und vermeidet Doppel- oder Fehlanfragen. Relevante Fälle können nur von eigens benannten ZExBK-Ansprechpersonen innerhalb der UVT an die ZExBK gemeldet werden.

Individualprävention bei arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Erkrankungen (IP MSE)

Mit der zum 1. Januar 2021 in Kraft getretenen Reform des BK-Rechts, insbesondere dem Wegfall des Unterlassungszwangs, wurde die Individualprävention (IP) stärker in den Fokus zur Verhütung von Berufskrankheiten gerückt.

Auch für den Bereich der MSE ist demnach von einem erhöhten Bedarf an geeigneten IP-Programmen auszugehen. Die seit Jahren von einigen UVT angebotenen IP-Programme für Rücken- und Kniegelenkerkrankungen sollen deshalb erweitert und Standardisierungsmöglichkeiten identifiziert werden. Zudem sollen analog neue IP-Programme für die Bereiche „Hüfte“ und „Schulter“ entwickelt werden. Unter Federführung des IFA und Einbindung interessierter UVT, Kliniken der BG sowie DGUV-VL begann im Berichtsjahr die Entwicklung einer Handlungsempfehlung mit einheitlichen Qualitätsstandards zur transparenten Darstellung der inhaltlichen Anforderungen an die anzubietenden IP-Programme für die Körperregionen „unterer Rücken“, „Knie“, „Hüfte“ und „Schulter“.

Das IFA koordinierte die Entwicklung von Fact Sheets zur Beschreibung eines „Best practice“-Standards und brachte eigene Inhalte, insbesondere zu den Themen „Ergonomie“ und „arbeitsmedizinische Vorsorge“ ein. Themen der Handlungsempfehlung sind u. a. Zugangswege, Fachärztliche Voruntersuchung, Fachärztliche Feststellung der Teilnahme fähigkeit, Sporttherapie, Ergonomie, Physiotherapie, Physikalische Therapie, Psychologisches Gesundheitstraining, Ernährungsberatung, UVT-Beratung, Sicherung der Nachhaltigkeit sowie Assessments und Evaluation.

Durch den kontinuierlichen Austausch mit dem DGUV Forschungsprojekt FB 320 (Individualprävention bei arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Erkrankungen) sollen gleichzeitig aktuelle nationale und internationale Entwicklungen im Bereich „IP-MSE-Programme“ in die fachlichen Diskussionen mit einfließen. Ziel ist die Erstellung eines Angebot-Katalogs für die zuständigen Gremien der DGUV und ihrer Mitglieder als Hilfestellung bei der Organisation und Steuerung des IP-Geschehens. Zusätzlich wird längerfristig eine Verbesserung des Zugangs über alle UVT und verschiedene Zielgruppen (BK-Verdacht, Frühintervention) zu den IP-Programmen angestrebt. Die beschriebenen Arbeiten sollen im nächsten Jahr fortgesetzt und die Handlungsempfehlung den DGUV Gremien vorgelegt werden.

Neue BK „Lungenkrebs durch Schweißrauch“

Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) hat im Jahr 2017 bekannt gegeben, dass sich die Verdachtsmomente für eine generelle krebserzeugende Wirkung von Schweißrauch erhärtet hätten. Vor diesem Hintergrund forderte die IARC alle nationalen Arbeitsschutzorganisationen auf, dies in der Prävention und bei der Anerkennung berufsbedingter Erkrankungen zu berücksichtigen. Experten des IPA und des IFA haben die Beratungen über die Auswirkungen auf das BK-Recht aufgenommen. Schweißrauche bestehen in der Regel aus Stoffgemischen, bei

denen zwar toxikologische Kenntnisse zu den Einzelwirkungen vorliegen können, Aussagen über die Zusammenwirkungen dieser Stoffe jedoch nicht oder kaum zu treffen sind. Auch die Expositionshöhen sind – bedingt durch die jeweilige Prozesstechnik sowie durch die Bedingungen an Arbeitsplätzen – sehr unterschiedlich. Es fällt daher schwer, eine Dosis-Wirkungs-Beziehung als Anerkennungskriterium für angezeigte Krebserkrankungen der Lunge festzulegen. Experten des IPA und IFA bereiteten hierzu in 2021 eine Veröffentlichung vor, die in 2022 publiziert wird.

Neuregelung zur BK-Nr. 4115

Im Merkblatt zur BK-Nr. 4115 „Lungenfibrose durch extreme und langjährige Einwirkung von Schweißrauch und Schweißgasen – (Siderofibrose)“ werden die Begriffe „langjährig“ und „extrem“ beschrieben. Als langjährig wird eine mindestens zehnjährige bzw. ca. 15 000-stündige Schweißertätigkeit genannt. Extreme Bedingungen werden mit dem Schweißen in engen Räumen in Verbindung gebracht. Das Bundessozialgericht (BSG) hat dazu im Jahr 2021 geurteilt. Es vertritt die Ansicht, dass eine extreme Belastung gegenüber Schweißrauch bei Konzentrationen von mehr als 5,5 mg/m³ vorliegt. Experten der BGHM, des IPA und des IFA diskutieren daher über zukünftig geltende Anerkennungskriterien.

BK- und Unfallgeschehen Lärmschwerhörigkeit

Anfragen zur Lärmesstechnik und zur Beurteilung von Lärmschwerhörigkeitsfällen erreichen das IFA fast täglich. Themen sind beispielsweise die Messung von Ultraschall und Spitzenschalldruckpegeln bei akustischen Unfällen. Auf der Grundlage des IFA-Messdatenpools 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 angewandt.

Bedingt durch die Pandemieauflagen fanden nur zwei betriebliche Lärmessung statt. Hingegen wurden vermehrt telefonische Beratungen von Betrieben im Auftrag der UVT durchgeführt und Szenarien von betrieblichen Vorfällen im Labor nachgestellt, statt diese im Betrieb vor Ort zu messen. Insgesamt wurden im Berichtsjahr 42 schriftliche Gutachten zur Lärmexposition an Arbeitsplätzen angefertigt.

Lärminderungsberatungen

Trotz der anhaltenden Pandemielage konnte das IFA die UVT durch sechs betriebliche Messungen und Beratungen unterstützen. Dabei wurden in fünf Fällen Arbeitsplätze

und Bereiche untersucht, bei denen Beschäftigte gefährlichem Lärm ausgesetzt sind. Ein weiterer Fall betraf die Messung und Beurteilung sowie akustische Optimierung eines Großraumbüros. Die UVT und deren Mitgliedsbetriebe konnten durch das IFA zudem mit Fernberatungen per Videokonferenz und Telefon, aber auch über den schriftlichen Weg unterstützt werden.

BK-Nr. 2103, Hand-Arm-Vibration

Epidemiologische Untersuchungen zur Dosis-Wirkungsbeziehung bei Vibrationsbelastungen und Hand-Arm-Erkrankungen nach BK-Nr. 2103 liefern bisher keine eindeutigen Ergebnisse. In einem Kooperationsprojekt der BG der Bauwirtschaft (BG BAU), der BG Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI), der BGHM und dem IFA wurden für eine epidemiologische Fall-Kontroll-Studie systematisch die Vibrationen von handgeführten Maschinen in Bezug auf Stärke und Frequenz gemessen. Die Diagnosen entsprechend der BK-Nr. 2103 wurden dokumentiert und validiert. Darüber hinaus wurden mögliche nicht berufliche Expositionen und Vorerkrankungen erfasst, um diese Einflüsse auf die Entstehung einer Erkrankung nach BK-Nr. 2103 in der Auswertung berücksichtigen zu können. Erste Ergebnisse aus 2021 zeigen eine Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen der Stärke der Exposition, der Frequenz und der Häufigkeit von Erkrankungen nach BK-Nr. 2103. Die Auswertungen werden 2022 fortgesetzt.

Berufskrankheiten Vibration – Stellungnahmen

Es wurden im Berichtsjahr 19 Gutachten zur Feststellung der arbeitstechnischen Voraussetzungen für das Entstehen vibrationsbedingter Berufskrankheiten erstellt. Im Sachgebiet Hand-Arm-Vibration enthielten acht Gutachten sowohl Aussagen zur BK-Nr. 2103, BK-Nr. 2104 als auch zur BK-Nr. 2113. Weitere elf Gutachten betrafen die BK-Nr. 2110 sowie die Kombination mit der BK-Nr. 2108 in den Sachgebieten Ganzkörpervibration und multifaktorielle Belastungen.

Hand-Arm-Vibration: Betriebsberatungen

Nach Beschwerden von Beschäftigten an Arbeitsplätzen in der Metallbearbeitung wurden betriebliche Vibrationsmessungen an Gleitschleifmaschinen und zahlreichen Schwingeschleifern durchgeführt. Auch an Arbeitsplätzen mit ungewöhnlichen Schwingungsquellen wurden die Schwingungseinwirkungen messtechnisch untersucht, beispielsweise bei Handschleifgeräten im Gesundheitswesen. In den Fällen, in denen Gesundheitsgefährdungen nicht ausgeschlossen werden konnten, wurden für die Betriebe Vorschläge dafür entwickelt, wie sie die Vibrationsbelastungen verringern können.



Hand-Arm-Vibration: Messungen an einer Gleitschleifmaschine.

Ganzkörper-Vibrationen: Betriebsberatungen

In Kooperation mit zahlreichen UVT wurden auch 2021 Schwingungsbelastungen an Arbeitsplätzen gemessen. Die Borkenkäferplage in deutschen Nadelwäldern, hervorgerufen durch milde Winter in Verbindung mit langen Dürrephasen in den letzten Jahren, führte insbesondere aufgrund eines hohen Arbeitsaufkommens im Forstbereich zur Nutzung von schwingungsexponierenden Maschinen. Eine hohe Nachfrage nach Schwingungsbelastungsdaten machte umfangreiche messtechnische Untersuchungen notwendig.



Ganzkörpervibration: Fällarbeiten im Forstbetrieb.

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.

Bewertung optischer Strahlung am Arbeitsplatz

2021 hat das IFA auf Initiative der BGHM, der BG Handel und Warenlogistik (BGHW) sowie der Verwaltungs-BG (VBG)

drei Betriebe bezüglich der Exposition von Beschäftigten gegenüber UV- und Infrarotstrahlung (IR-Strahlung) beraten. Dabei handelte es sich um Arbeitsplätze an einer Kantenanleimmaschine, Arbeitsplätze mit UV-Strahlern zum Aushärten von Klebstoffen sowie verschiedene Arbeitsplätze an Glasschmelzöfen. Im Rahmen der Bewertung der Messungen konnte festgehalten werden, dass die Expositionsgrenzwerte an den benannten Arbeitsplätzen und unter den vorgefundenen Expositionsbedingungen im Wesentlichen eingehalten werden. Lediglich in einem Fall wurde auf die richtige Auswahl der PSA zum Schutz der Beschäftigten vor einer übermäßigen Exposition hingewiesen.

Implementierung einer Neuen Metrik für die Expositionsermittlung und -bewertung

Auf Basis der Erkenntnisse aus den Messprojekten zur Messung der beruflichen und privaten UV-Exposition wurde ein neuer Ansatz zur Berechnung der retrospektiven UV-Exposition im BK-Verfahren erarbeitet. Diese neue Berechnungsweise wird als neue Metrik bezeichnet, der Vorschlag dazu wurde bereits publiziert und vorgestellt. Ziel ist es, dass die neue Metrik die bisher übliche Berechnungsweise ablöst und somit als neuer Goldstandard auf Basis von Expositionskatastern dienen kann. Vorteil dieser neuen Metrik ist, dass die Expositionsermittlung wesentlich genauer wird, ohne auf Annahmen zu beruhen. 2022 soll die Umsetzung und Implementierung der neuen Metrik in Kombination mit dem dann zur Verfügung stehenden UV-Expositionskataster in der Anamnese-Software erfolgen.

Erweiterung GonKatast



CUELA-Messung von Kniebelastungen bei Forstarbeiten.

An dem vom IFA geleiteten und 2021 abgeschlossenen Projekt zur Erweiterung des Messwert-Katasters der Anamnese-Software „Kniegelenkerkrankungen“ beteiligten sich AG der BG BAU, BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM), BGHM, BGHW, UK Hessen und der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG). Trotz der Einschränkungen durch die Corona-Epidemie konnte während der Projektlaufzeit ein Teil der ursprünglich vorgesehenen Messungen durchgeführt werden.

Die Ergebnisse der vollständigen Tätigkeitsmodule werden 2022 in Form eines IFA Reports veröffentlicht und in das Kataster der IFA Anamnese-Software aufgenommen. Nach wie vor besteht bei den UVT ein Bedarf an Katasterdaten zu den die Knie betreffenden Berufskrankheiten. In einem Folgeprojekt sollen daher weitere repräsentative Messungen durchgeführt werden, um neue Tätigkeitsmodule zu entwickeln und zu vervollständigen.

Betriebsberatungen Ergonomie (Muskel-Skelett-Belastungen)

Betriebsberatungen zu Belastungen am Arbeitsplatz konnten 2021 nur per Webkonferenz durchgeführt werden. Allerdings erfolgte im Auftrag der BG RCI eine Laboruntersuchung im IFA zu Belastungen am Arbeitsplatz durch Heben, Tragen und Umschütten von Sackgebinden. Der Betrieb dokumentierte die überwiegend zyklisch ablaufenden Tätigkeiten per Video und Kommissionslisten, sodass signifikante Belastungssituationen an Probanden im Biomechanik-Labor des IFA nachgestellt und situativ biomechanisch analysiert und kumulativ unter zu Hilfenahme der BK-Anamnese-Software bewertet werden konnten.



Messung der nachgestellten Belastungssituation im Labor.

Unterstützung der UVT: Elektromagnetische Felder

Auch 2021 hat das Sachgebiet Elektromagnetische Felder (EMF) die UVT unterstützt. Neben einigen Messungen und Beurteilungen der EMF am Arbeitsplatz von Beschäftigten mit und ohne Implantat unterstützte das Team des Sachgebietes insbesondere die BG ETEM bei der Durchführung und Neuausrichtung der EMF-Vertiefungsseminare. Neben diesen Aufgaben wurde in den berufsgenossenschaftlichen Arbeitskreisen zur grundlegenden Überarbeitung der DGUV Informationen 203-038 (Bewertung von nicht-sinusförmigen Feldern) und 203-043 (Beeinflussung von Implantaten durch elektromagnetische Felder)

mitgearbeitet. Insbesondere Ergebnisse aus dem IFA Projekt zur Bewertung gepulster Magnetfelder und der Erstellung der BEMF-Software fließen in die DGUV Information 203-038 ein. Die DGUV Information 203-043 wird gleichfalls mit vielen Erfahrungswerten aus Betriebsmessungen des IFA ergänzt.

1.5 Prüfung und Zertifizierung

Das IFA ist als Prüf- und Zertifizierungsstelle dem DGUV Test Prüf- und Zertifizierungssystem angeschlossen. Das Institut ist von der DAkkS akkreditiert und von der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS) als notifizierte Stelle bei der EU-Kommission unter der Kennnummer 0121 registriert. Sie wurden unter Ausnutzung der verfügbaren Ressourcen verstärkt durchgeführt. Die Prüfungen für UVT und Prüfungen im Rahmen von Zulassungsprüfungen wurden entsprechend zurückgefahren, aber unter Ausnutzung aller verfügbaren Ressourcen aufrechterhalten. So konnten auch im Berichtsjahr noch über 100 EG-Baumusterprüfbescheinigungen herausgegeben werden.

Prüfung von PSA I	Bauart-/Baumusterprüfungen		
	2019	2020	2021
Filternde Atemschutzgeräte	137	72	106
Kopfschutz	4	1	3
Gehörschützer	21	31	51
Schutzkleidung	3	17	10
Schutzhandschuhe	19	17	19
Fußschutz	1	1	1
Knieschutz	135	137	116
Gesamt	320	276	306

Prüfung von PSA II	Prüfungen insgesamt		
	2019	2020	2021
Filternde Atemschutzgeräte	150	543	203
Kopfschutz	10	11	3
Gehörschützer	21	19	40
Schutzkleidung	17	34	35
Schutzhandschuhe	21	26	24
Fußschutz	1	1	2
Knieschutz	182	155	143
Gesamt	403	789	450

Prüfung verwendungsfertiger technischer Arbeitsmittel	2019	2020	2021
Entstauber für ortsveränderlichen Betrieb	5	1	4
Erfassungseinrichtungen für Gefahrstoffemission	1	-	-
Industriestaubsauger	7	3	4
Schweißrauchabsauggeräte	18	18	16
Mess-, Prüf-, Probenahme-geräte für Gefahrstoffe	2	-	-
Schallpegelmessgeräte	632	420	465
Persönliche Schutzausrüstungen	403	789	450
Vergleichsschallquellen	-	-	-
Flurförderzeuge	-	-	-
Laserdrucker und Kopierer	2	2	-
Vibrationsmindernde Sitze	-	-	-
Kraftbetriebene Werkzeuge	7	6	-
Gesamt	1077	1239	939

Prüfung von Bauteilen	2019	2020	2021
Bodenbeläge, Roste	303	451	342
Leitern, Tritte, Steigeisen	6	3	5
Arbeitsgerüste, Schutznetze, Seitenschutz	14	7	9
Dach-, Decken- und Wandbauelemente	8	7	10
Lastaufnahme- und Zurrmittel	7	3	2
Malerabdeckvlies	9	-	1
Ausrüstungen, Bauteile (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch)	12	3	11
Steuerungen (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch)	14	17	18
Schleifkörper	202	149	145
Schutzeinrichtungen an Maschinen	48	38	25
Staubfiltermaterialien, -elemente	159	116	140
Software	-	1	1
Hilfsmittel zur Ladungssicherung	-	-	-
Gesamt	783	795	709

Prüfung von Schweißrauchabscheidern

Die sicherheitstechnischen Anforderungen an Filtergeräte und -anlagen zum Abscheiden von Schweißrauch werden in der Normenreihe ISO 21904 beschrieben. Das IFA – als weltweit einzige Prüf- und Zertifizierungsstelle – prüft und zertifiziert seit vielen Jahren Geräte nach dieser Norm, die für Geräte, die den Anforderungen der Norm entsprechen, eine W3-Kennzeichnung vorsieht. Aufgrund der nationalen und international großen Akzeptanz des Labels war das Interesse an entsprechenden Geräteprüfungen durch das IFA im Berichtsjahr einmal mehr sehr groß.

Koordination deutscher Prüfstellen (Prüfrat)

Während der Pandemie haben viele staatliche und private Einrichtungen begonnen, Prüfungen an partikelfiltrierenden Masken und Filtern durchzuführen. Um prüftechnisches Wissen und Erfahrungen zu teilen und auszutauschen, hat der zuständige Bereich des IFA eine Erfahrungsaustauschgruppe auf Prüflaborebene gegründet. Der Kreis hat den Namen „Prüfrat“. Das erste virtuelle Treffen fand am 1. März 2021 statt. Die Mitglieder kommen aus 15 Einrichtungen, z. B. staatlicher Gewerbeaufsicht, kommerziellen Prüfstellen oder Produzenten von Masken und Materialien. Die Gemeinsamkeiten sind:

- das Betreiben von Prüfeinrichtungen für Atemschutzgeräte,
- der Wunsch, sichere Produkte zur Verfügung zu stellen,
- der Wunsch, harmonisierte Arbeitsweisen im Labor zu etablieren.

Als erste Schritte wurden Rundversuche, die Bestimmung von Messunsicherheiten und die Harmonisierung der Prüfdurchführung vereinbart. Um dies zu erreichen, hat sich der Prüfrat entschieden, drei Arbeitsgruppen zu den Aspekten Partikelfilterdurchlass, Leckage und Atemwiderstand einzusetzen.

Gehörschutz als PSA der Kategorie III – Produktionsüberwachung

Mit der Verordnung (EU) 2016/425 (PSA-Verordnung) unterliegt Gehörschutz seit 2019 der Pflicht zur jährlichen Produktionsüberwachung. Das IFA bietet den Prüfkunden beide zur Auswahl stehenden Überwachungsmaßnahmen an: Modul C2 (Anhang VII der PSA-Verordnung) und Modul D (Anhang VIII). Für Modul C2, das jährliche Produktprüfungen umfasst, bestehen Verträge mit 15 Herstellern über 38 Produkte, wovon an 17 Produkten physikalische Prüfungen durchzuführen sind. Modul D, das die Auditierung eines Qualitätssicherungssystems beinhaltet, wird für das Gehörschutz-Portfolio eines Kunden durchgeführt. Die Erfahrung im IFA und der Austausch mit

anderen Prüf- und Zertifizierungsstellen auf europäischer Ebene zeigen, dass das System der Produktionsüberwachung für Gehörschutz mittlerweile etabliert und geeignet ist, die Qualität der Produkte auf einem hohen Niveau zu halten.

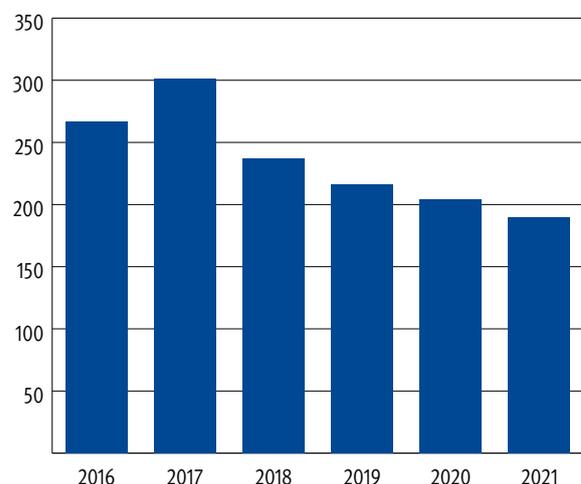
Zertifizierung im Bereich „Leitern, Tritte und Gerüste“

Die DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Fachbereich Handel und Logistik (FB HL) wird ihre Benennung als GS-Stelle unter dem Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) für das Prüf- und Zertifizierungsgebiet „Leitern und Tritte“ im Jahr 2022 auslaufen lassen. Da in der Vergangenheit bereits ein Überlassungsvertrag über Prüfeinrichtungen des IFA mit der Prüfstelle des FB HL bestand, lag es nahe, dass sich das IFA im April als Prüf- und Zertifizierungsstelle für das Prüfgebiet der „Leitern und Tritte“ von der ZLS akkreditieren ließ, um so einen fließenden Übergang für die Neuausstellung und die Betreuung laufender GS- und DGUV-Test Zertifikate für diese wichtigen und unfallträchtigen Produkte zu gewährleisten. Neben der Prüfung und Zertifizierung führt das IFA auch weiterhin Unfalluntersuchungen an Leitern und Tritten im Auftrag der UVT durch.

Staubanalysen im Explosionsschutzlabor

Trotz pandemiebedingter Einschränkungen des Laborbetriebes wurde im Jahr 2021 die sicherheitstechnischen Kenngrößen von 190 Staubproben ermittelt. Die Hälfte der Proben wurde im Rahmen der Prävention von UVT zur Analyse eingereicht. Das Branchenspektrum reichte dabei von der Rohstoffindustrie über die Metallverarbeitung bis hin zur Futtermittel- und Nahrungsmittelindustrie. Aus Gründen der Qualitätssicherung hat das Labor 2021 an Ringversuchen teilgenommen und ist dem MGU beigetreten.

Anzahl der untersuchten Staubproben 2016 bis 2021



2 Arbeitsgebiete

Wie Ergebnisse naturwissenschaftlich-technischer Forschung Einzug in den praktischen Arbeits- und Gesundheitsschutz halten, zeigten 2021 verschiedene Themen und Projekte des IFA. Besonders niedrigschwellig: der unter Federführung der BG RCI und des IFA entwickelte GDA Gefahrstoff-Check, der gerade deshalb für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) von unmittelbarem Nutzen ist. Besonders frühzeitig: das Angebot „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit“ gemeinsam mit der Unfallkasse Rheinland-Pfalz. Besonders zukunftsgerichtet: die Aktivitäten rund um KI und Big Data, Risikoobservatorium und Trendsuche oder die Entwicklung neuer Messverfahren. Besonders grundlegend: die Normungsarbeit, z. B. für Atemschutzmasken. Und so weiter ...

2.1 Übergreifende Aktivitäten

Arbeitsschutzausschüsse des BMAS und DGUV Spiegelgremien

Das IFA ist durch Mitgliedschaft bzw. stellvertretende Mitgliedschaft in drei der fünf staatlichen Arbeitsschutzausschüsse aktiv:

- im Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS),
- im Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS),
- im Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS),
- in einem Unterausschuss des Ausschusses für Arbeitsmedizin (AFAMED).



ABAS • ABS • AfAMed • AGS • ASTA

Die aktuelle Berufenungsperiode endet nach Planung des BMAS Ende des Jahres 2024.

2021 wurde ein weiteres Beratungsgremium durch das BMAS berufen, der Ausschuss für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (ASGA). Er soll sich künftig mit sachgebietsübergreifenden Themen befassen und eine koordinierende Funktion haben, wenn mehr als zwei der anderen Ausschüsse betroffen sind. Vertreter des IFA sind im DGUV Spiegelgremium, dem Koordinierungskreis für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (KOSGA), vertreten.

Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS)

Im zweiten Pandemiejahr besonders aktiv war der Ad-hoc-Arbeitskreis COVID-19 des ABAS, der in enger Sitzungsfolge eine Vielzahl von Beschlüssen, Empfehlungen und Beratungen sowie eine Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) bearbeitet hat:

- Bewertung der Wiederaufbereitung von filternden Halbmasken in der Arbeitswelt,
- Auswahl von Atemschutzgeräten im medizinischen Bereich,
- Schutzmaßnahmen beim Handling und Transport von diagnostischen Proben,
- Positionierung zur Aufbereitung und Dekontaminierung von Einwegmasken,
- Empfehlungen zum ressourcenschonenden Einsatz von Schutzausrüstung für niedergelassene Ärzte sowie Krankenhäuser und Kliniken,
- Arbeitsschutzmaßnahmen bei der Analyse von Abwasserproben unter Berücksichtigung des Nachweises von SARS-CoV-2,
- Empfehlung organisatorischer Maßnahmen zum Arbeitsschutz im Zusammenhang mit dem Auftreten von SARS-CoV-2 sowie zum ressourcenschonenden Einsatz von Schutzausrüstung.

Der Ausschuss selbst hatte in drei Webkonferenzen die folgenden COVID-bezogenen Beschlüsse und TRBA verabschiedet:

- Aktualisierung des Beschlusses 6/2020 Empfehlung des ABAS zu „Arbeitsschutzmaßnahmen bei Probenahme und Diagnostik von SARS-CoV-2“,
- Beschluss 1/2021 „Stellungnahme des ABAS zur Wiederaufbereitung und Wiederverwendung von partikelfiltrierenden Halbmasken (FFP2, FFP3) im Anwendungsbereich der Biostoffverordnung“,
- Änderung TRBA 255 „Arbeitsschutz beim Auftreten von nicht ausreichend impfpräventablen respiratorischen Viren mit pandemischem Potenzial im Gesundheitsdienst“.

Neben den COVID-Themen haben sich der ABAS, seine Unterausschüsse und Arbeitsgruppen u. a. mit folgenden Projekten befasst:

- Aktualisierung der TRBA 213 „Abfallsammlung: Schutzmaßnahmen“,
- Ergänzung der TRBA 214 „Anlagen zur Behandlung und Verwertung von Abfällen“ um den Anhang 3 „Schutzmaßnahmen bei der Verbrennung von Abfällen der Schlüsselnummer 18 01 03*, die bei der Versorgung von Patienten mit Krankheitserregern der Risikogruppe 4 anfallen“,
- Änderung der TRBA 200 „Anforderungen an die Fachkunde nach Biostoffverordnung“.

Weitere Informationen ...

... auf den Internetseiten des ABAS:

→ [Zur Online-Präsenz des ABAS](#)



Koordinierungskreis für Biologische Arbeitsstoffe (KOBAS)

Der KOBAS hatte 2021 aufgrund der Pandemielage 45 Meetings, davon genau eines in Präsenz und alle anderen als Webkonferenzen. Neben den Vorbereitungen der ABAS-Sitzungen lag der Arbeitsschwerpunkt auf der Corona-Thematik. Hier hat der KOBAS branchenübergreifende fachliche Hinweise und Hilfestellungen erstellt, Fragen zum Thema SARS-CoV-2/COVID-19 an die DGUV beantwortet sowie fortlaufend bei der Erstellung des Corona-Arbeitsschutzregelwerks beraten. Unter anderen sind folgende Schriften und Informationen während der Pandemie erarbeitet worden:

- Stellungnahme des KOBAS: Keine Gefährdung durch Kohlendioxid (CO₂) beim Tragen von Masken,
- Hinweise der DGUV zum Umgang mit Geimpften/Genesenen im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie – Stellungnahme KOBAS,
- Hinweise zur Definition und zur Beschaffung der Mund-Nase-Bedeckungen (MNB) im Sinne des SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards und der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel,
- Stellungnahme des KOBAS zur Tragezeitbegrenzung für Mund-Nase-Bedeckungen (MNB) mit ergänzenden Erläuterungen,
- Stellungnahme des KOBAS und des KOGAS: Mögliche gesundheitliche Gefährdungen durch die Anwendung von SARS-CoV-2-Schnelltests,
- FAQ-Katalog zu SARS-CoV-2 und COVID-19 (einschließlich FAQ zu Geimpften/Genesenen), z. B. „Dürfen

Zu den Internetseiten des KOBAS ...

... geht es hier:

→ [Stellungnahmen KOBAS](#)



Gesichtsschilde (Gesichtsvisiere) im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie als Ersatz für Atemmasken verwendet werden?“,

- „10 W-Fragen auf dem Weg zur Impfung: Impfen wirkt – warum ich mich jetzt gegen COVID-19 impfen lassen sollte“,
- „5 W-Fragen Unterweisungshilfe Arbeitgeber: Informationspflicht der Arbeitgebenden zu COVID-19 und Schutzimpfungen (§ 5 SARS-CoV-2-Arbeitsschutzverordnung) – Handlungshilfe“,
- Diverse Stellungnahmen und fachliche Zuarbeit, z. B. zur SARS-CoV-2-Arbeitsschutzverordnung, SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel, Hinweise der DGUV zum ergänzenden Einsatz von Luftreinigern zum Infektionsschutz in der SARS-CoV-2-Epidemie, Poster „Schutzmasken – Wo liegt der Unterschied“, Handlungshilfe für den Außendienst – Handlungshilfe für Aufsichtspersonen (SVLFG).

Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS)

Der ABS hat sich im vergangenen Jahr mit der Schärfung einiger Technischer Regeln zur Betriebssicherheit (TRBS) befasst. Dabei handelt es sich beispielsweise um die TRBS 1201 Teil 3 „Instandsetzung an Geräten, Schutzsystemen, Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU“ oder die TRBS 3151 „Vermeidung von Brand-, Explosions- und Druckgefährdungen an Tankstellen und Gasfüllanlagen zur Befüllung von Landfahrzeugen“, bei der Regelungen zur Elektromobilität (E-Ladesäulen/E-Booster) und zur Abgabe von flüssigem Wasserstoff aufgenommen wurden.

Eine gemeinsame Arbeitsgruppe des Ausschusses für Produktsicherheit (AfPS) und des ABS zur Digitalisierung, sowie Safety/Security hat ihre Arbeiten abgeschlossen. Ziel war eine ausschussübergreifende Beratung des BMAS durch Experten der Automatisierung und funktionalen Sicherheit hinsichtlich der Auswirkungen der Digitalisierung auf die Vorschriften und das untergesetzliche Regelwerk im Bereich der Produkt- und Betriebssicherheit. Dort konnten bereits einige Arbeiten angestoßen werden, beispielsweise die TRBS 1151 „Gefährdungen an

der Schnittstelle Mensch Arbeitsmittel, Ergonomische und menschliche Faktoren“, die Empfehlung zur Betriebssicherheit (EmpfBS) 1115 „Umgang mit Risiken durch Angriffe auf die Cybersicherheit von sicherheitsrelevanten MSR Einrichtungen“ oder die DIN EN ISO TR 22100-4 „Leitlinien für Maschinenhersteller zur Berücksichtigung der damit verbundenen IT Sicherheit (Cybersicherheit)“.

Insgesamt hat sich der ABS in 2021 sehr viel stärker Themen der Digitalisierung gewidmet, die in zusätzlichen Projektgruppen bearbeitet werden und werden sollen. In den einzelnen Projektgruppen sind – je nach Themenlage – auch ständige Vertreter des IFA tätig.

Die Technischen Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu Elektromagnetischen Feldern (TREMf) konnten anders als geplant nicht final abgeschlossen und veröffentlicht werden, da die Benutzerfreundlichkeit der vorliegenden Dokumente noch erhöht werden muss. Eine Veröffentlichung im Jahr 2022 gilt als sicher. Weiterhin wurde auf Bitten des Unterausschusses (UA) 3 „Physikalische Einwirkungen“, der vom IFA stellvertretend geleitet wird, eine Projektskizze zur Überarbeitung der Technischen Regel zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (TROS) Laserstrahlung verabschiedet. Im UA 3 sollen notwendige Änderungen in der TROS Laserstrahlung eingearbeitet werden, die sich aus der Normung und anderer Regelsetzung (z. B. PSA-Verordnung) sowie aufgrund neuer technischer Entwicklungen ergeben.

Koordinierungskreis für Betriebssicherheit (KOBS)

Auch im Berichtsjahr hat der KOBS die Arbeiten des ABS im Sinne der Unfallversicherung begleitet. Dabei wurden insbesondere die kommenden Sitzungen des ABS und der Unterausschüsse vorbereitet und sofern nötig gemeinsame Stellungnahmen der Bank der Unfallversicherungsträger erarbeitet. Auch im KOBS nimmt der Anteil der mit Digitalisierung verbundenen Aufgaben und Arbeiten zu.

Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)

Die Arbeiten im AGS haben trotz der Corona-Pandemie wieder zu einer gewissen Normalität gefunden. So wurde im Jahr 2021 die GefStoffV ein weiteres Mal angepasst. Die Änderungen betrafen vor allem die Integration der Anforderungen für Biozide. Als Erfolg kann die Umsetzung des Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW) für Naphthalin gesehen werden. Hier hat vor allem die Schleifmittelindustrie die Übergangsfrist genutzt, die Verfahren so umzustellen, dass Naphthalin substituiert oder der AGW eingehalten werden kann.

Im Zuge des „Green Deal“ der EU-Kommission wurde auch eine nachhaltige Chemikalienstrategie der EU auf den Weg gebracht. Der AGS hat darauf reagiert und eine Projektgruppe eingerichtet, die die Arbeitsschutzaspekte der Chemikalienstrategie bewerten und die Position des deutschen Arbeitsschutzes durch das BMAS gegenüber der EU vertreten soll.

IFA Standpunkt

Alle Schutzziele der Chemikalienstrategie sind sinnvoll. Jedoch muss beachtet werden, wie sie umgesetzt werden sollen. So soll u. a. der bisherige risikobasierte Ansatz des Arbeitsschutzes einem gefahrenbasierten Ansatz weichen. Dadurch werden Tätigkeiten mit „gefährlichen“ Substanzen erheblich erschwert, selbst wenn sie aufgrund der angewandten Schutzmaßnahmen sicher gehandhabt werden können. Auch unterscheidet die Chemikalienstrategie zwischen gewerblichen und industriellen Beschäftigten. Eine solche Unterscheidung gibt es im deutschen Arbeitsschutzrecht nicht. Hier werden alle Beschäftigten gleich gut geschützt. Das Schutzniveau der gewerblichen Beschäftigten soll durch die Chemikalienstrategie auf dasselbe Niveau angehoben werden, wie es für Konsumenten gilt. Die Ungleichbehandlung ist mit dem deutschen Arbeitsschutzrecht nicht in Einklang zu bringen. Hinzu kommt, dass Konsumenten u. a. keine Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen ausüben dürfen. Sollte dies in Zukunft auch für die gewerblichen Beschäftigten gelten, sind z. B. Flächendesinfektionen im Krankenhaus mit formaldehydhaltigen Reinigern oder auch die Sterilisation von medizinischen Geräten und Produkten wie Infusionsschläuchen, Pflastern u. ä. mit Ethylenoxid nicht mehr möglich. Die Folgen für die Hygiene sind derzeit noch gar nicht absehbar.

Im Jahr 2021 wurde die Überarbeitung folgender TRGS beschlossen:

- TRGS 220 „Nationale Aspekte beim Erstellen von Sicherheitsdatenblättern“,
- TRGS 553 „Holzstaub“,
- Ergänzung der TRGS 519 „Asbest – Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“,

- Ergänzung der TRBS 3151/TRGS 751 „Vermeidung von Brand-, Explosions- und Druckgefährdungen an Tankstellen und Gasfüllanlagen zur Befüllung von Landfahrzeugen“.

Die TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ sowie der Leitfaden zur Quantifizierung von Beurteilungsmaßstäben für krebserzeugende Gefahrstoffe werden von zwei Arbeitskreisen (AK), jeweils unter Beteiligung von Fachleuten des IFA, umfassend überarbeitet. Die Arbeiten sind im Berichtsjahr so weit fortgeschritten, dass mit der Veröffentlichung der Texte im Laufe des Jahres 2022 zu rechnen ist.

Koordinierungskreis für Gefahrstoffe (KOGAS)

Der KOGAS hat erneut die Arbeiten des AGS begleitet und abgestimmte Positionen der UVT für die AGS-Sitzungen erarbeitet. Ergänzend hat der KOGAS sich mit dem Thema Kaltverneblung zur Oberflächen- und Raumluftdesinfektion befasst. Das Thema gelangte aufgrund der Corona-Pandemie auf die Agenda, da die Verfahren u. a. im Bereich der Lebensmittelindustrie angewandt werden und nun auf weitere Anwendungsfälle übertragen werden sollen. Jedoch ist auch hier das STOP-Prinzip (STOP: Substitution, Technische Maßnahmen, Organisatorische Maßnahmen und Persönliche Schutzausrüstung) anzuwenden und zu prüfen, ob nicht andere, weniger gefährliche Stoffe und Verfahren eingesetzt werden können.

Der KOGAS beteiligte sich auch an vielen Konsultationen der EU zu verschiedenen Stoffen, um deren Einstufung zu überprüfen. Zusätzlich wurde eine Position zum Risikokonzept für krebserzeugende Stoffe erarbeitet. Sie zielt ebenfalls in Richtung EU, da das derzeitige Risikokonzept mit zwei Grenzwerten (akzeptables und tolerables Risiko) von einigen Partnern als zu kompliziert angesehen wird.

Ausschuss für Mutterschutz des BMG (AfMu)

Neben den Ausschüssen des BMAS beschäftigen sich zwei AK des Ausschusses für Mutterschutz (AfMu) des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) unter Beteiligung des IFA mit stofflichen Gefährdungen. Der AK „Biostoffe“ hat eine Übersicht mit fruchtschädigenden Biostoffen zusammengestellt, zu der aktuelle Steckbriefe für einzelne Infektionserreger erarbeitet werden. Ziel eines weiteren Projekts des AK „Biostoffe“, das 2021 initiiert wurde, ist die Aufstellung einer Regel/Empfehlung, mit der notwendige Maßnahmen beschrieben werden, um das Risiko einer Zytomegalievirus-Infektion am Arbeitsplatz zu erkennen, den Betrieben bekannt zu machen und sie bei der Prävention angemessen zu unterstützen.

Bei der Erstellung einer Regel zum Mutterschutz beim Aufenthalt in Innenräumen, die mit polychlorierten Biphenylen (PCB) belastet sind, wurden im Arbeitskreis „Gefahrstoffe“ Fragen zu präkonzeptionellen und schwangerschaftsrelevanten Einflüssen während der Frühschwangerschaft aufgeworfen. Da das Mutterschutzgesetz seine Schutzwirkung erst mit der Mitteilung der Schwangerschaft beim Arbeitgeber entfaltet, werden beispielsweise Arbeitsplatzeinflüsse von Stoffen mit langen Halbwertszeiten im Organismus (z. B. PCB), die auch bei länger zurückliegenden Expositionen auftreten können, nicht ausreichend berücksichtigt. Es wurde ein ausschussübergreifender Informationsaustausch zur Problemsondierung initiiert.

Unterausschuss 1 des Ausschusses für Arbeitsmedizin (AfAMed)

Das IFA vertritt die DGUV im Unterausschuss 1 des Ausschusses für Arbeitsmedizin (AfAMed). Im Berichtsjahr 2021 war das IFA insbesondere hier an der Aktualisierung der Arbeitsmedizinischen Regel AMR 13.2 zu Belastungen des Muskel- und Skelett-Systems aktiv beteiligt. Diese erfolgte zur Berücksichtigung neuer Erkenntnisse aus dem Forschungsverbundprojekt MEGAPHYS der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und des IFA. Diese betreffen insbesondere das in MEGAPHYS definierte Risikokonzept, die dort definierten Belastungsarten und die hiermit direkt im Zusammenhang stehenden körperlichen Beschwerderegionen. Die Beurteilungsverfahren, die zur Erkennung wesentlich erhöhter Belastungen herangezogen werden können, wurden überwiegend in MEGAPHYS entwickelt. Die in der AMR 13.2 zitierten Grob-Screeningverfahren, mit denen zunächst überprüft werden kann, ob eine wesentlich erhöhte körperliche Belastung vorliegen könnte, sind im Rahmen der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) in Kooperation des Arbeitskreises 1.7 des Ausschusses für Arbeitsmedizin der Gesetzlichen Unfallversicherung (AAMED-GUV), dem DGUV Sachgebiet „Physische Belastungen“ und dem IFA entwickelt worden. Diese Grob-Screeningverfahren werden derzeit im Rahmen der GDA und in einer Kooperation zwischen BAuA und IFA weiter harmonisiert und erprobt.

Ausschuss Arbeitsmedizin der Gesetzlichen Unfallversicherung (AAmed-GUV)

Das IFA beteiligt sich aktiv im Ausschuss Arbeitsmedizin der Gesetzlichen Unfallversicherung (AAmed-GUV) und dessen Unterausschüssen. Der Unterausschuss AK 1.7 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschl. Vibrationen“ wird vom IFA geleitet. Das Berichtsjahr stand im Zeichen der Fertigstellung der neuen arbeitsmedizinischen DGUV Empfehlungen als Nachfolge der

DGUV Grundsätze. Fachliche Rückfragen, z. B. der Sozialpartner, an das IFA wurden im direkten Austausch beantwortet. Beispielhaft betrafen diese Austausche die Finalisierung der DGUV Empfehlungen „Muskel-Skelett-System“ (AK 1.7) und aus dem Gefahrstoffbereich (AK 2.1). Zu letzterem wurden Inhalte zu Gefahrstoff-Themenbereichen, u. a. zu Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), Platinverbindungen, Hartholzstäuben, Kohlenmonoxid, Schwefelwasserstoff, anorganischen Quecksilberverbindungen, Cadmium und Cadmiumverbindungen, Fluor und anorganischen Fluorverbindungen, Blei, Phosphor, Nickel und Chrom zugearbeitet.

Anfang Dezember 2021 wurden die arbeitsmedizinischen DGUV Empfehlungen vom Grundsatzausschuss Prävention (GAP) verabschiedet und werden in 2022 publiziert und auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin (DGAUM) unter aktiver Beteiligung des IFA vorgestellt werden.

„Fokus Gefahrstoffe“

Die Veranstaltungsreihen „Symposium Gefahrstoffe Schlema“ und „Sankt Augustiner Expertentreff Gefahrstoffe“ haben sich zusammengeschlossen und werden unter der gemeinsamen Marke „Fokus Gefahrstoffe“ fortgeführt. Aus dem breiten Spektrum chemischer Gefahrstoffe an Arbeitsplätzen und in Innenräumen wurden bei der Auftaktveranstaltung am 29. und 30. Juni 2021 öffentliche Gebäude und krebserzeugende Arbeitsstoffe besonders betrachtet und sowohl in Plenarvorträgen als auch in vier Workshops behandelt.



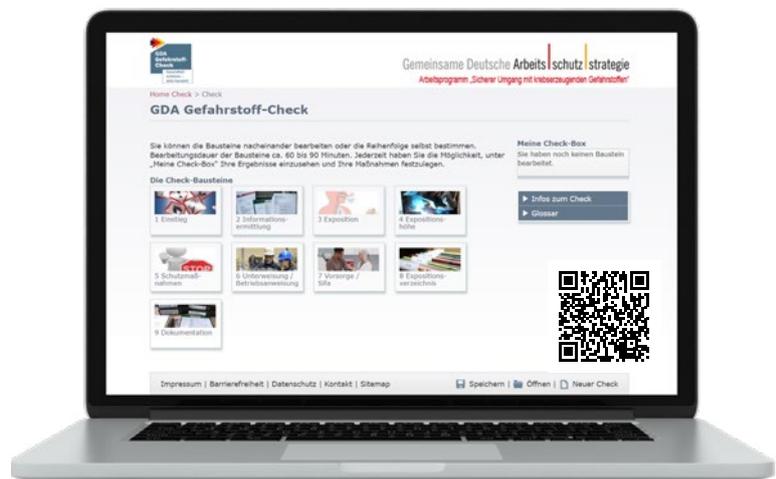
Neue Marke: Veranstaltungsreihe „Fokus Gefahrstoffe“.

Die Veranstaltung mit ca. 200 Teilnehmenden, vor allem Sicherheitsfachleute aus Industrie, Öffentlichem Dienst und Unfallversicherung sowie Arbeitsmedizinerinnen und Arbeitsmediziner, fand online statt. Zum Auftakt der

Veranstaltungsreihe wurden die BG RCI und das IFA von der UK Hessen und der BG BAU unterstützt.

GDA Gefahrstoff-Check

In der dritten GDA-Periode wurde im Arbeitsprogramm „Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ von den UVT unter der Federführung der BG RCI und des IFA ein Check zur Selbsteinschätzung von Betrieben zu krebserzeugenden Gefahrstoffen entwickelt. Der GDA Gefahrstoff-Check wird als Web- und Printversion zur Verfügung gestellt. Er richtet sich an Personen in den Bereichen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, um Gefährdungen durch krebserzeugende Gefahrstoffe am Arbeitsplatz zu erkennen und entsprechend handeln zu können.



Zur Online-Version des GDA Gefahrstoff-Check: Bild anklicken oder QR-Code scannen.

Mit dem GDA Gefahrstoff-Check wird der Einstieg in die Gefährdungsbeurteilung zu krebserzeugenden Gefahrstoffen unterstützt. Zudem soll er die Betriebsbegehung/Betriebsbesichtigung 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/Sifa,
- Expositionsverzeichnis,
- Dokumentation.

Die Fragen des GDA Gefahrstoff-Checks können anhand eines Ampelmodells beantwortet werden, wodurch die Selbsteinschätzung zu den einzelnen Punkten ermöglicht

wird. Bei der Online-Version werden zu jeder Frage zusätzliche Inhalte als Rubriken bereitgestellt:

- Was ist damit gemeint?,
- Was ist zu tun?,
- Weitere Informationen,
- Praxishilfen,
- Rechtliche Grundlagen.

Am Ende des Checks wird ein Ausgabereport mit dem Gesamtergebnis generiert. Hier können eigene Maßnahmen und Verantwortlichkeiten eingetragen werden. 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 auch eine Ausweitung über die krebserzeugenden Gefahrstoffe hinaus möglich.

Bei der Online-Version gab es bereits 7 323 Zugriffe; zudem wurden 125 Feedback-Bögen ausgefüllt. Hier bewerteten rund 90 % der Nutzenden den Check als hilfreich oder sehr hilfreich und 91 % würden ihn Kolleginnen und Kollegen weiterempfehlen.

Praxishilfen zu Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen im Internet

In einer Vielzahl von Branchen werden Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen durchgeführt. Eine sich daraus möglicherweise entwickelnde Krebserkrankung ist für die Betroffenen mit großem Leid verbunden. Zum Schutz der Beschäftigten vor Erkrankungen durch Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen schreibt der Gesetzgeber eine Gefährdungsbeurteilung sowie den Einsatz umfassender Schutzmaßnahmen vor. Entscheidend dabei ist, dass sich die betroffenen Akteure (Arbeitgebende, Beschäftigte und Arbeitsschutz) der Gefahr bewusst sind und Hilfen zu Problemlösungen erhalten.

Das IFA stellt abteilungsübergreifend zurzeit Informationsseiten zusammen, die den Akteuren bei der Erfüllung der gesetzlichen Pflichten zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen helfen und Ihnen Lösungsmöglichkeiten für die Einführung von Schutzmaßnahmen aufzeigen sollen. Die Veröffentlichung der Informationsseiten ist für das Frühjahr 2022 geplant.

Risikoobservatorium

Das Risikoobservatorium der DGUV identifiziert neue Risiken am Arbeitsplatz. Dazu bewerten im Abstand von fünf Jahren Aufsichtspersonen und andere Präventions-

fachleute der UVT Entwicklungen in der Arbeits- und Bildungswelt. Die Auswertung erfolgt branchenbezogen im IFA. Ziel ist eine proaktive Prävention, die neu auftretende Risiken am Arbeitsplatz branchenorientiert frühzeitig aufspürt und die UVT in die Lage versetzt, geeignete Präventionsmaßnahmen anzubieten, bevor Beeinträchtigungen und Gefährdungen entstehen.

2021 schloss das IFA die zweite Befragungsrunde erfolgreich ab: Es liegen Auswertungen zu insgesamt 42 von den UVT gewünschten Branchen vor – von der Energie- und Wasserwirtschaft über die Chemische Industrie bis zu Hochschulen und Krankenhäusern. Daraus entstanden 37 sogenannte Branchenbilder, deren Langfassungen auf den Internetseiten des IFA verfügbar sind.

Zu den Branchenbildern ...

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

→ [Risikoobservatorium im Netz](#)



Die im Berichtsjahr erschienene Broschüre „Arbeitswelten. Menschenwelten. Prioritäten für den Arbeitsschutz für morgen“ beinhaltet kurzgefasste Ergebnisberichte für 13 ausgewählte Branchen. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse auch in zahlreichen Fachzeitschriften veröffentlicht.



Titelmotiv der Broschüre „Arbeitswelten. Menschenwelten“; Zur Broschüre: Bild anklicken oder QR-Code scannen.

Trendsuche

Die Trendsuche ermöglicht der DGUV und den UVT, frühzeitig Trends und neue Themen für den Arbeitsschutz zu identifizieren. So können technische oder gesellschaftliche Entwicklungen, die die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit betreffen, erkannt und aktiv mitgestaltet werden. Die Ergebnisse dienen als Arbeitsgrundlage und Impulsgeber für die Fachbereiche, Sachgebiete und Institute der DGUV sowie für weitere interessierte Partner. Die Trendsuche wurde 2021 fortgesetzt und im Frühjahr der erste Trendbericht veröffentlicht.



Zum Trendbericht: Bild anklicken oder QR-Code scannen.

Die Trendsuche 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 ganzjährig an die Adresse Trendsuche@dguv.de senden kann.

Zur Trendsuche des IFA ...

... gelangt man hier:

→ [IFA Trendsuche im Netz](#)



Mitarbeit im Sachgebiet Evaluation der DGUV

Das IFA arbeitet seit dem Jahr 2012 im Sachgebiet Evaluation der DGUV mit. Zusätzlich evaluiert das IFA eigene Projekte, die zu konkreten Präventionsmaßnahmen in Betrieben und Einrichtungen geführt haben. Im Rahmen eines Kooperationsprojektes mit den Unfallkassen erfolgte 2021 eine schriftliche Befragung zu Maßnahmen, die helfen sollen, die Formaldehydexposition in Anatomien zu verringern. Als Ergebnis konnte „Gute Praxis“ abgeleitet werden. Besonders effektiv sind neben der Senkung der Formaldehydkonzentration bei der Fixierung, Konservierung und Lagerung von Körperspenden ein abgestimmtes Lüftungskonzept und der Einsatz abgesaugter Präpariertische.

Broschüre „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit“

Mit der Praxisbroschüre vervollständigen die UK Rheinland-Pfalz und das IFA ihr Angebot an Experimentierideen für Kita- und Grundschulkindern zu Sicherheit und Gesundheit. Für das pädagogische Fachpersonal stehen schon länger als erste Säule 22 Experimentierkarten zu den Modulen Sichtbarkeit im Straßenverkehr, Stolpern – Rutschen – Stürzen, Hygiene & Hautschutz, Haushaltsgifte sowie Lärm zur Verfügung.



Praxisbroschüre „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit – Experimente zur Prävention“.

Dort werden einfache Experimente und Lernspiele vorgestellt, die mit wenig Vorbereitung direkt in der Einrichtung umgesetzt werden können. Als zweite Säule bietet das IFA zweitägige Workshops für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren an, die selbst Seminare zu diesem Thema im Kita- und Grundschulbereich anbieten wollen. Die neue



Titelmotiv – zu den Angeboten im Netz: Bild anklicken oder QR-Code scannen. Foto: UK RLP; IFA/DGUV

Praxisbroschüre stellt als dritte Säule nun umfassend alle Informationen auch zum Selbststudium zur Verfügung. Neben Hintergründen und weiteren Experimentiervorschlägen werden auch pädagogische Aspekte zur Entwicklung des kindlichen Gefahrenbewusstseins und der Präventionskultur in der Kita vertieft. Dabei wird besonders die Rolle der pädagogischen Fachkräfte als Lernbegleitung hervorgehoben, die gemeinsam mit den Kindern den Forschungsprozess gestalten. Viele Bilder, ein klar strukturiertes Layout und ein modulares Konzept mit grafischer Lese-führung erlauben es, die Praxisbroschüre als Lehrbuch, Ideensammlung oder Nachschlagewerk zu benutzen. Alle Angebote stehen zum freien Download auf den Internetseiten der UK Rheinland-Pfalz und des IFA zur Verfügung.

Kompetenzzentrum

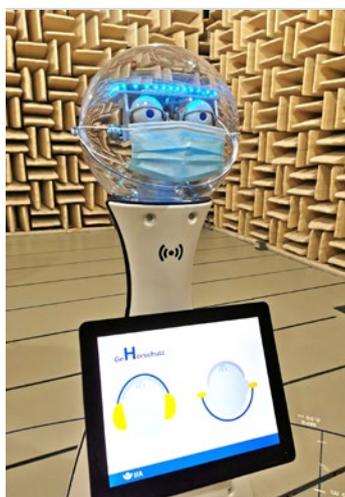
Künstliche Intelligenz und Big Data (KKI)

Das KKI am IFA bündelt die fachlichen Kompetenzen des IFA zu den Themenfeldern KI und Big Data und bildet so eine zentrale Anlaufstelle innerhalb des IFA für alle Organisationseinheiten der DGUV, UVT, Vertreter aus Politik, Forschung und Gesellschaft sowie Akteure in Sachen Arbeitssicherheit. Über die Entwicklungen und Tätigkeiten des KKI im Berichtsjahr informiert ein [Sonderbeitrag auf Seite 6](#) dieses Jahresberichts.

Hackathon zur Big-Data-Analyse bei UV-Strahlung

Die DGUV wurde von der Firma IBM eingeladen, am sogenannten „Vater Smart Hackathon“ teilzunehmen. Kern des Projekts war es, Methoden der KI, der Big-Data-Analyse und des Maschinellen Lernens an großen Datensätzen auszu-probieren und wissenschaftliche Fragestellungen zu adressieren. Nähere Informationen dazu gibt es im Sonderbeitrag zum KKI des IFA auf [Seite 7](#).

Roboter „OSHI“



Besucherroboter OSHI.

Seit dem Herbst 2021 besitzt das IFA einen humanoiden Roboter, der Besucherguppen selbstständig durch das Institut begleiten und zu ausgewählten Laboren und Prüffeldern Auskunft geben kann. Der Roboter trägt den Namen OSHI für „Occupational Safety and Health Intelligence“ und wurde eigens für das IFA konzipiert. Mittelfristig sind auch andere Nutzungen geplant, zum Beispiel

die Unterweisung von Fremdfirmen oder anderen Gästen. Gleichzeitig hat das Institut nun Gelegenheit, den Umgang mit interaktiven, menschenähnlichen Robotersystemen im eigenen Haus zu untersuchen und zu bewerten.

Arbeitsunfälle durch Müdigkeit

Nach aktuellen Schätzungen werden ca. 13 % aller Arbeitsunfälle durch Müdigkeit verursacht. Vor diesem Hintergrund sollen Präventionsmaßnahmen für Beschäftigte mit Schlafstörungen entwickelt und deren Wirksamkeit überprüft werden. Das Konzept dieser epidemiologischen Interventionsstudie basiert auf evidenzbasierten wissenschaftlichen Erkenntnissen. Neben umfangreichen Literaturrecherchen zu möglichen Ursachen von Müdigkeit, zu geeigneten Erfassungsinstrumenten von Müdigkeit sowie zu Interventionsansätzen werden Daten zu Arbeitszeit, Schichtsystem, Chronotyp, Schlafverhalten und individuellen Faktoren, die den Schlaf beeinflussen, erhoben. Die Machbarkeitsstudie begann im Herbst 2021. In einem ausgewählten Betrieb wird die Belegschaft in Bezug auf die Effekte von Schlaf und Schlafmangel und Möglichkeiten, diesen zu vermeiden, unter Umsetzung eines Blended-Learning-Konzepts geschult.

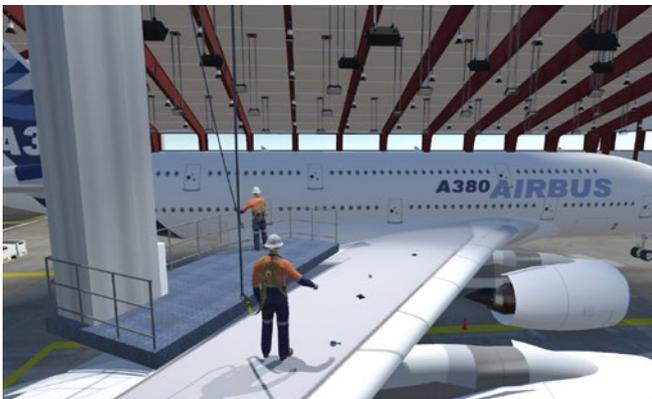
Datenbrillen

Das Forschungsprojekt „Auswirkungen von Datenbrillen auf Arbeitssicherheit und Gesundheit (ADAG)“ wurde 2021 abgeschlossen. Im Rahmen des Projektes sind in Mitgliedsunternehmen der BGHW und BG ETEM sowie im Labor des Rhein-Ahr-Campus Messungen bei der Nutzung von Datenbrillen durchgeführt worden. Das IFA analysierte dabei Bewegungs- und Belastungsprofile mit dem CUELA-Messsystem für Tätigkeiten mit Datenbrillen in der Logistik und Montage. Die Ergebnisse der einzelnen Projektpartner wurden im Berichtsjahr zusammengestellt. Veröffentlichungen hierzu sind in Vorbereitung. Auf Basis der Projektergebnisse soll nun im Jahr 2022 zusammen mit BGHW und BGHM an der Erstellung von Handlungsempfehlungen für den gesunden und sicheren Einsatz von Datenbrillen an Arbeitsplätzen in den Bereichen Handel, Logistik, Service und Montage gearbeitet werden.

VR-Absturzprävention

Das von der BG ETEM beauftragte Projekt „VR-Absturzprävention“ ist im Berichtsjahr abgeschlossen worden. Es wurde ein Schulungswerkzeug in virtueller Realität (VR) mit dem Ziel entwickelt, die klassische Sicherheitsunterweisung zur Höhengeneration im Bereich der Lackierung von Flugzeugen zu ergänzen. In mehreren Szenen können die Teilnehmenden ihr erworbenes Wissen testen und vertiefen, indem sie es in der virtuellen Realität einsetzen, ohne sich einer realen Absturzgefahr auszusetzen. Ein

besonderes Augenmerk liegt auf dem korrekten Anlegen und Einsetzen der PSA zur Höhensicherung, um deren Wirksamkeit sicher zu stellen. Aufmerksames und regelkonformes Verhalten sind vor diesem Hintergrund wichtige Inhalte des VR-Schulungswerkzeugs. Im Jahr 2021 ist das Schulungswerkzeug an den Projektpartner übergeben worden. Das VR-Schulungstool wurde im Betrieb von 45 Beschäftigten der Flugzeuglackierung getestet. Eine Überprüfung der Praxistauglichkeit wurde mittels eines Evaluationsfragebogens durchgeführt. Ein Manuskript zur Veröffentlichung der Projekt- und Evaluationsergebnisse ist in Vorbereitung.



Schulungswerkzeug VR-Absturzprävention: Teilnehmende sammeln das Arbeitsmaterial auf dem virtuellen Flugzeugflügel ein.

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 im Jahr 2021 veröffentlicht wurde. Coworking Spaces sind gemeinschaftlich genutzte, institutionalisierte Orte für flexibles Arbeiten. 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. Hierzu erfolgte auch mehrfach ein Austausch mit Coworking-Spaces-Verbänden.

Der Bericht zu Coworking Spaces ...

... kann hier heruntergeladen werden:

→ [zum Bericht „Coworking Spaces“](#)



Im Berichtsjahr wurde ein Workshop geplant, der im Frühjahr 2022 stattfinden und einen Austausch mit Nutzern und

Betreibern von Coworking Spaces ermöglichen soll. Hierbei soll zum einen ein Problembewusstsein geschaffen und zum anderen nach Wegen gesucht werden, wie Lösungen zur sicheren und gesundheitsgerechten Gestaltung von Coworking Spaces den Weg in die Praxis finden können.

2.2 Chemische Einwirkungen

Hauptaufgaben und Arbeitsbedingungen 2021

Hauptaufgabe der Abteilung Chemische und Biologische Einwirkungen des IFA war wie in den Vorjahren die Auswertung von Gefahrstoff- und Biostoffproben im Rahmen des MGU (zu den Kennzahlen siehe Abschnitt 1.3, [Seite 9](#)).

Das neue Laborgebäude des IFA ist mittlerweile in vollem Umfang bezogen und sämtliche Einrichtungen funktionieren – von wenigen verbliebenen Mängeln abgesehen – gut. Bedingt durch den Fortbestand der Pandemiesituation, musste die Labororganisation auch 2021 an die außergewöhnlichen Rahmenbedingungen angepasst werden, um die zentrale Aufgabe der Auswertung von Gefahr- und Biostoffproben weiterhin gut zu erfüllen.

RiskBatt – Gefahrstoffe beim Abbrand von Lithium-Ionen-Batterien

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Projektes „Risikoanalyse für lithiumbasierte Energiespeichersysteme im sicherheitskritischen Havariefall unter besonderer Berücksichtigung der dabei freigesetzten toxischen und explosiven Schadgase – RiskBatt“ wird unter anderem die Kontamination der Umgebung bei Bränden von Lithium-Ionen-Batterien untersucht. Partner dieses Projektes sind die Technische Universität Clausthal (TU Clausthal), die BG ETEM sowie der Fachbereich Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz (FB FHB) der DGUV. Das IFA unterstützt das Projekt von Beginn an mit seiner Expertise im Bereich Analytik.

Im ersten Schritt wurden Analysen von Rückständen aus Abbrandversuchen von Lithium-Ionen-Batterien als Material- und Wischproben auf PAK und auf verschiedene Metalle hin durchgeführt. Die Analysen der PAK zeigten keine auffälligen Konzentrationen, so dass im Weiteren ausschließlich die Metalle bei Abbrandversuchen der TU Clausthal analysiert wurden. Diese zeigten hohe Metallkonzentrationen, insbesondere von Metallen, die Bestandteil der Batterie waren, wie zum Beispiel die krebserzeugend wirkenden Metalle Nickel und Cobalt sowie Mangan. Die Verhältnisse der Metallgehalte in den Batterien spiegeln sich in den Rückständen der Abbrandversuche eindeutig wider.

In einem weiteren Schritt wurden Wasserproben einer Absetzmulde aus dem realen Feuerwehreinsatz beim Brand eines Hybridfahrzeuges sowie Wasser aus mehreren kontrollierten Abbrandversuchen einer Batterie in einem Löschwasserbehälter auf ihren Metallgehalt hin analysiert. Auch hier wurden deutlich erhöhte Metallgehalte festgestellt, passend zum Verhältnis der in der Batterie vorkommenden Metalle. Zukünftig werden Wisch- und Löschwasserproben aus kontrollierten Abbrandversuchen und bei realen Bränden genommen und die Metallgehalte im IFA bestimmt.

PAK-Bestimmung in Unterschutzbekleidung nach Feuerwehreinsätzen

Allein in Deutschland sind mehr als 1,4 Mio. hauptamtliche und ehrenamtliche Feuerwehrbeschäftigte im Rahmen ihrer Einsätze Brandrauch ausgesetzt, die aus mehreren hundert teilweise krebserregenden Gefahrstoffen bestehen. Die internationale Krebsforschungsagentur (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) stuft im Jahr 2007 die Arbeit von Feuerwehreinsatzkräften daher als möglicherweise krebserregend ein (Gruppe 2B).



Feuerwehreinsatz bei Wohnungsbrand: Brandrauche als Krebsrisiko. Foto: Robert Leßmann – ©stock.adobe.com

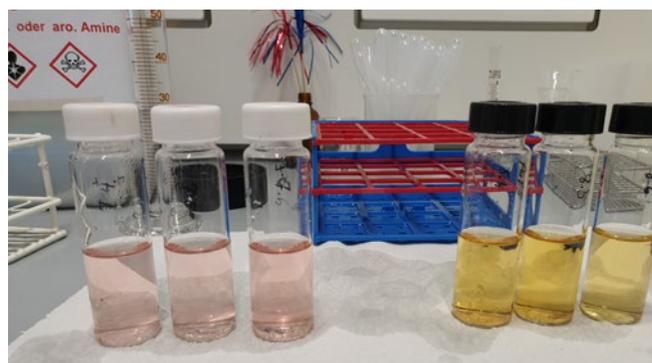
Vor diesem Hintergrund wurde das Forschungsprojekt „Krebsrisiko für Feuerwehreinsatzkräfte: Strategien zur Expositionsvermeidung und -erfassung“ des Sachgebietes „Feuerwehren und Hilfeleistungsorganisationen“ und des FB FHB der DGUV ins Leben gerufen. Ziel des Projektes war es, eine mögliche Exposition von Feuerwehreinsatzkräften gegenüber PAK in verschiedenen Einsatzsituationen zu untersuchen und Strategien und Verhaltensweisen zu entwickeln, um eine wirksame Expositionsvermeidung im Einsatzalltag zu erreichen. Dazu hat das IPA als Teilprojekt die Studie „Humanbiomonitoring von Feuerwehreinsatzkräften bei Realbränden“ durchgeführt, bei der die von der Einsatzkraft bei ihrer Tätigkeit aufgenommene Menge an PAK über die Konzentrationsbestimmung des Biomarkers 1-Hydroxypyren im Urin ermittelt wurde.

Bestandteil dieser Studie war das MGU-Messprogramm 9200 „PAK-Bestimmung in Unterschutzbekleidung nach Feuerwehreinsätzen“, in dem im IFA die Durchlässigkeit der Schutzkleidung und damit die dermale Belastung gegenüber an Rußpartikeln anhaftenden PAK untersucht wurde. Es konnte detaillierte Informationen über die dermale Belastung von Feuerwehreinsatzkräften insbesondere gegenüber schwerer flüchtigen, nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 eingestuftem PAK liefern. Die Analyseergebnisse waren überwiegend unauffällig und lagen generell unterhalb der zur Orientierung herangezogenen Beurteilungsmaßstäbe gemäß EU-Verordnung 2018/1513 bzw. Standard 100 Oeko-Tex®.

Einschränkend muss berücksichtigt werden, dass das Datenkollektiv zum Teil gering war und prinzipiell nur Aussagen über die beiden Einsatzszenarien „Wohngebäudebrände“ und „Fahrzeug- bzw. sonstiger Brände im Freien“ und Tätigkeiten in Atemschutz- und Schlauchwerkstätten getroffen werden können. Insgesamt zeigte sich, dass korrekt angelegte, funktionsfähige Schutzkleidung und umluftunabhängiger Atemschutz die Aufnahme von PAK verhindert bzw. hinreichend minimiert.

Vegan-Farbstoffe (BK-Nr. 1301)

Die BK 1301 „Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch aromatische Amine“ umfasst auch Erkrankungen durch Exposition gegenüber krebserzeugenden Azofarbstoffen. Bei den in der Vergangenheit verwendeten Vegan-Farbstoffen, die im BK-Feststellungsverfahren ermittelt wurden, ist häufig nicht klar, ob es sich um Azofarbstoffe handelt, die krebserzeugende aromatische Amine freisetzen können. Daher wurden 2021 verschiedene historische Vegan-Farbstoffe aus einer Farbstoffsammlung der Technischen Universität Dresden im IFA mittels Gaschromatographie/Massenspektrometrie analysiert. Die Ergebnisse wurden im Rahmen einer Veröffentlichung in „Gefahrstoffe – Reinhaltung



Azofarbstoffe oder nicht? Farbpulver, gelöst in Wasser. Foto: Dr. Lothar Neumeister

der Luft“ vorgestellt. Sie zeigen, dass Vegan-Farbstoffe grundsätzlich als krebserregend anzusehen und auf Basis von Benzidin aufgebaut sind. Bei der geplanten Überarbeitung des BK-Reportes wird auf diese Ergebnisse Bezug genommen.

Zum Beitrag in der Zeitschrift ...

... „Gefahrstoffe – RdL“ geht es hier:

→ [zum Beitrag „Vegan-Farbstoffe“](#)



Quarz in Materialproben

Im Rahmen einer vom IFA betreuten Masterarbeit wurden verschiedene Präparationstechniken und Quantifizierungsverfahren für die röntgendiffraktometrische Bestimmung von Quarz in Materialproben verglichen. Die Arbeit erhielt 2021 den Förderpreis der Hochschulgesellschaft im Fachbereich 05 der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg als beste Masterarbeit des Jahres 2021.

Die Versuchsreihen mit verschiedenen Rein- und Mischproben zeigten, dass das zur Auswertung von Luftproben eingesetzte sogenannte Dünnschichtverfahren auch für die Analyse von Materialproben gleichwertige Ergebnisse zum Dickschichtverfahren liefert. Eine grundsätzliche Betrachtung der Reproduzierbarkeit der röntgendiffraktometrischen Analysen konnte zudem zeigen, dass die Abweichungen, die durch die Auswertung der Spektren entstehen, deutlich größer sein können als die durch die Präparation und Analyse bedingten Abweichungen.

Zum Vergleich von verschiedenen röntgendiffraktometrischen Verfahren zur Bestimmung von Quarz in Materialproben wurden Mischproben sowohl für Versuchsreihen als auch für Vergleichsmessungen verschiedener Labore für einen ISO-Arbeitskreis (ISO TC 146/SC 2/WG 7 „silica“) erstellt. Die Arbeiten umfassten die Auswahl geeigneter Materialien, deren Aufbereitung, die Herstellung homogener Mischungen und Kontrolle der Homogenisierung, die Analyse der Mischungen sowie organisatorische Arbeiten. Die Resultate bilden die Grundlage einer neuen ISO Norm, die derzeit entsteht.

Kalibrierstandards für die Quarzbestimmung

International werden unterschiedlichste Quarzstandards zur Kalibrierung der röntgendiffraktometrischen und infrarotspektroskopischen Analysenverfahren eingesetzt. Direkte Vergleiche dieser Materialien gibt es

zumeist nur bei internen Versuchsreihen. Eine systematische vergleichende Charakterisierung dieser Materialien steht nach wie vor aus.

Um Unterschiede der Ergebnisse von Quarzanalysen international erklären zu können, muss auch der Einfluss der Verwendung unterschiedlicher Kalibrierstandards bekannt sein. Aus diesem Grund wurden die am häufigsten verwendeten (Referenz-)Materialien im Hinblick auf ihre Reinheit, Korngrößenverteilung, Partikelmorphologie, chemische und stoffliche Zusammensetzung sowie Signalintensität bei der röntgendiffraktometrischen und infrarotspektroskopischen Bestimmung untersucht.

Validierungsschema Metalle und Metalloide

Messverfahren zur Ermittlung der Konzentration von Gefahrstoffen, die als Metalle/Metalloide in der Luft in Arbeitsbereichen vorkommen, müssen u. a. Leistungsanforderungen nach DIN EN 482 und DIN EN ISO 21832 erfüllen. Diese Anforderungen wurden 2021 im Bereich Metallanalytik des IFA bezüglich der Validierung von Messverfahren für Gefahrstoffe in einem konkreten Schema dargestellt, das Anwendern Auskunft über Art und Umfang der Validierungsversuche in Abhängigkeit vom derzeit gültigen Beurteilungsmaßstab für einen Gefahrstoff gibt. Es wurde auf der QM-Plattform Q.wiki für die Nutzenden freigegeben. Das zugehörige Excel-Berechnungsprogramm „Verfahrenskennndatenblatt“ wurde an die Anforderungen der Validierung im Bereich Metallanalytik angepasst und ebenfalls auf Q.wiki hinterlegt.



Metallanalytik: Probenaufschluss. Foto: Volker Lannert

Validierungsschema Gase und Dämpfe

Messverfahren zur Ermittlung der Konzentration von Gefahrstoffen, die als Gase/Dämpfe in der Luft in Arbeits-

bereichen vorkommen, müssen Leistungsanforderungen nach den Normen DIN EN 482:2020 und EN ISO 22065 erfüllen. Darüber hinaus sind weitere Anforderungen aus den in Deutschland geltenden TRGS zu berücksichtigen. Vor diesem Hintergrund wurde ein Validierungsschema entwickelt und auf der QM-Plattform Q.wiki eingestellt, das Art und Umfang der Probenahmeversuche in Abhängigkeit vom jeweiligen Beurteilungsmaßstab sowie Randbedingungen und Auswertung der durchzuführenden Versuche präzisiert.

Auch das Excel-Berechnungsprogramm zur Ermittlung von Verfahrenskennwerten wurde überarbeitet und zusätzlich in seiner Anwenderfreundlichkeit verbessert. Die formale Beurteilung der Messverfahren erfolgt anhand einer Checkliste, die eine einheitliche Beurteilung des Umfangs einer Validierung und der ermittelten Leistungsmerkmale der empfohlenen Messverfahren sicherstellen soll.

Umrechnung von E- und A-Staub für Cobalt und Nickel

Im Rahmen der Dissertation „Zum Verhältnis von einatembaren und alveolengängigen Staubfraktionen und deren Inhaltsstoffe in verschiedenen Arbeitsbereichen“ (2020) zur Umrechnung von einatembarem Staub (E-Staub) in alveolengängigen Staub (A-Staub) wurde u. a. diskutiert, ob eine Umrechnung auch für Staubinhaltsstoffe möglich ist. Die verfügbaren Datensätze waren mit einem Umfang von 57 (für Cobalt) bzw. 126 (für Nickel) Messwertpaaren aber vergleichsweise klein und somit nur von eingeschränkter Aussagekraft.

Die Dissertation zur Umrechnung ...

... von A-Staub in E-Staub ist als DGUV Report erschienen:

→ [DGUV Report A-Staub/E-Staub](#)



Stoffspezifische Aussagen haben gerade in Bezug auf die Festlegung neuer Grenzwerte besondere Relevanz. So wurde beispielsweise ein fester Umrechnungsfaktor von A- in E-Staub des Cobaltanteils vom Unterausschuss III des AGS bei einer möglichen Festlegung eines neuen Grenzwerts vorgeschlagen, der auf Basis der in der Dissertation vorgelegten Umrechnungsfunktion kritisch hinterfragt wurde.

Das Ziel der weiterführenden Auswertungen ist es, eine Umrechnungsmöglichkeit des Elementanteils von Cobalt und Nickel in E- und A-Staub auf der Basis der in der

Dissertation beschriebenen Vorgehensweise zu entwickeln. Die Auswertungen zu Parallelmessungen von Nickel und Cobalt für einen aktuelleren Zeitraum und mit deutlich mehr Wertepaaren ermöglichte in beiden Fällen die Bildung von Tätigkeitsgruppen. Darüber hinaus war es möglich, tätigkeitsspezifische Gruppen zu extrahieren.

Die Ergebnisse für Nickel wurden 2021 im „International Journal of Hygiene and Environmental Health“ publiziert. Für Cobalt wird eine Publikation im gleichen Journal Anfang 2022 erwartet. Außerdem stellte man die Auswertungen u. a. beim Arbeitskreis Metalle der MAK-Kommission vor.

Messverfahren für Metalle und Metalloide

Die aktuellen Beurteilungsmaßstäbe für als krebserzeugend 1A und 1B eingestufte Metalle und ihre Verbindungen sind deutlich niedriger als die in Deutschland vorher gültigen. Um die Anforderung an Messverfahren der TRGS 402 erfüllen zu können, war eine Überarbeitung und Neuvalidierung der Messverfahren zur Überwachung der Beurteilungsmaßstäbe notwendig.

Die Validierung von Arsen und Beryllium als Einzelelementmethode mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit Graphitrohrofenanregung (GF-AAS) wurde 2021 in der Metallanalytik des IFA durchgeführt. Die GF-AAS Analysemethode ist weiterhin sehr verbreitet, bietet sehr gute Empfindlichkeiten und somit eine Methode der Wahl zur geeigneten Analytik von Metallen in der Luft am Arbeitsplatz. Das nach TRGS 402 geeignete Verfahren zur Bestimmung von Arsenverbindungen mittels GF-AAS wurde 2021 in der IFA-Arbeitsmappe Kennzahl 6195 veröffentlicht, ebenso als DGUV Information 213-503. Das geeignete Verfahren zur Bestimmung von Beryllium und seinen Verbindungen mittels GF-AAS wird in der ersten Lieferung 2022 der IFA-Arbeitsmappe veröffentlicht.

Neben den krebserzeugenden Metallen wurden auch Messverfahren für Germanium und Gadolinium mithilfe der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) überarbeitet und nach Norm validiert. Ziel war ein neues Messverfahren, das den Anforderungen der TRGS 402 entspricht. Im Ergebnis konnte ein solches Verfahren zur Bestimmung von Gadolinium aus Luftproben mittels ICP-MS entwickelt und validiert werden. Diese Methode wird als geeignetes Standardmessverfahren im MGU eingeführt. Sie erfüllt alle normativen Anforderungen und wird ebenfalls in der ersten Lieferung 2022 der IFA-Arbeitsmappe veröffentlicht.

Die Entwicklung einer Methode von Germanium aus Luftproben mittels ICP-MS erwies sich als problematisch.

Luftproben, die auf Germanium hin analysiert werden sollen, können derzeit nicht mit den im MGU etablierten Methoden aufgeschlüsselt werden. Im Rahmen des Projektes konnte jedoch ein Aufschlussverfahren mit Flusssäure und Salpetersäure im Verhältnis 1:9 entwickelt werden, die mit den gleichen Substanzen ausreichende Wiederfindungen zwischen 90 und 95 % ergeben. Die Nutzung von Flusssäure erfordert allerdings einen Geräteumbau der ICP-MS, eine analytische Überprüfung der am Umbau beteiligten Bauteile und eine anschließende Neuvalidierung der Methode.

Neue Messverfahren: Chrom (VI)

Chrom (VI)-Verbindungen kommen in vielen Branchen vor und sind bis auf wenige Ausnahmen als krebserzeugend (1b), haut- und teilweise atemwegssensibilisierend eingestuft. Zum Teil werden sie bei Fertigungsprozessen eingesetzt, z. B. bei galvanischen Verfahren zur Verchromung von Oberflächen. Darüber hinaus können Chrom (VI)-Verbindungen unbeabsichtigt entstehen, z. B. beim Schweißen von chromhaltigen Legierungen oder beim Brennen von Zement. Ziel dieses Projektes war es, ein robustes und sensitives Messverfahren für Chrom (VI)-Verbindungen zu erarbeiten, dessen Bestimmungsgrenze unterhalb von $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt. Das daraufhin entwickelte ionenchromatographische Messverfahren wurde bereits im Rahmen von Praxismessungen in galvanischen Betrieben umfänglich geprüft und soll in Kürze als Standardverfahren im MGU etabliert werden.



Abspülen von verchromten Teilen nach der Hartverchromung.

Neue Messverfahren: Polychlorierte Biphenyle (PCB) 47, 51 und 68

PCB wurden vor allem in Kondensatoren und Fugendichtmassen eingesetzt. In Deutschland ist ihr Einsatz seit 1989 verboten. Bei der Silikonherstellung durch den Einsatz eines chlorierten Vernetzers können vierfach-chlorierte PCB (47, 51 und 68) entstehen, die üblicherweise nicht

auftreten. Das bestehende PCB-Verfahren war für deren Analyse ungeeignet. Daher wurde für diese PCB ein separates gaschromatographisches Verfahren mit Elektroneneinfangdetektor (GC-ECD) entwickelt.

Das Verfahren wurde unter Laborbedingungen validiert und erfüllt alle Anforderungen an Messverfahren für Gefahrstoffe. Abschließend wurde das Verfahren im Rahmen von Praxismessungen bei der Herstellung von Silikonschläuchen geprüft und als Standardmessverfahren im MGU etabliert.

Neue Messverfahren: Flüchtige Amine, Furan und Toluolsulfonsäure in Gießereien

In Gießereien kommt eine Vielzahl von Chemikalien zum Einsatz bzw. wird während des Gießereiprozesses freigesetzt. So werden kurzkettige aliphatische Amine beim „Cold-Box-Verfahren“ als Katalysatoren und für die Formstoffherstellung u. a. Furanharze verwendet, aus denen bei hohen Temperaturen Furan als Reaktionsprodukt freigesetzt wird. Auch Toluolsulfonsäure kann in Gießereien auftreten. Amine sind geruchsintensive Substanzen mit zum Teil sehr niedrigen Geruchsschwellen, während Furan unter Verdacht steht, Krebs zu erzeugen.

Die einzelnen Validierungsschritte für die neuen Messverfahren wurden an der dynamischen Prüfgasstrecke des IFA ermittelt. Für Toluolsulfonsäure, einem Feststoff, entwickelte man ein Messverfahren, das der Vorgehensweise für die partikulären anorganischen Säuren ähnelt. Alle Verfahren wurden nach der Validierung in einer umfangreichen Praxismessung in einer Gießerei auf ihre Eignung geprüft. Es ist vorgesehen, alle drei Methoden als Standardverfahren in das MGU einzuführen und die Handlungsanleitung zu Gießereimessungen dementsprechend anzupassen.



Messungen auf Toluolsulfonsäure und Furan in einer Gießerei.

Neue Messverfahren für Gefahrstoffe: Personengetragene Aerosolsammler

Parallel zur Weiterentwicklung der analytischen Methoden wurde im Berichtsjahr weiter an der Entwicklung von Prototypen neuer personentragbarer Aerosolsammler für E- und A-Staub gearbeitet. Das Ziel ist die Sammlung größerer Staubmengen bei einem Aerosolvolumenstrom von 20 Litern pro Minute an einer Person. Tests für die Funktionsfähigkeit der Prototypen werden in einer staubtechnischen Prüfkammer für die einatembare Staubfraktion und einem Staubkanal für die alveolengängige Staubfraktion unter Verwendung verschiedener Stäube vorgenommen.

Die staubtechnische Prüfkammer für die einatembare Staubfraktion wurde im IFA entwickelt und gefertigt. Sie bietet einen Prüfraum von 1 m³ zum Vergleich von acht personengetragenen Probenahmesystemen. Insbesondere wird sie für die Verwendung von groben Stäuben bis ca. 100 µm aerodynamischer Durchmesser eingesetzt und simuliert Anströmgeschwindigkeiten bis 0,2 m/s, die für Innenraumanwendungen der Aerosolsammler wichtig sind.



Staubtechnische Prüfkammer zum Testen von Aerosolsammlern.

Aktualisierung der DGUV App „CO₂-Timer“

Die DGUV-App „CO₂-Timer“ des IFA und der UK Hessen zur Berechnung der CO₂-Konzentration in Innenräumen wurde 2021 aktualisiert. Die App bietet eine Timer-Funktion, die zum berechneten Zeitpunkt an das Lüften bei einer CO₂-Konzentration von 1 000 ppm erinnert, um eine gute Luftqualität zu ermöglichen. Sie ist auch ein geeignetes

Hilfsmittel, um durch rechtzeitiges Lüften das Risiko einer Übertragung von luftgetragenen Krankheitskeimen (z. B. Viren, Bakterien) zu verringern. Daher wurde zusätzlich ein Zeitpunkt bei einer CO₂-Konzentration von 800 ppm für infektionsschutzgerechtes Lüften eingeführt. In der Anwendung kann bedarfsgerecht zwischen den Anforderungen „Normal-Lüften“ und „Infektionsschutz-Lüften“ gewechselt werden.



Darüber hinaus wurden 2021 einige Fehler beseitigt und weitere Verbesserungen vorgenommen, z. B. bei Berechnung der Lüftungszeitpunkte: Sie ist nun auf die Sommer- und Winterzeit bezogen anstatt auf Halbjahreszeiträume.

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU)

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

EGU können ...

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

→ [EGU im Internet](#)



2021 wurden die EGU „Galvanotechnik und Eloxieren“ (DGUV I 213-716) überarbeitet und „Fräsen von Asphaltbelägen mit BOMAG-Straßenfräsen mit Elektroabscheider“ (DGUV Information 213-736) neu erstellt. Beide EGU sind bereits veröffentlicht.

Normung zu Expositionsbestimmung und Nanotechnologie

Im europäischen Komitee für Normung CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ werden weiterhin zwei Normungsprojekte zur Ermittlung der Exposition gegenüber Nanoobjekten begleitet. Zum einen werden Sammel- und Zählverfahren

für die elektronenmikroskopische Analytik in Ringversuchen geprüft und weiterentwickelt, zum anderen sogenannte Low-Cost-Sensoren auf ihre Eignung bei der Expositionsermittlung geprüft. Aus diesen Erkenntnissen werden drei Normen entwickelt.

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

Zur Anwendung eines Verfahrens nach BT 17 (Abschleifen von asbesthaltigen Klebern von mineralischem Untergrund in Gebäuden nach Entfernen von Vinyl-Asbest-Platten) wurden 2021 weitere neun Unternehmen anerkannt, sodass derzeit insgesamt 95 Unternehmen das Verfahren anwenden dürfen. Für das Verfahren nach BT 18 (Entfernen asbesthaltiger Estriche von mineralischem Untergrund) wurde mit BT 18.4 ein weiteres Unternehmen anerkannt. Eine weitere Anerkennung betraf die Erweiterung des Verfahrens nach BT 18.2. Weitere Anerkennungen von Verfahren sind in der Tabelle aufgeführt.

Neu anerkannte Arbeitsverfahren in 2021

BT 48	Instandhaltungsarbeiten im Türschlossbereich asbesthaltiger Brandschutztüren mit einer Glovebox (PDF, 106 kB)
BT 49	Entfernen asbesthaltiger Fugenmassen zwischen asbestfreien Bauteilen (PDF, 125 kB)
BT 50	Kernbohrungen mit 42 bis 125 mm Durchmesser durch Wände mit asbesthaltigen Wandbekleidungen (PDF, 119 kB)
BT 51	Kernbohrungen mit 42 bis 125 mm Durchmesser durch Bodenplatten und Zwischendecken aus Beton mit asbesthaltigen Bodenaufbauten (PDF, 120 kB)
BT 52	Reinigung beschichteter Asbestzement-Fassadenplatten mit dem Algenmax-Reinigungsverfahren (PDF, 107 kB)
ET 1 (aktual.)	Asbesthaltige Elektrospeicherheizgeräte – Glove-Bag-Verfahren (PDF, 85 kB)

Neubewertung emissionsarmer Verfahren zur Asbestsanierung (DGUV Information 201-012)

Die Absenkung der Akzeptanzkonzentration für Asbest von 15 000 auf 10 000 F/m³ erfordert eine Überprüfung der zu diesem Zeitpunkt bereits bestehenden emissionsarmen Verfahren. Die Prüfung erfolgt seit 2015 sukzessive anhand einer Prioritätenliste und bei aktuellem Bedarf aufgrund von Anfragen. Bei folgenden Verfahren wurde die Überprüfung bereits erfolgreich abgeschlossen, womit die Akzeptanzkonzentration von 10 000 F/m³ sicher eingehalten wird (Stand 04/2021): ET 1, BT 2, BT 3, BT 4, BT 11, BT 12, BT 16, alle BT 17, alle BT 18, BT 19, BT 21, BT 22, BT 23, BT 28 ff.

Bei Verfahren mit Nachprüfungsbedarf wurde mit den Verfahrensinhabern Kontakt aufgenommen, um die weitere Überprüfung abzustimmen. Für insgesamt fünf Verfahren aus den Themenbereichen erdverlegte Asbestzementrohre und Schornsteinfeigerarbeiten wurden ergänzende Messungen angeregt, die derzeit durch die entsprechenden Berufsverbände umgesetzt werden.

Aktualisierung von DGUV Information 201-012 und zugehörigem Internetangebot

Die Überarbeitung der TRGS 519 und die Neubewertung der emissionsarmen Verfahren erforderte auch die textliche Aktualisierung der DGUV Information 201-012 und der Gestaltung der Internetseite. Die Veröffentlichung erfolgte im Juli 2021. Wesentliche Änderungen sind beispielsweise die für alle Verfahren eingeführte Befristung auf sechs Jahre (bei Verfahren mit obligatorischem Atemschutz: drei Jahre) und die Möglichkeit einer analogen Anwendung eines bereits anerkannten Verfahrens. Weiterhin werden seit dem 1. August 2021 keine weiteren Verfahren mit direktem Firmenbezug anerkannt. Dies betrifft die Verfahren BT 17, BT 18 und BT 33. Bis Juli 2021 eingereichte Verfahrensanträge werden bearbeitet und ggf. anerkannt. Die Listen der anerkannten Verfahren mit Firmenbezug bleibt bis Jahresende 2027 abrufbar. Anschließend werden die Verfahren mit Firmenbezug in die zu erstellenden allgemeingültigen Verfahren überführt. Die Neugestaltung der Internetseiten erfolgt unter Berücksichtigung der aktualisierten DGUV Information 201-012. Die Fertigstellung ist für das erste Quartal 2022 geplant.

Textliche Überarbeitung der emissionsarmen Verfahren zur Asbestsanierung

Bisher war ein Teil der emissionsarmen Verfahren als Anhang des Textteils der DGUV Information 201-012 einzusehen. Nach Aktualisierung werden alle veröffentlichten Verfahren ausschließlich als PDF zum Download auf den Internetseiten der DGUV Information 201-012 zur Verfügung gestellt. Dies erfordert die textliche Überarbeitung und Ergänzung aller Verfahrensbeschreibungen. Insbesondere ältere Verfahren sind hierbei auch auf Vereinbarkeit mit den aktuellen gesetzlichen Regelungen und dem Stand der Technik zu prüfen. 2021 wurden drei dieser älteren Verfahren überarbeitet und veröffentlicht, deren Neubewertung (siehe Abschnitt links) erfolgreich abgeschlossen war. Die Überarbeitung aller weiteren Verfahren erfolgt sukzessive.



Exposition an Pathologietischen

Ein Forschungsprojekt in Kooperation mit der BGW wurde 2021 im IFA wie geplant fortgeführt: An einem abgesaugten Pathologietisch simulierte man unter kontrollierten Bedingungen das Zuschneiden von Gewebeproben, die zuvor in einer 4 %-Formaldehydlösung fixiert worden waren: einerseits, um die Formaldehydbelastung des „Pathologen“ messtechnisch zu bestimmen, und andererseits, um die Erfassung der Formaldehyddämpfe am Tisch zu optimieren. Für 2022 sollen weitere Tätigkeiten wie das Abgießen und Umfüllen der Formaldehydlösung untersucht werden. Aufsichtspersonen der BGW werden über die Projektergebnisse informiert und erhalten damit Informationen, wie Absaugsysteme in Pathologien zukünftig hinsichtlich ihrer Wirksamkeit überprüft werden können. Die Ergebnisse sollen auch mit den Herstellern von Pathologieeinrichtungen diskutiert werden, was sicherlich zu technischen Verbesserungen an den Absaugeinrichtungen beitragen wird.



Im IFA hergestellte Erfassungshaube über der Lochblechabsaugung eines Pathologietisches. Foto: Wolfgang Wegscheider

Schweißrauchkolloquien der BGHM

Die Schweißrauchkolloquien der BGHM sind eine Plattform, auf der sich Fachleute der Schweißtechnik und des Arbeitsschutzes austauschen, um die Exposition von Schweißpersonal weiter zu reduzieren. Beteiligt sind u. a. Hersteller von Schweißtechnik, von Schweißzusätzen und technischen Gasen, Industrieverbände, Fachleute der UVT und des IFA sowie Arbeitsmedizinerinnen und -mediziner.

Im Jahr 2021 wurden die Beratungen in insgesamt acht Workshops fortgesetzt. Im Workshop Messtechnik wurde z. B. die Frage diskutiert, welche Parameter bei Schweißrauchmessungen zukünftig zusätzlich ermittelt und in der Expositionsdatenbank MEGA des IFA dokumentiert werden sollten, damit die Ergebnisse aussagekräftiger werden. Darüber hinaus gibt es im Workshop Messtechnik

Überlegungen, ein Vorhersagetool zu entwickeln, mit dem für verschiedene Schweißverfahren Schweißrauchexpositionen rechnerisch abgeschätzt werden können.

ISO-Normen für die Prüfung von Schweißrauchabscheidern

Die Normenreihe ISO 10882 „Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren - Probenahme von partikelförmigen Stoffen und Gasen im Atembereich des Schweißers“ besteht seit vielen Jahren. Im Teil 1 wird die Probenahme von partikelförmigen Stoffen behandelt. Beschrieben werden verschiedene, weltweit zum Einsatz kommende Probenahmesysteme. 2021 wurde in der Working Group 2 des ISO TC 44 mit Vorbereitungen zu einer Überarbeitung der Norm begonnen. Beteiligt sind Experten aus Japan, China, den Niederlanden, den USA, Großbritannien und Deutschland (BGHM, IFA).

2.3 Biologische Einwirkungen

Besondere Aktivitäten durch COVID-19

Auch im Jahr 2021 erforderte die Pandemiesituation umfangreiche Zusatzarbeiten. Insbesondere die Abteilung Biostoffe war mit ihrer Expertise zu entsprechenden Fragestellungen einmal mehr sehr stark in die Aktivitäten von ABAS und KOBAS eingebunden.

MALDI-TOF

Die Umstellung von den klassischen morphologischen und physiologischen Verfahren auf Matrix-Assistierte Laser-Desorptions-Ionisierung mit Flugzeitanalyse (MALDI-TOF)-Massenspektrometrie ist im mikrobiologischen Labor des IFA von zentraler Bedeutung: Jede Luft- und Materialprobe, die 2021 mit dem Analysenwunsch „Bakterien, qualitativ“ einging, wurde in vier Schritten bearbeitet:

- Direkte Messung ausgewählter Kolonien von der Original-Nährbodenplatte,
- Anlegen einer Reinkultur aus der ausgewählten Kolonie (Ausstrich aus der Probe und mindestens dreimaliges Überimpfen) und erneute MALDI-TOF-Messung,
- Herstellung eines Gram-Präparates aus der Reinkultur und Untersuchung mit etablierten physiologischen Identifizierungsverfahren,
- Sequenzierung der Reinkultur, wenn mit MALDI-TOF keine Identifizierung möglich ist.

Dieser Methodenabgleich ist zur Validierung des neu zu etablierenden Analyseverfahrens erforderlich. Bedingt durch die inhaltliche Vielfalt der Messaufgabe

„Bakterien“ muss eine sehr große Anzahl von Proben derart untersucht werden. Ein Aufwand, der sich lohnt, denn die Vorteile der MALDI-TOF-Analytik sind vielfältig:

- Die vollautomatische Spektrenauswertung führt zu einer besseren Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.
- Messergebnisse sind in wenigen Sekunden verfügbar, sodass sehr viele Isolate in kurzer Zeit analysiert werden können.
- Damit ist sowohl eine häufigere Untersuchung der Isolate als auch die Untersuchung einer viel höheren Anzahl von Isolaten aus einer Probe möglich, was zur Verbesserung des Ergebnisses einer qualitativen Untersuchung mit dem Analysenwunsch „Artenspektrum Bakterien“ in Inhalt und Umfang führt.

Eine künftige Herausforderung ist, dass die Herkunft der Proben eine große Rolle für den Analysenaufwand und die Leistung des neuen Identifizierungsverfahrens spielt. Dies betrifft insbesondere die Analyse von Bakterienisolaten aus wässrigen Proben und auch aus Luftproben. Langfristiges Ziel ist der Aufbau einer auf den Arbeitsschutz zugeschnittenen MALDI-TOF-Datenbank, die möglichst viele Branchen und Arbeitsbereiche abdeckt. Diese sehr umfangreiche Datenbank soll in Kooperation mit nationalen und europäischen Partnern aus anderen Arbeitsschutzinstituten unter Federführung des IFA erstellt werden.

2.4 Physikalische Einwirkungen

Projektgruppe der UVT zum Thema „Schießlärm“

Das Ziel der Ende 2020 konstituierten Projektgruppe ist die Erarbeitung von abgestimmten Verfahren insbesondere für die Beurteilung von Lärmschwerhörigkeitsfällen, aber auch zur Messung von Schießlärm sowie zur Gefährdungsbeurteilung und von Präventionsmaßnahmen. Im Jahr 2021 konnte eine Messanleitung zur Bestimmung der Lärmexposition durch Schießlärm verabschiedet werden, die nun in den übrigen mit Lärmessung betrauten Kreisen verbreitet wird. Aufbauend darauf ist im IFA für das Jahr 2022 ein Workshop zu Schießlärmessungen für interessierte UVT geplant. Das IFA führt begleitend weitere Messungen in Mitgliedsbetrieben durch, um die Datenbasis an Expositionswerten zu vergrößern (zusätzliche Waffentypen und Einsatzfälle).

Für die Beurteilung von Lärmschwerhörigkeitsfällen konnte Unterstützung von medizinischer Seite (Gutachter) gewonnen werden. Ziel ist auch für dieses Thema eine mit den betroffenen UVT abgestimmte Handlungsanleitung.

Es wird geprüft, ob Katasterwerte für die Schallexposition (z. B. für typische Waffenklassen) die retrospektive Beurteilung erleichtern können.



Sicherheitskraft beim Training auf einem Schießstand.
Quelle: prathaan – ©stock.adobe.com

Personengetragenes Exposimeter für hochfrequenten Hörschall und Ultraschall

Um die Lärmexposition an Arbeitsplätzen zu erfassen, die viel Bewegung der Beschäftigten erfordern oder die eingeschränkten räumlichen Verhältnisse aufweisen, werden personengetragene Exposimeter eingesetzt. Die Anforderungen 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 sind als auch über einen Arbeitstag 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 zweite Konzeptentwurf realisiert und im Labor getestet werden. Es konnte gezeigt werden, dass das Exposimeter im potenziell gehörgefährdenden Pegelbereich qualitativ gleichwertig zu einem deutlich größeren und stationären Präzisionslabormessgerät misst. Im Rahmen einer studentischen Arbeit wurde zudem eine Software programmiert, mit der das Messgerät konfiguriert und die Daten des Messgeräts ausgelesen und in die OMEGA-Software übertragen werden können. Hierdurch wird die Handhabung des Geräts für den Endanwender deutlich komfortabler gestaltet.

Die Projektergebnisse konnten in einem Artikel in einer Sonderausgabe des International Journal of Environmental Research and Public Health publiziert werden.

Den Artikel zur Entwicklung ...

... des personengetragenen
Exposimeters gibt es hier im Volltext:

→ [zum Beitrag bei MDPI](#)



Die Entwicklung wird durch das TransMeT-Programm des BMWK 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 zur Ausleihe durch die UVT zur Verfügung stehen. Derzeit werden Möglichkeiten geprüft, die Gerätetechnologie an einen professionellen Hersteller zu übergeben.

Untersuchung des Abrollgeräuschs unterschiedlicher industriell genutzter Klebebänder

In Betrieben wurde branchenübergreifend festgestellt, dass das Abrollgeräusch von Klebebändern in den Bereichen der Verpackung und des Versands potenziell gehörgefährdende Schalldruckpegel hervorruft. Diese Geräusche werden zusätzlich als lästig und störend wahrgenommen, sodass neben der auralen Wirkung auch extra-aurale Lärmwirkungen hervortreten. 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. Für diese Aufgabe wird eine Messstrategie und gemeinsam mit dem Bereich „Mechanische Entwicklung, Zentrale Fertigungstechnik“ des IFA ein Messaufbau entwickelt. Hauptziel des Projekts ist die Identifizierung signifikanter Pegelunterschiede im Abrollgeräusch unterschiedlicher Klebebänder. Eine potenzielle Lärminderung durch leisere Klebebänder kann eine mögliche Gehörgefährdung verringern oder gar eliminieren. Erste Messungen in Betrieben zeigen, dass die Nutzung verschiedener Bänder zu deutlichen Pegelunterschieden führt.

Hörversuch zur Belastung unter verschiedenen raumakustischen Einflüssen

Im Rahmen einer laufenden Promotion an der Technischen Universität Berlin wurde eine Studie zur Erfassung

der Arbeitsgedächtnisleistung unter verschiedenen raumakustischen Einflüssen durchgeführt. Bedingt durch die Pandemiesituation konnten nur Beschäftigte des IFA als Versuchspersonen an dieser Studie teilnehmen. Diese Untersuchung bereitet den Weg zur genaueren Betrachtung extra-auraler Lärmwirkungen am Arbeitsplatz, die durch unzureichende raumakustische Ausstattung von Büros entstehen können. Welchen Einfluss dabei die Raumakustik auf die psychische Wirkung und die Leistungsfähigkeit innehat und ob diese Wirkungen über unterschiedliche Messgrößen beschreibbar sind, soll in nachfolgenden Studien detailliert untersucht werden. Die Ergebnisse dieses Hörversuchs werden im Jahr 2022 auf einer wissenschaftlichen Tagung präsentiert werden.

Normung im Bereich Lärm

Einige relevante Normen für die Arbeit im Bereich Lärm 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 2021 wurde die Norm zu akustischen Messungen in Mehrpersonenbüros DIN EN ISO 3382-3 überarbeitet und international bereits zum Jahresbeginn 2022 veröffentlicht. Die nationale Veröffentlichung als Norm DIN EN ISO 3382-3 folgt. Die Überarbeitung der DIN EN ISO 9612 ist weiter vorangeschritten. Diese Norm stellt die Grundlage der Lärmmessungen am Arbeitsplatz entsprechend der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung dar.

Lärm: Gremienarbeit und Überarbeitung von DGUV Schriften

Im AK 1.6 „Lärm“ des Ausschusses Arbeitsmedizin der Gesetzlichen Unfallversicherung (AAMEDGUV) wurde unter Mitarbeit des IFA der DGUV Grundsatz G 20 „Lärm“ überarbeitet und wird in Zukunft als „Empfehlung Lärm“ veröffentlicht.

Auch eine für das Thema Lärm grundlegende Veröffentlichung wurde neu gefasst: Die DGUV Information 209-023 „Lärm am Arbeitsplatz“ wurde im Themenfeld Lärm des Sachgebiets Fertigungsgestaltung, Akustik, Lärm und Vibrationen (SG FALV) des Fachbereichs Holz und Metall der DGUV mit Unterstützung des IFA grundlegend aktualisiert und ergänzt.

Hand-Arm-Vibration: Untersuchungen von Einzelstößen

Der Kenntnisstand zur Beurteilung der gesundheitlichen Effekte von Einzelstößen, wie diese z. B. bei Bolzensetzern und Naglern auftreten, ist noch gering. Um ihn zu verbessern, wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Arbeitsmedizin der Universität Lübeck und dem Research Institute of Sweden (RISE) ein Forschungsprojekt fortgeführt.

Die Hauptuntersuchung an einem Schwingerreger zur Erfassung des vibrationsbedingten Hand-Arm-Syndroms konnte 2021 erfolgreich abgeschlossen werden. Um festzustellen, ob die am Schwingerreger ermittelten Effekte auch bei eingesetzten Geräten auftreten, wurden Einzelstöße durch Bolzensetzer und Nagler exemplarisch betrachtet und die Auswirkungen auf den menschlichen Körper untersucht.



Hand-Arm-Vibration: Einzelstoßbelastung durch Nagler.

Hand-Arm-Vibration: Einsatzmöglichkeiten von Hilfssystemen

Untersucht wurden die Einsatzmöglichkeiten von kostengünstigen Hilfssystemen zur dosimetrischen Erfassung von Hand-Arm-Vibrationen. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass diese Hilfssysteme für diverse Arbeitsplätze einsetzbar sind und die Bestimmung der Expositionszeit durch vibrierende Geräte unterstützen können.

Ganzkörper-Vibrationen: Normungsaktivitäten

Bei verschiedensten Typen von Aufsitzrasenmähern wurden Messungen durchgeführt und die gewonnenen Erkenntnisse in die Normung zur Überarbeitung der DIN EN ISO 5395-1 eingebracht. Die im Jahr 2020 errichtete Teststrecke Vibration konnte zur Durchführung von Vergleichsmessungen genutzt werden und bot dem Bereich Vibration die Möglichkeit, ein gezieltes Ersatzverfahren zur Bestimmung der Schwingungsbelastungen bei Aufsitzrasenmähern zu entwickeln und einen Vorschlag zur Umsetzung in der Norm zu entwerfen.



Ganzkörpervibration: Einsatz eines Sichelrasenmähers auf einem Golfplatzgelände.

Ganzkörper-Vibration: Projekte

Der Auslösewert nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitschutzverordnung für Ganzkörper-Vibrationen wird in der Regel bei einer Bürotätigkeit im Gebäude 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 dem IFA werden die Auswirkungen auf die Psyche untersucht. Erste Erkenntnisse im Rahmen einer Bachelorarbeit zeigen eine Abhängigkeit der Fehlschwelle, die ein grundlegendes Untersuchungsmerkmal darstellt, vom Alter der Probanden.

Die Konzeptionierung der Vibrations-WEB-App zur Gefährdungsbeurteilung konnte 2021 abgeschlossen werden. Die finale Version soll Beschäftigte in den Betrieben hinsichtlich der Erstellung ihrer Gefährdungsbeurteilung in Form eines Handlungsleitfadens unterstützen. Es werden nicht nur die relevanten Regelwerke genannt, sondern auch Schwingungsbelastungswerte hinterlegt, um zulässige Expositionsdauern zu bestimmen.

Multifaktorielle Belastungen – Vibration und Körperhaltung

Die Kombinationsbelastung aus Ganzkörpervibration und ungünstiger Körperhaltung eines Portalhubwagenfahrers wurde in der Hafenlogistik der Fa. HHLA in Hamburg gemessen und der Betrieb im Ganzkörpervibrationslabor des IFA auf der Hydropulsanlage simuliert. Hierbei wurden verschiedene Hilfsmaßnahmen wie ein verdrehbarer Sitz und eine Abstützung des Armes untersucht und die möglichen Effekte auf die Beanspruchung des

muskuloskeletalen Systems durch elektromyographische Aufnahmen betrachtet.

Multifaktorielle Belastungen – Vibration und Körperhaltung: Normungsaktivitäten

Aufbauend auf den Forschungsarbeiten im Sachgebiet Multifaktorielle Belastungen der DGUV wurden die Erkenntnisse genutzt und eine einheitliche Erfassung und Auswertung der Körperwinkel und Vibrationsexposition in einem Preliminary Work Item (PWI 3153) umgesetzt. Hierbei wurden verschiedene Ansätze für mögliche Kombinationsauswertungen diskutiert.

Aufbau des Themenschwerpunkts Laser

Das IFA baut seit 2020 mit Unterstützung der BG ETEM seine Kompetenzen im Schwerpunkt Laserstrahlung aus. In diesem Rahmen wurden 2021 anhand einer Anforderungsanalyse ein geeigneter Laborraum gefunden und die durchzuführenden Änderungen an der vorhandenen Infrastruktur geplant und in Angriff genommen. Die Inbetriebnahme des Labors, in erster Linie zur Durchführung von Forschungsprojekten, ist für das kommende Jahr geplant.

DGUV Information „Laserstrahlung auf Baustellen“

Die Fachausschussinformation FA ET 7 „Verhaltensregeln beim Umgang mit Baulasern“ stammt aus dem Jahr 2010. Da sich der Einsatz von Lasern im Baubereich in den letzten Jahren stark ausgeweitet hat und neue Produkte wie Laser-Projektoren Einzug gehalten haben, muss die Fachausschussinformation überarbeitet werden, um diese neuen Entwicklungen mit einzubeziehen. In diesem Zuge wird sie in eine DGUV Information mit dem Titel „Laserstrahlung auf Baustellen“ überführt. Hierzu fanden 2021 zwei von fünf geplanten Besprechungen statt. Mit einer Fertigstellung der DGUV Information wird bis Mitte 2022 gerechnet.

Expositionsmessungen künstlicher UV-Strahlung

Im Rahmen der BK 5103 „Plattenepithelkarzinome (PEK) oder multiple aktinische Keratosen (AK) der Haut durch natürliche UV-Strahlung“ können PEK, die durch eine hohe berufliche UV-Exposition verursacht wurden, als Berufskrankheit anerkannt werden. Hier wird bisher lediglich die solare UV-Strahlung als Ursache berücksichtigt, nicht hingegen UV-Strahlung aus künstlichen Quellen. Grund dafür ist die bisher mangelnde Kenntnis in Bezug auf die Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen der Entstehung von Hautkrebs und einer hohen Exposition durch UV-Strahlung aus künstlichen Quellen. Um in diesem Bereich neue Erkenntnisse zu gewinnen, erarbeitet das IFA ein Kataster für Expositionen durch künstliche UV-Strahlung.

In diesem Zusammenhang wurde im Berichtsjahr die Archivrecherche von Messberichten der vergangenen 40 Jahre durchgeführt und abgeschlossen. Eine erste Übersicht zeigt, dass Lichtbogenschweißen, Gasbrenner zur Glasbearbeitung, Tintenfixierung, Fluoreszenz, UV-Härtung und Entkeimung die am häufigsten vorkommenden Anwendungsbereiche sind und zusammen über 80 % der Messungen ausmachen.

Gefährdungsbeurteilung von UV-C-Geräten zur Luft- und Oberflächendesinfektion an Arbeitsplätzen

Im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie rücken vermehrt Technologien und Mittel in den Fokus, die eine Reduzierung der Virenlast in der Luft und auf Oberflächen bewirken können. Dabei lag ein Hauptaugenmerk auf der Luft- und Oberflächendesinfektion mittels UV-C-Strahlung. Desinfektion mittels UV-C-Strahlung ist bereits seit Jahrzehnten wohlbekannt und wird z. B. zur Trinkwasseraufbereitung oder im medizinischen Bereich effektiv genutzt. Dabei findet die Anwendung der UV-C-Strahlung jedoch stets in Abwesenheit von Menschen statt. Kritisch wurde jedoch in den vergangenen Jahren die Entwicklung von neuartigen Geräten und Anwendungen beobachtet, in deren Zusammenhang zum Teil offene Systeme oder Leuchtmittel für den privaten Gebrauch vermarktet werden. Diese stellen eine nicht einschätzbare Gefährdung für die Nutzer dar, da es zu einer übermäßigen Exposition durch die UV-C-Strahlung und weiteren Gefährdungen z. B. durch die Entstehung von Ozon kommen kann. Um eine praktische Hilfestellung für die Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung von UV-C-Geräten zu geben, die an Arbeitsplätzen zum Einsatz kommen sollen, hat das Sachgebiet „Nicht-Ionisierende Strahlung“ 2021 eine Arbeitsgruppe unter Leitung des IFA ins Leben gerufen, die eine Handlungshilfe zu diesem Thema erarbeitet hat. Diese wurde Ende des Jahres als Fachbereich AKTUELL (FBETEM-006) veröffentlicht.

Die Handlungshilfe ...

... zur Gefährdungsbeurteilung von UV-C-Geräten ist hier als PDF verfügbar:

→ [FBETEM-006](#)



In diesem Zusammenhang wurde zudem ein Fachartikel in der Zeitschrift „sicher ist sicher“ (sis 07/08.2021 „Gefährdungsbeurteilung bei der Verwendung von UV-C-Strahlern zur Desinfektion“) zum gleichen Thema veröffentlicht.

Zum Artikel „UV-C-Strahler“ ...

... in der Zeitschrift „sicher ist sicher“ geht es hier:

→ [Beitrag „UV-C-Strahler“](#)



Prüfgrundsatz für Sonnenschutzmittel mit besonderer Eignung für den beruflichen Einsatz

Durch GENESIS-UV wurde untermauert und quantifiziert, dass Beschäftigte im Freien eine hohe UV-Exposition aufweisen und damit einem großen Risiko ausgesetzt sind, ohne geeignete Schutzmaßnahmen Langzeitschäden wie z. B. Hautkrebs zu erleiden. Diese Erkenntnisse sollen durch Maßnahmen zur Verhaltens- und Individualprävention und der Entwicklung von Schutzkonzepten zur Anwendung gebracht werden. Basierend auf den Ergebnissen des von der DGUV geförderten Projekts „Definition und Evaluation eines optimalen topisch applizierbaren Sonnenschutzes zur Beeinflussung der Krankheitsaktivität bei Erkrankten mit BK-Nr. 5103 (Protect UV 5103)“, in dessen Rahmen Labortests zur Evaluierung von Sonnenschutzpräparaten hinsichtlich ihrer Eignung zur beruflichen Verwendung entwickelt wurden, soll das IFA einen Prüfgrundsatz für Sonnenschutzprodukte entwickeln. Ziel ist es, auf Grundlage dieses Prüfgrundsatzes eine wissenschaftlich fundierte Empfehlung von Sonnenschutzmitteln zum UV-Schutz für im Freien Beschäftigte aussprechen zu können, die zudem in der Praxis eine hohe Akzeptanz aufweisen können.

GENESIS Nicht-Versicherte-Zeiten

Die bereits im vergangenen Jahr initiierte Messkampagne zur Messung der UV-Exposition in der Freizeit wurde 2021 mit reger Teilnahme fortgeführt. Insgesamt nahmen mehr als 350 Probanden an den Messungen während zwölf verschiedener Freizeitaktivitäten teil. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse fließen, wie bereits schon die Messergebnisse der berufsbezogenen GENESIS-UV-Messkampagnen zur beruflichen Exposition, in viele weitere Projekte ein und können somit einen wichtigen Beitrag für die Prävention, aber auch für die Gewinnung neuer Erkenntnisse über die Mechanismen zur Entstehung von Hautkrebs liefern. Der Abschluss des Messprojektes ist für das kommende Jahr geplant.

GENESIS-UV und Meteorologie

Im Rahmen einer vom IFA betreuten Doktorarbeit, die einen möglichen Zusammenhang zwischen meteorologischen Daten und personendosimetrischen Messungen der UV-Bestrahlung untersuchen sollte, wurde deutlich, dass der UV-Index stark vom Bewölkungsgrad abhängt. Mit zunehmender Bewölkung wird die Abweichung zwischen realem und anhand von Modellrechnungen prognostiziertem UV-Index zunehmend stärker. Dies wirft weitere Fragen auf, z. B. ob und wie aussagekräftig der UV-Index als Präventionstool tatsächlich ist. Hier stellt sich zugleich die Frage, welche Schritte in Zukunft notwendig sind, um die Vorhersage zu verbessern und ob zusätzlich eventuell eine zeitliche und lokale Auflösung der Vorhersage getroffen werden muss. Diese Fragestellungen sollen in Kooperation mit der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg durch Messungen der UV-Strahlung beantwortet werden. Die dabei gewonnenen Daten werden zusätzlich dem Bundesamt für Strahlenschutz im Rahmen des UV-Messnetzes zur Verfügung gestellt.



Entstehung von Basalzellkarzinomen durch hohe berufliche UV-Exposition

Basalzellkarzinome stellen etwa drei Viertel der nichtmelanozytären Hautkrebsfälle dar. Ein Zusammenhang zwischen hoher beruflicher UV-Exposition und deren Auftreten wird vermutet. Der Zusammenhang stellt sich jedoch bisher nicht so deutlich dar, wie es bei den Plattenepithelkarzinomen der Fall ist, die seit 2015 als Berufskrankheit unter der BK-Nr. 5103 anerkannt werden können. Um die Zusammenhänge und die zu Grunde liegende Dosis-Wirkungs-Beziehung weitergehend zu untersuchen, unterstützt das IFA in mehreren Forschungsvorhaben mit denen u. a. das Risiko von UV-Strahlungsexposition auf die Entstehung spontaner Plattenepithel- und Basalzellkarzinome abgeschätzt werden soll. Eines der Projekte befasst sich mit den Daten, die im Rahmen des Forschungsprojektes FF-FB181 „Durch UV-Strahlung induzierte bösartige Hauttumore: Berufliche und außerberufliche Exposition gegenüber UV-Strahlung und Hautkrebs“ erhoben wurden. Ziel des Vorhabens ist die Übertragung der detaillierten Expositionsdaten aus den GENESIS-UV-Messkampagnen auf die Studienergebnisse, um somit einen detaillierten Blick auf die vorliegende Expositionssituation zu erhalten.

Der Bericht zum Ursprungsprojekt ...

... kann hier heruntergeladen werden:

→ [Projektbericht „Bösartige Hauttumore“](#)



2.5 Ergonomie

Muskel-Skelett-Belastungen erkennen und beurteilen

Im Berichtsjahr wurde 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“ weiter überarbeitet. Die Aktualisierung wurde im Rahmen des GDA-Arbeitsprogramms Muskel-Skelett-Belastungen in einer Arbeitsgruppe mit Vertretern von BGHW, BGHM, BG BAU, BG ETEM, BG RCI und IFA durchgeführt. Die Schrift soll Fachleuten des Arbeitsschutzes helfen, Muskel-Skelett-Belastungen zu erkennen, zu beurteilen und wenn nötig Maßnahmen einzuleiten. Im Auftrag der GDA wurde außerdem die DGUV Checkliste zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung körperlicher Belastungen am Arbeitsplatz angepasst. Im Zuge dessen führte das IFA gemeinsam mit der BAuA eine Harmonisierung der Grob-screening-Instrumente DGUV Checkliste und BAuA-Einstiegsscreening durch. Beide Instrumente sollen in der aktuellen GDA-Periode pilotiert werden.

CUELA-VR

Digitale Planungs- und Produktionsprozesse eröffnen neue Möglichkeiten für den präventiven Arbeitsschutz. Arbeitsplätze können bereits frühzeitig hinsichtlich ergonomischer Aspekte und gesundheitlicher Gefährdungen beurteilt werden, ohne dass es eines physischen Vorführmodells bedarf. Hierfür erscheint die kombinierte Nutzung von virtueller Realität (VR) und der messtechnischen Analyse von Muskel-Skelett-Belastungen basierend auf Motion Capturing hilfreich. Im Rahmen einer seit dem Berichtsjahr laufenden Dissertation, die das IFA und die Universität Trier betreuen, soll untersucht werden, inwiefern sich die Interaktion am digital Twin des Arbeitsplatzes in VR dafür eignet, ergonomische Bewertungen durchzuführen. Im Berichtsjahr erfolgte eine systematische Literaturrecherche zum Thema und man begann mit deren Auswertung. Außerdem wurden ein Messaufbau geplant und erste Labor-Testmessungen mit dem CUELA-System durchgeführt.

Weiterentwicklung von CUELA und Beratung der Anwender

Weil Messungen und Veranstaltungen im Berichtsjahr nur stark reduziert stattfinden konnten, war weniger technische und beratende Unterstützung der CUELA-Anwender erforderlich und das IFA konnte verstärkt an der Weiterentwicklung von CUELA arbeiten. Die Integration mehrerer handelsüblicher Messsysteme wurde abgeschlossen und die Auswertesoftware auf einen aktuellen Stand der Softwareentwicklung umgestellt. Dadurch ist die Kompatibilität der Auswertesoftware für die nächsten Jahre gesichert. Am Ende des Berichtsjahres wurde der Stand der Entwicklung dem Kreis der CUELA-Anwender innerhalb der UVT vorgestellt. Die neue Messtechnik beinhaltet unterschiedliche Ausbaustufen bei der Sensoranzahl und deckt dadurch unterschiedliche Anwendungsbereiche wie Betriebsberatungen, Präsentationen und Möglichkeiten zur Individualprävention ab. Es wurde ein Verleihpool für CUELA-Systeme gestartet, der es den UVT ermöglicht, verschiedene Messsysteme auszuleihen und zu erproben. Im nächsten Schritt ist eine standardisierte Anwendung von Bewertungsverfahren bei den UVT geplant, die beispielhaft in 2022 erprobt werden soll.

Personentransport

Im Jahr 2021 wurde die Arbeit an dem Projekt „Prävention im Personentransport“ im Auftrag von BG Verkehr, BGW und dem Fachbereich „Feuerwehr, Hilfeleistung, Brandschutz“ in Zusammenarbeit mit weiteren UVT fortgesetzt. Anfang 2021 haben 3 976 Beschäftigte aus den Branchen Bestattungswesen, Behindertenbeförderung, Krankentransport und Rettungsdienst an einer Online-Befragung teilgenommen. Auf Basis der Befragung wurden Belastungsschwerpunkte in verschiedenen Transportszenarien



Probemessung zur Sicherung eines Rollstuhls im Fahrzeug auf einer Übungsplatte der BG Verkehr; die geplanten Versuche finden später in realen Fahrzeugen statt.

ausgewählt, bei denen die physische Belastung unter Verwendung unterschiedlicher Hilfsmittel messtechnisch analysiert werden soll. Hierzu wurde in 2021 eine Laborstudie vorbereitet, deren Messungen im Frühjahr 2022 geplant sind. Die Ergebnisse der Untersuchungen sollen in der Prävention zur Reduktion von Belastungen des Muskel-Skelett-Systems genutzt werden.

Mobile Arbeit

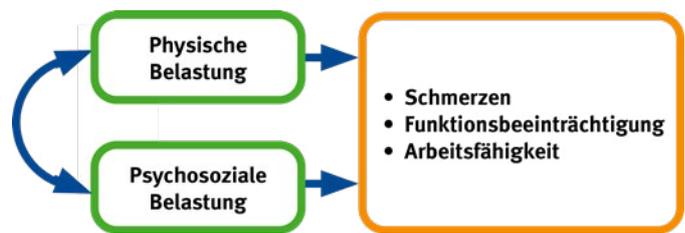
Die Digitalisierung der Arbeitswelt hat zu einer weiten Verbreitung von mobiler Bildschirmarbeit geführt. Fehlbelastrungen der Augen oder des Muskel-Skelett-Systems gelten bei der Arbeit an Bildschirmgeräten als mögliche gesundheitliche Gefährdungsfaktoren. Es ist unklar, inwieweit sich gesicherte Erkenntnisse zu Gefährdungen bei stationärer Bildschirmarbeit auf die mobile Bildschirmarbeit übertragen lassen. Aus diesem Grund wurde eine Literaturrecherche initiiert, in der der aktuelle Forschungsstand zum gesundheitlichen Einfluss mobiler Bildschirmarbeit untersucht wird. Es sollen mögliche ergonomische Einflüsse auf Risikofaktoren und Prävalenzen von muskuloskeletalen Problemen sowie Beschwerden der Augen und des Sehvermögens betrachtet werden. Auf Basis der Literaturrecherche sollen später konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Das Projekt wurde gemeinsam von den Sachgebieten „Büro“ (DGUV Fachbereich „Verwaltung“) und „Neue Formen der Arbeit“ (DGUV Fachbereich „Organisation von Sicherheit und Gesundheit“) beauftragt.

Verbundprojekt „workHealth“

Das vom BMBF geförderte Forschungsprojekt „workHealth“ wurde 2021 fortgeführt. Ziel des gesamten Projektes ist eine interdisziplinäre Untersuchung von Querschnittsthemen zur Ätiologie und Entwicklung von arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen sowie deren Prävention. Als Teil des 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 wurden 2021 aus bestehenden IFA Datensätzen und der wissenschaftlichen Literatur Arbeitsplätze mit manuellen Tätigkeiten mit hoher Belastung der lumbalen Wirbelsäule, der Hüfte und der Kniegelenke identifiziert und ausgewählt. Im Folgeschritt konnten erste Betriebe mit einschlägigem Tätigkeitsprofil für eine kombinierte Erfassung und Bewertung der physischen und psychosozialen Belastungsfaktoren am Arbeitsplatz gewonnen werden. Die Erfassung soll die

ganzheitliche Betrachtung der Arbeitssituation ermöglichen und im später zu entwickelnden Vorhersagemodell als Datengrundlage dienen. Das Studiendesign stellt hierbei eine Querschnittserhebung der physischen Belastungsfaktoren sowie eine Längsschnitterhebung der psychosozialen Belastungsfaktoren dar. Die Bearbeitung dieses Teilprojekts erfolgt in Zusammenarbeit mit der Klinik für Anästhesiologie der Universitätsmedizin der Georg-August-Universität Göttingen.



Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen physischen und psychosozialen Belastungen am Arbeitsplatz und deren Auswirkung auf Schmerzen, Funktion und Arbeitsfähigkeit.

Ziel des anderen Teilprojekts ist die (Weiter-)Entwicklung von Methoden zur kontinuierlichen Datenerfassung und Rückmeldung in Echtzeit zu spezifischen Körperregionen und berechenbare (Belastungs-)Zustände wie Gelenkwinkel, Gelenkbelastung, Körperhaltung und Bewegungsgeschwindigkeit. Projektpartner sind das Institut für Arbeitswissenschaft der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen und die Klinik für Orthopädie des Universitätsklinikums Aachen. 2021 wurde auf Basis der Anforderungsanalyse das Bewegungserfassungssystem X-Sens als geeignetes Hard- und Softwaresystem ausgewählt. Nachfolgend erfolgte die Entwicklung und Prüfung einer Browserapplikation (PWA), um Ereignisse/Tätigkeitsabschnitte während einer Messung live zu markieren. Außerdem wurde eine Konvertierung der X-Sens-Bewegungsdaten für das Simulationsprogramm OpenSIM entwickelt und überprüft.

Biomechanische Analyse von rumpfunterstützenden Exoskeletten

Das IFA unterstützt den Fachbereich „Handel und Logistik“ beim Forschungsprojekt „Exo@work – Bewertung exoskeletaler Systeme in der Arbeitswelt“. In diesem Projekt kooperierte das Institut innerhalb der letzten drei Jahre mit der Universität Innsbruck, wo 2021 ein umfassender Leitfaden zur Beurteilung von Exoskeletten für potenzielle Anwender erstellt wurde. Die Arbeiten im IFA konzentrierten sich auf die biomechanische Analyse der Wirksamkeit von rumpfunterstützenden Systemen, wobei sowohl passive Exoskelette als auch ein aktives zum Einsatz kamen. Pandemiebedingt konnten im Berichtsjahr

nur wenige Betriebsmessungen im Bereich der Logistik mit Tätigkeiten wie Kommissionieren und Gepäckverladung durchgeführt werden. Weitere Betriebsberatungen zum möglichen Einsatz von Exoskeletten erfolgten dagegen rein digital. Der Schwerpunkt der Arbeiten lag auf mehreren Laborstudien in Verbindung mit der biomechanischen Modellierung der Mensch-Exoskelett-Interaktion. Neben den Unterstützungseffekten beim Heben und Halten von Lastgewichten wurden auch Auswirkungen auf das Gangbild untersucht. Aufgrund der gemischten Probandenkollektive konnte auch möglichen Gender-Effekten nachgegangen werden. Der Abschlussbericht steht kurz vor der Fertigstellung.

Biomechanische Analyse der Wirksamkeit von oberarmunterstützenden Exoskeletten

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 muskuloskelettalen Belastung und Beanspruchung bei besonders kritischen industriellen Überkopf-Tätigkeiten.

Pandemiebedingt wurden im Berichtsjahr Laborstudien zur Bestimmung der Federkennlinien von verschiedenen passiven Exoskeletten für die obere Extremität weitergeführt. Dabei erfasste man die kinetische Interaktion zwischen Exoskelett und Oberarm mithilfe von an die Oberarmschale angepassten dreidimensionalen Kraftsensoren. Des Weiteren wurde mit der Entwicklung einer Methode zur Standardisierung der Bestimmung der Federkennlinien von Exoskeletten für die oberen Extremität unter Zuhilfenahme von Robotik begonnen. Im November 2021 wurde ein Manuskript über den Einfluss von Schulterexoskeletten auf die Sauerstoffversorgung von Muskelgewebe zur Veröffentlichung in einer internationalen Fachzeitschrift eingereicht.

Metaanalyse zur Therapie und Prävention der Musikerdystonie

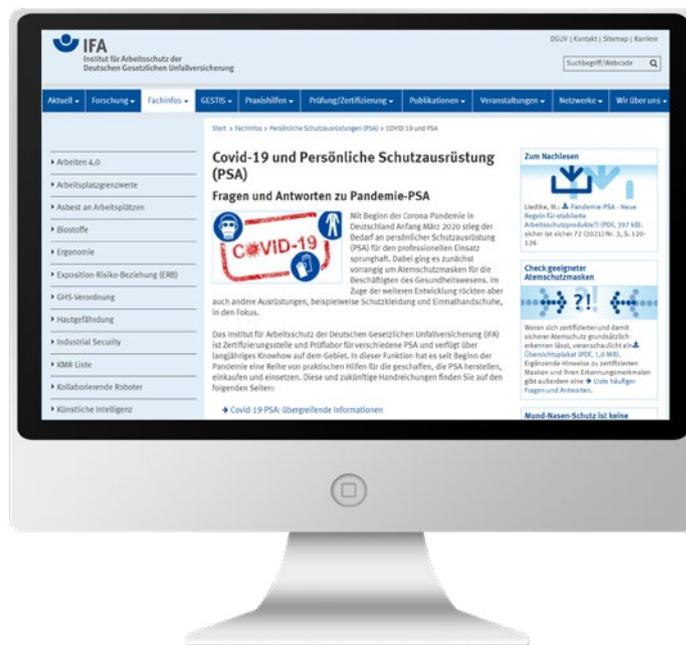
Das Projekt „Metaanalyse zur Therapie und Prävention der Musikerdystonie“ wurde 2021 unter Beteiligung der Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover und des IFA weitergeführt. Das gemeinsame wissenschaftliche Ziel ist, auf Basis der Ergebnisse der Metaanalyse zur Therapie der Musikerdystonie möglichst evidenzbasierte Sekundärpräventions- sowie Behandlungsempfehlungen

abzuleiten. Auf Grundlage der in der Literaturrecherche ermittelten teilweise nicht ausreichenden methodischen Qualität der in Frage kommenden Studien wurde die geplante Meta-Analyse im Berichtsjahr in ein systematisches Review überführt. Abschließend werden das systematische Review und die auf Grundlage der vorliegenden Daten erarbeiteten Sekundärpräventionshinweise zur Publikation im ersten Halbjahr 2022 vorbereitet.

2.6 Persönliche Schutzausrüstungen

IFA PSA-Pandemieseiten

Aufgrund des sehr großen Informationsbedarfs veröffentlichte das IFA auf seinen Internetseiten bereits im ersten Pandemiejahr mehrere FAQ-Listen zu Anforderungen, Auswahl und Benutzung von Pandemie-PSA und insbesondere Pandemie-Atmenschutzmasken. Aufgrund der Änderungen des rechtlichen Rahmens und des weiter andauernden Interesses an diesen Inhalten mussten die FAQ-Listen im Jahr 2021 viermal aktualisiert werden.



Die Internetseiten des IFA zum Thema Pandemie-PSA.

Normung von Infektionsschutzmasken

Am 24. Februar 2021 hat der DIN-Normenausschuss Medizin (NAMed) dem Normungsantrag zur Standardisierung von Infektionsschutzmasken zugestimmt. Unter Leitung des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) und in enger Zusammenarbeit mit dem IFA wurde eine Normungsgruppe etabliert, die in vier Arbeitsgruppen zu den Themen Anforderungen, menschliche Faktoren, Prüfmethode sowie Auswahl und Benutzung

arbeiten wird. Ziel ist es, auf Basis der Erfahrungen mit existierenden Normen und Produkten sowie neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen eine Norm zu entwickeln, die Anforderungen beschreibt, um gut vor Infektionen geschützt zu werden. Masken, die den zu entwickelnden Anforderungen genügen, sollen:

- Menschen aller Altersgruppen vom Säugling bis zum hochbetagten Menschen schützen,
- eine Qualifizierung des Schutzes vor infektiösen Aerosolen ausweisen können,
- eine Quantifizierung des Selbstschutzes und des Fremdschutzes ausweisen können,
- für Gruppen mit besonderen Eigenschaften eingesetzt werden können wie:
 - Gesichtsbehaarung,
 - Kommunikationsprobleme (Mundbild),
 - Atembeschwerden.

Am 5. Juli 2021 wurde dem Antrag des DIN zugestimmt, eine europäische Normungsgruppe zum Thema Infektionsschutzmasken zu gründen. Diese hat im Berichtsjahr als CEN/TC 205/WG 17 „Infection protection masks“, unter Leitung des IFA und mit den gleichen Arbeitsgruppen wie der deutsche Spiegelkreis ihre Arbeit aufgenommen. Damit unterstützt das IFA eines der wichtigsten Normungsvorhaben im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie.

Internationaler Atemschutz neu genormt

Im Jahr 2021 wurde ein Normenwerk zum Atemschutz, bestehend aus 37 Normen, abgeschlossen. Menschen aus 37 Ländern haben gemeinsam ein Werk geschaffen, das die Anforderungen, Prüfungen und den Einsatz von Atemschutzgeräten beschreibt. Grundlage für die Anforderungen sind acht Normen zu „Human factors“, den Eigenschaften der Menschen. Hier werden anthropometrische Aspekte, Atmung, Hören, Sehen und Belastungsgrenzen beschrieben. Es wurden 14 Normen zu Testmethoden entwickelt und die Methoden validiert.

Das IFA hat diese Arbeit über viele Jahre intensiv mit Personal und Prüfeinrichtungen unterstützt. Daher fand im September 2021 im IFA die Veranstaltung „Der Mensch im Mittelpunkt – die neuen ISO Atemschutznormen des DGUV Sachgebietes Atemschutz“ statt. Hier wurden die UVT und Hersteller über die neuen Entwicklungen informiert:

- Im Ergebnis des Normungsprozesses wird es neue Klassifizierungen und Kennzeichnungen von Atemschutzsystemen geben.
- Weltweit können globale Unternehmen die gleichen sicherheitstechnischen Regelungen umsetzen.

- Produkte, die von akkreditierten Stellen beispielsweise in den USA geprüft wurden, können in Europa auf dieser Basis zugelassen werden – eine enorme Erleichterung für die Hersteller.
- Anwendende sehen nun sofort an der Kennzeichnung, welches Schutzniveau erreicht wird.
- Die Produkte sind für definierte Arbeitsbelastungen geprüft, sodass sofort erkennbar ist, dass z. B. ein Produkt nur für leichte Tätigkeiten geeignet ist, weil sonst der Atemwiderstand zu hoch würde. Solche Informationen gibt es bislang in Europa nicht.

In Zukunft werden im IFA Atemschutzprodukte nach den neuen Methoden geprüft und über die entsprechende Zertifizierung ein Marktzugang für die Produzenten ermöglicht. Dies unterstreicht die weltweit anerkannte IFA Expertise beim Thema Atemschutz.

Das Sachgebiet Atemschutz der DGUV hat den Normungsprozess begleitet und zeitgleich mit der Veröffentlichung der letzten Anforderungsdokumente der Norm die DGUV Information 212-190 „Klassifizierung und Auswahl von Atemschutzgeräten nach ISO-Standards“ herausgegeben. Damit können die Arbeitgeber, Beschäftigten und UVT sich über das neue System informieren.

Zur DGUV Information 212-190 ...

... als PDF-Version geht es hier:

→ [DGUV-I 212-190](#)



A+A-Kongress-Veranstaltung „Masken-Wirrwarr in der Pandemie – was lernen wir daraus?“

Diese Veranstaltung im Herbst 2021 zeichnete einen chronologischen Ablauf aller Aktivitäten, die durch anfängliche Lieferengpässe von Schutzausrüstungen bemerkenswerte Notlösungen erforderlich und im Eiltempo auch möglich machten. Darunter subsummiert wurden alle Aktivitäten, die das IFA rund um die Herstellung, Bereitstellung, Beschaffung und Benutzung aller denkbaren Maskentypen zum Zwecke des Infektionsschutzes in der Pandemie beobachten und auch mitgestalten konnte.

Wegen des hohen Zeitdrucks war die gesamte Versorgung und der sie umspannende Rechtsrahmen extrem herausgefordert und phasenweise außer Kontrolle geraten. Diese Veranstaltung diente dem Lernen aus gemachten Erfahrungen, um auf eventuelle künftige Pandemien vorzubereiten.



A+A, v.l.n.r.: Tim Pelzl (DGUV), Thomas Just (Hessisches Ministerium für Soziales und Integration), Georg Wielinger (Fresenius Kabi AG); Thomas Lange (IVPS); Christoph Thelen, Dr. Martin Liedtke, Dr. Peter Paszkiewicz (alle IFA). Quelle: Fa. BASI

Normung Chemikalienschutzkleidung

Das Komitee ISO TC94/SC13/WG8 betreibt parallel mit CEN TC162/WG8 eine Änderung der Norm für Chemikalienschutzkleidung. Ziel ist es, die Vielzahl von europäischen Normen durch eine Norm zu ersetzen und diese dann auch auf ISO-Ebene verbindlich zu machen. Das IFA begleitet den Prozess durch Mitarbeit an den Normungsdokumenten sowie Teilnahme an den Sitzungen. Die Norm wird erheblich durch Herstellerinteressen vorangetrieben. Arbeitschutzinteressen werden vor allem vom IFA gewahrt.

Friseurhandschuhe

Im Rahmen einer Kooperation mit der BGW wurden im Berichtsjahr Permeationsmessungen mit – in einem Normentwurf vorgesehenen – Prüfsubstanzen an verschiedenen Nitril-Einmalhandschuhen durchgeführt. Ziel der Messungen ist die Machbarkeitsanalyse des Normentwurfes in Bezug auf die Permeation. Wenn die Substanzen gut messbar sind, sollen sie im Normentwurf als Modellsubstanzen für Friseurhandschuhtests verbleiben. Abschließendes Ziel ist eine Kennzeichnung der Handschuhe bzw. Boxen mit einem „Friseurpiktogramm“.

Schutzhandschuhe gegen Epoxidharze

Im Rahmen einer Kooperation mit der BG Bau und einem Handschuhhersteller wurden Permeationsmessungen an verschiedenen Nitril-Einmalhandschuhen durchgeführt. Ziel der Messungen ist die Ermittlung einer Testmischung, die die Eigenschaften des Epoxidharzes widerspiegelt, aber für die Labormessungen besser praktikabel ist. Wenn die Substanzmischung ermittelt wurde, soll das Ergebnis in ein Normungsprojekt einfließen.

Normung Gehörschutz

Im Jahr 2021 wurde die Erarbeitung der DIN EN 17479 „Gehörschützer – Leitfaden zur Auswahl von Prüfverfahren für die individuelle Passung“ abgeschlossen. Sie wurde im Januar 2022 veröffentlicht. Mit dieser Norm erhalten die Anwender von Messsystemen zur Bestimmung der individuellen Schutzwirkung von Gehörschutz erstmals Unterstützung bei Auswahl und Einsatz geeigneter Systeme.

Hörgeräte für den Lärmarbeitsplatz nach DGUV Grundsatz 312-002

Der aktuelle DGUV Grundsatz 312-002 „Hörgeräte zur Verwendung mit einer Gehörschutz-Otoplastik für den Einsatz in Lärmbereichen“ bietet zusammen mit dem IFA Prüfgrundsatz GS-IFA-P16 „Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Gehörschutz-Otoplastiken für Hörgeräte für den Lärmarbeitsplatz als Gehörschutz“ eine Möglichkeit zur Zulassung von sogenannte kombinierbaren Hörgeräten für den Lärmarbeitsplatz. Grundlage ist die Kombination einer als PSA zertifizierten Gehörschutz-Otoplastik als Ohrpaspstück und eines Hörgeräts, das eine Zusatzprüfung nach dem DGUV Grundsatz bei einer Stelle für Bauartprüfungen von Hörgeräten durchlaufen hat. Das neue Zulassungsverfahren erweitert die Anzahl verfügbarer Hörgeräte für Lärmarbeitsplätze, da bisher nur wenige Produkte als sogenannte Komplettsysteme nach dem IFA Prüfgrundsatz GS-IFA-P14 erhältlich sind.

Die Prüf- und Zertifizierungsstelle für Gehörschutz des IFA war im Berichtsjahr an der Entwicklung des Zulassungssystems für kombinierbare Hörgeräte aktiv beteiligt und unterstützt durch die Zertifizierung der Ohrpaspstücke als Gehörschutz-Otoplastiken.

Untersuchung von Gehörschutzstöpseln am Kunstkopf

Ziel des Projekts war die Entwicklung und Validierung eines geeigneten akustischen Messverfahrens für Gehörschutzstöpsel am Kunstkopf und damit eine deutliche Reduktion des bisherigen Zeitaufwandes bei Modul-C2-Überwachungen (Anhang VII der PSA-Verordnung). Es wurden zehn Gehörschutzstöpsel untersucht. Alle Produkte ließen sich im Frequenzverlauf voneinander unterscheiden.

Schaumstoffstöpsel wiesen eine hohe Streuung der Messwerte auf. Für eine abschließende Beurteilung dieser Produktgruppe sind weitere Messungen notwendig. Lamellenstöpsel lieferten reproduzierbare Ergebnisse. Veränderungen am Produkt, z. B. der Austausch oder die Veränderung eines Filters, ließen sich zwischen verschiedenen Chargen und Produktvarianten eindeutig an signifikanten Frequenzunterschieden erkennen.

Zeigt die Kunstkopfmessung verschiedener Produktchargen keine statistisch signifikanten Abweichungen des Frequenzverlaufs, sind diese als baugleich anzusehen. In diesem Fall ist eine Kunstkopfmessung ausreichend und damit der Zeitaufwand für die Modul-C2-Überwachung deutlich geringer, da auf die bisher durchgeführte Messung mit Probanden verzichtet werden kann.

Ringversuch zur Flächenbestimmung von Kapselgehörschutzabdrücken

Im Rahmen der Vertical Group 4 „Gehörschützer“ des Horizontalen Komitees der europäischen notifizierten Stellen für PSA (VG 4) wurde 2021 ein Ringversuch zur Flächenbestimmung von Kapselgehörschutzabdrücken durch das IFA organisiert. Diese Messung ist Teil der EU-Baumusterprüfung für diese Produkte. Es beteiligten sich inklusive des IFA vier notifizierte Stellen für Gehörschutz.

Die Flächenbestimmung wurde anhand von durch das IFA erzeugten Kapselgehörschutzabdrücken entweder digital oder mittels Planimetrie durchgeführt. Der Vergleich der Ergebnisse zeigte, dass es trotz der verschiedenen genutzten Verfahren nur geringfügige Unterschiede in der Flächenbestimmung zwischen den notifizierten Stellen gab. Das IFA hat in diesem Ringversuch erstmalig ein digitales Verfahren zur Flächenbestimmung verwendet, das nun in die Gehörschützerprüfung nach PSA-Verordnung integriert werden soll.

Kombinierte PSA – Atemschutz/Chemikalienschutzkleidung, Chemikalienschutz/Hitzeschutz

In einer fachbereichsübergreifenden Arbeitsgruppe wurde die Erarbeitung von Konzepten für kombinierte PSA (Atemschutz/Chemikalienschutzkleidung, Chemikalienschutz/Hitzeschutz) 2021 fortgesetzt. U. a. setzte man anhand von acht zur Zertifizierung anstehenden Anzugtypen die konzeptionelle Arbeit für komplexe Zertifizierungen fort. Hier handelt es sich um Anzüge zum Schutz vor chemischer und biologischer Einwirkung sowie vor radioaktiver Kontamination. Die besondere Herausforderung ist hier, dass gleichzeitig mehrere Anforderungsnormen mit sehr unterschiedlichen Ausgabeständen herangezogen werden müssen.

2.7 Unfallprävention: Digitalisierung – Technologien

Modernisierung SUTAVE-Labor

Das VR-Labor Safety and Usability through Applications in Virtual Environments (SUTAVE) ist seit 2008 erfolgreich im

Einsatz. Es soll auch zukünftig helfen, Unfallursachen zu erforschen, die nicht allein im Zusammenhang mit technischen Defekten stehen (z. B. im Themenfeld Mensch-Roboter-Kollaboration). Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass besonders für die ergonomische Gestaltung von modernen Arbeitsplätzen eine VR-Simulation mit Mixed-Reality förderlich ist. Auch für realitätsnahe Simulationen von Bedienprozessen ohne mechanische Gefährdung ist das VR-Labor bestens geeignet. Mit VR-Simulation können geplante, aber noch nicht gebaute Anlagen durch mehrere Personen kooperativ betrachtet und bewertet werden.



Steuerstand einer Hubarbeitsbühne im SUTAVE-Labor.

Um das Labor auch weiterhin für Projekte der genannten Art nutzen zu können, war eine Aktualisierung der kompletten Hardware erforderlich. Das SUTAVE-Labor wurde von vier auf fünf leistungsstarke Laserprojektoren umgebaut. Im Ergebnis führt das dazu, dass einzelne Pixel nicht mehr zu erkennen sind und die Qualität der Projektion deutlich verbessert werden konnte. Auch die Rechensysteme mussten komplett ersetzt werden, weil die Kantentrennung der Bilder für das linke und rechte Auge nun über ein Aktive-Shutter-Verfahren umgesetzt wird. Neben der Hardware wurde auch die Software umgestellt, so dass nun auch die Entwicklungsplattform Unity verwendet werden kann.

Mehr Informationen ...

... zum SUTAVE-Labor gibt es auf den Internetseiten des IFA:

→ [Fachinfos SUTAVE](#)



Finale Beta-Version SOFTEMA

Mit dem kostenlosen Software-Assistenten SOFTEMA bietet das IFA eine weitere Hilfe an, um die Sicherheit von Steuerungen an Maschinen im Rahmen der DIN EN ISO 13849 zu spezifizieren, zu validieren und zu prüfen.

Zum Software-Assistenten ...

... SOFTEMA geht es hier:

→ [SOFTEMA im Internet](#)



SOFTEMA war in den vergangenen Jahren als Beta-Version verfügbar und hat viel Anklang in der Industrie gefunden. Durch gutes Benutzerfeedback und eigene Ideen ist SOFTEMA stetig weiterentwickelt worden und 2021 in die finale Beta-Version übergegangen. Nach letzten Verbesserungen steht einem Release der Version 1.0 nichts mehr im Wege. Wenn das Release veröffentlicht ist, soll im nächsten Schritt SOFTEMA um einen Codegenerator erweitert werden. Damit können die in SOFTEMA beschriebenen Sicherheitsfunktionen in den Programmcode überführt werden. Um eine breite Akzeptanz in der Industrie zu gewährleisten, wird der Programmcode im PLCOpenXML-Austauschformat generiert.

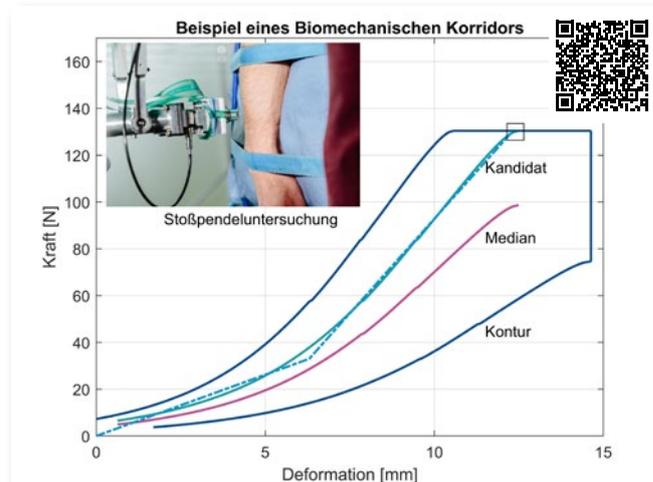


IFASTandpunkt

Die Funktionale Sicherheit ist heute in höherem Maße von Software beeinflusst als je zuvor, weshalb auch die DIN EN ISO 13849-1 Anforderungen an die Software und deren Entwicklung formuliert. Es ist unbestritten, dass die Funktionale Sicherheit der Steuerungen auch von sorgfältig entwickelten und geprüften Anwendungsprogrammen abhängig ist. Die Qualität der Software bzw. Programme kann nur schwer quantifiziert werden. Aus diesem Grund fordert die Norm, diese Programme nach einem strukturierten Arbeitsprozess zu entwickeln und fehlervermeidende Maßnahmen anzuwenden – und genau dabei kann SOFTEMA helfen.

Ermittlung biomechanischer Korridore

Zur Minimierung des Verletzungsrisikos von Beschäftigten an kollaborierenden Robotern wurden zwei DGUV Forschungsprojekte durchgeführt. Dabei konnten dynamische Kraft- und Druckgrenzwerte ermittelt werden. Aus den experimentell ermittelten Daten wurden 2021 in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut IFF biomechanische Korridore abgeleitet. Diese dienen als Grundlage für eine messtechnische Überprüfung der Grenzwerte mit einem biofidelen (menschliche Eigenschaften nachbildenden) Messgerät. Die neuen Grenzwerte sollen zukünftig die in DIN ISO/TS 15066 genannten vorläufigen Werte ersetzen und in die Roboternorm EN ISO 10218 aufgenommen werden. Damit können Beschäftigte an Arbeitsplätzen mit kollaborierenden Robotern vor Verletzungen geschützt werden.



Biomechanischer Korridor. Quelle: IFA/IFF. Für mehr Informationen Grafik anklicken oder QR-Code scannen.

Software zur Bewertung nicht-sinusförmiger Magnetfelder

Im Rahmen des IFA Projekts „Bewertung gepulster Magnetfelder“ wurde in Zusammenarbeit mit der BGHM die Software zur Bewertung nicht-sinusförmiger Magnetfelder (BEMF) erstellt. Für die Bewertung kommt die von der Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern empfohlene Methode der gewichteten Spitzenwerte (Weighted Peak Method, WPM) zum Einsatz. Zu Vergleichszwecken ist auch eine reduzierte, an die EMFV angepasste Version der Zeitbereichsmethode Teil von BEMF. Eine detaillierte Beschreibung der Software findet sich im Handbuch. Außerdem wird zurzeit die DGUV Information 203-038 zur Beurteilung magnetischer Felder überarbeitet und an die WPM-Methode angepasst.



Screenshot der BEMF-Software: Aus der magnetischen Flussdichte berechnet die BEMF-Software mittels der WPM einen Expositionsindex.

Die BEMF-Software ...

... wurde unter Windows 10 (64 Bit) getestet und kann unter folgendem Link frei heruntergeladen werden:

→ [BEMF-Software](#)



Aktiv leuchtende Warnkleidung

In diesem IFA Projekt wurden verschiedene aktuell auf dem Markt verfügbare aktiv leuchtende Warnkleidungen und Leuchtmittel (LED, LED-Bänder, Lichtleitertechnik) untersucht. Ziel war es herauszufinden, ob diese in der Lage sind Personen in Bereichen ohne zusätzlichem Fremdlicht sichtbar zu machen. Denkbare Anwendungen für solche Warnkleidung können zum Beispiel im Hafbereich sein, wo Mitarbeitende am Boden auch aus größerer Entfernung von Kranfahrenden gesehen werden müssen oder aber auch in Baustellenbereichen, wo es mitunter nur sehr wenig Fremdlicht gibt.

Um eine Aussage zur Sichtbarkeit treffen zu können, wurden verschiedene Versuchsreihen durchgeführt. In diesen Versuchsreihen mussten Probanden eine Aussage treffen, ob die Prüfkörper aus unterschiedlichen Entfernungen bei Dunkelheit zu sehen sind oder nicht. Als Prüfkörper wurden zum einen bereits verfügbare aktiv leuchtende Warnkleidungen verwendet, zum anderen selbst entwickelte Prüfkörper mit Leuchtflächen unterschiedlichster Größe und Abstand zu einander. Während der Versuchsreihen wurde zusätzlich noch die Leuchtdichte der Prüfkörper variiert, um einen maximalen und minimalen Grenzwert zu

ermitteln. Die Erkenntnisse des Projekts hat das IFA in die Erstellung des Standards DIN/TS 91418:2021-07 eingebracht; die Ergebnisse der Versuchsreihen sind im Anhang B zu finden.

IFA Projekt 5147: Sicherheit von elektrisch betriebenen Behandlungsliegen

Aufgrund von mehreren schweren und tödlichen Verletzungen an elektrisch höhenverstellbaren Behandlungsliegen wurde seitens der BGW ein IFA Projekt initiiert, in dem technische Möglichkeiten zur Vermeidung von Unfällen an Behandlungsliegen untersucht werden sollten. Hierzu wurde zunächst eine Recherche zum Unfallgeschehen vorgenommen, um dann die Wirksamkeit von unterschiedlichen technischen Schutzmaßnahmen in Bezug zu den Unfallszenarien bewerten zu können. Die Ergebnisse des Projekts wurden direkt in die Norm DIN VDE V 0750-2-52-2 eingebracht.

Weiterhin wurde ein Bewertungsschema für technische Schutzmaßnahmen entwickelt, das Herstellern helfen soll, Behandlungsliegen zukünftig sicher zu gestalten. Zudem wurde eine Mustergefährdungsbeurteilung für Betreiber erstellt. Diese beinhaltet zum einen die wichtigsten zu betrachtenden Gefährdungen und zum anderen erste Hinweise auf nachzurüstende Schutzeinrichtungen. Beide Dokumente und eine FAQ-Liste sind auf der IFA Website zum Thema „Sicherheit energetisch höhenverstellbarer Liegen“ verfügbar.

Die Praxishilfen ...

... zum Thema Therapieliegen sind hier verfügbar:

→ [Therapieliegen im Internet](#)



Fact-Sheet „Updates: Notwendig und sicher im Kleinbetrieb“

In Kooperation mit der Sektion „Digital Manufacturing“ der Internationalen Vereinigung für soziale Sicherheit (IVSS) ist ein Fact-Sheet für den sicheren Umgang mit Updates erschienen. Anhand eines kurzen Beispiels aus der Praxis wird gezeigt, wie ein Updateprozess ablaufen sollte, um einen sicheren Weiterbetrieb von Anlagen oder Maschinen zu gewährleisten. In dem Fact-Sheet finden sich außerdem zehn wichtige Tipps und weiterführende Informationen, die Betreibern dabei helfen sollen, ein Update so sicher wie möglich einzuspielen. Weiterhin

beschreibt das Fact-Sheet erste Handlungsanweisungen, wie mit neu entdeckten Sicherheitslücken umzugehen ist. Wie wichtig ein solcher Prozess ist, zeigte sich im Dezember 2021, als die Sicherheitslücke „Log4Shell“ bekannt geworden war.

Zum Fact-Sheet ...

... „Digital Manufacturing und weiteren Informationen im Internet geht es hier:

→ [zum Fact-Sheet](#)



Beratungen zum Einsatz von Hydraulik-Schlauchleitungen

Wie in den vergangenen Jahren erreichten das IFA auch 2021 häufig Fragen zu Prüf- und Austauschintervallen von Hydraulik-Schlauchleitungen, insbesondere von Anwenderseite. Bei Beratungen konnten den Betreibern praxisgerechte Präventionshinweise zum sicheren Betrieb von Hydraulikschlauchleitungen und weitere Unterstützung gegeben werden, sodass sich die Wahrscheinlichkeit von Unfällen aufgrund defekter Schlauchleitungen weiter reduzieren wird. Gute Unterstützung bieten den Betreibern dabei auch die in den vergangenen Jahren unter Mitwirkung des IFA erarbeiteten Entscheidungshilfen. Dazu gehören insbesondere die DGUV Regel 113-020 „Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten – Regeln für den sicheren Einsatz“ und Fachbereich Aktuell FBHM-015 „Hydraulik-Schlauchleitungen Prüfen und Auswechseln“.

Qualifizierung zur Risikobeurteilung unter Einsatz von VR

Im Auftrag von und gemeinsam mit der BGN entwickelte das IFA virtuelle Arbeitsumgebungen für BG-Seminare. Seminarteilnehmende erproben zukünftig Risikobeurteilungen an virtuell modellierten und simulierten Maschinen und technischen Anlagen. Mensch-System-Interaktionen ermöglichen dabei die Anwendung von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Kontext betriebspraktisch relevanten und problemorientierten Lernens. Neben der technischen Entwicklung von virtuellen Umgebungen wurden diese so gestaltet, dass sie auf die Durchführung von Risikobeurteilungen in den BGN-Seminaren zugeschnitten sind und möglichst Lernprozesse unterstützen. Nach Abschluss der Entwicklung erfolgte eine Evaluation alternativer Techniken der VR im Rahmen einer empirischen Studie.

Forschungsprojekt „Zertifizierte KI“

Die Partner des Projektes „Zertifizierte KI“ wollen technische Produkt- und Prozessprüfungen von KI-Systemen in

der Wirtschaft etablieren und so die Entwicklung einer KI-Zertifizierung in Deutschland vorantreiben. Das IFA kooperiert dazu mit dem Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme, dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik und dem DIN sowie weiteren Forschungspartnern zur Entwicklung von Prüfverfahren für die Zertifizierung von Systemen der KI. Ziel ist es, die technische Zuverlässigkeit und einen verantwortungsvollen Umgang mit der Technologie zu gewährleisten. Hierbei werden industrielle Bedarfe durch die aktive Einbindung von zahlreichen assoziierten Unternehmen berücksichtigt, die unterschiedliche Branchen wie etwa Telekommunikation, Chemie und Handel repräsentieren.

Forschungsprojekt „ExamAI“

Die Frage nach sinnvollen Test- und Auditierungsverfahren für KI hat nicht erst seit der Veröffentlichung des KI-Regulierungsvorschlags der EU-Kommission im April 2021 neue Dringlichkeit erhalten. Eine effektive Regulierung kann zur Rechtssicherheit für Hersteller und Anwender von KI-Systemen beitragen. Doch zunächst müssen Test- und Auditierungsverfahren für KI auch in der Praxis erprobt werden, damit sie an die Bedarfe der unterschiedlichen Stakeholder angepasst und standardisiert werden können.

Das IFA beteiligt sich daher als Kooperationspartner der Gesellschaft für Informatik e.V. am KI-Observatorium des vom BMAS beauftragten Projekts „ExamAI – KI Testing & Auditing“. In diesem Projekt werden Assurance Cases identifiziert, um sowohl die Sicherheit als auch die Fairness von KI-Systemen zu überprüfen, aber auch Handlungsempfehlungen für die Politik erarbeitet.

Bedienungs-Assistenzsysteme für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge

Bedienungs-Assistenzsysteme, häufig auch Fahrerassistenzsysteme genannt, können auch im industriellen Umfeld einen wesentlichen Beitrag zur Vermeidung von Unfällen und somit zu Vision Zero leisten. In vielen Branchen wie Bauwirtschaft, Abfallwirtschaft und Logistik sind das Rückwärtsfahren und Rangieren von Fahrzeugen unfallträchtig. Um den Einsatz solcher Assistenzsysteme zu fördern, führt das IFA z. B. konzeptionelle Untersuchungen konkreter Produktrealisierungen für UVT durch. Den fachlichen Austausch interessierter Träger begleitet das IFA durch Leitung eines entsprechenden Arbeitskreises. Mit einem von diesem Arbeitskreis geplanten Fachgespräch „Assistenzsysteme für die Unfallprävention“ organisiert die DGUV ein Forum für Dialog und Austausch zum Trendthema Assistenzsysteme, mit den inhaltlichen Schwerpunkten Sicherheit und Prävention von Arbeits-, Wege- und Dienstweegeunfällen.

Pandemiebedingt musste das Fachgespräch auf 2022 verschoben werden.

Aktuell werden beispielsweise erste Anforderungen an die Gestaltung von Steh- und Sitzarbeitsplätzen sowie von Mensch-Maschine-Schnittstellen vorgestellt, Hinweise und Empfehlungen beispielhaft illustriert und auf relevante Normen und Fachliteratur verwiesen. Arbeiten des IFA werden dabei auch über einen Projektauftrag der BGN unterstützt. Damit werden Aktivitäten auch auf Prozesse menschlicher Informationsverarbeitung in Mensch-System-Interaktionen ausgeweitet, die im Arbeitsschutz mit Digitalisierung, Vernetzung und Dynamisierung von Arbeitsprozessen zukünftig an Bedeutung gewinnen. Dazu passend, organisierte das IFA gemeinsam mit der IVSS-Sektion Maschinen- und Systemsicherheit ein wissenschaftliches Symposium zu „Machine and System Safety in Digital Transformation“ auf dem Kongress der „International Ergonomics Association (IEA)“.

Schadensanalyse einer gebrochenen Anschlagkette



Zugversuch der Kettenglieder nach erzeugtem Bruch.

In einem Mitgliedsbetrieb der BGHM versagte eine Anschlagkette durch Bruch eines Kettenglieds. Die Anschlagkette wurde im Bereich einer Lackieranlage eingesetzt und erfuhr – betriebsbedingt – wiederkehrende Farbbeaufschlagungen mit nachgehender chemischer Reinigung. Auf Initiative der BGHM wurden die Bruchflächen sowie Teilstücke der gebrochenen Anschlagkette hinsichtlich der Unfallursache und auf Materialfehler untersucht.

Die Anschlagkette versagte durch einen spröden Gewaltbruch ohne erkennbare Brucheinschnürungen. Ursächlich hierfür könnte eine wasserstoffbedingte Vorschädigung des Kettenglieds infolge ihrer umgebungsbedingten Korrosionsbelastungen an ihrem Einsatzort sein. Anschlagketten der Güteklasse 8 werden zu den hochfesten Stählen gerechnet und sind hinsichtlich einer wasserstoffbedingten Schädigung besonders gefährdet. Da Material- oder Fertigungsfehler nicht festgestellt wurden, sind die bekannten Umgebungseinflüsse am Einsatzort für das Auftreten dieser Schädigung als ursächlich anzusehen.

Untersuchung eines Hitzeschutzunfallhemdes

In einem Mitgliedsbetrieb der BGHM tragen die Schweißer Hitzeschutzkleidung nach DIN EN ISO 11612. Beim

Ausschleifen einer porösen Schweißnaht ist das Hitzeschutzhemd eines Schweißers in Brand geraten und er erlitt Verbrennungen zweiten Grades im Bauchbereich. Auf Initiative der BGHM wurde das zum Unfallzeitpunkt getragene Hitzeschutzhemd auf die Einhaltung der Klassifikation laut Kennzeichnung A1 (Brennverhalten), B1 (konvektive Hitze) und C1 (Strahlungswärme) untersucht und mit einem neuwertigen Hemd verglichen. Das während des Unfalls getragene Hitzeschutzhemd wies starke fleckenhafte Verschmutzungen im Frontbereich auf:



Während eines Unfalls getragenes Hitzeschutzhemd.

Die aus diesem Bereich entnommenen Proben erfüllten bei der konvektiven Hitzeprüfung nicht mehr die Anforderung für B1, das heißt, ein ausreichender Wärmewiderstand gegenüber einer offenen Flamme war nicht mehr gegeben. Anhand der mitgelieferten Waschhistorie des getragenen Hemdes (Mietwäsche) konnte festgestellt werden, dass es dreimal bis zum Unfall gereinigt wurde. Laut Pflegekennzeichnung muss die Hitzeschutzkleidung auch nach fünf Wäschen die Leistungsstufen, die bei der Baumusterprüfung ermittelt wurden, erfüllen.

Unfalluntersuchung des Absturzes von einem Silo-LKW

In einem Mitgliedsbetrieb der BGN ereignete sich ein folgenschwerer Unfall mit Personenschaden beim Absturz eines Mitarbeiters vom Laufsteg eines Silofahrzeugs. Beim Versuch, den vereisten Lukendeckel zu öffnen, löste sich dieser ruckartig aus der Führung, sodass der Versicherte rückwärts in die Knieleiste fiel und diese durchschlug. Die Knieleiste bestand aus einem Kunststoffseil

(5,20 m lang, 8 mm dick) mit Sisaleinlage, das mit zwei Simplexhaken befestigt war. Ein Simplexhaken versagte beim Unfallgeschehen durch Aufbiegen und Abgleiten vom äußeren Befestigungspunkt. Auf Initiative der BGN wurde der Unfall im Labor nachgestellt und die Festigkeit der Knieleiste ermittelt.



Aufbau des Pendelversuchs mit nachgestellter Unfallsituation.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass ein dynamischer Krafteintrag in die Knieleiste eine enorme Belastung in den Randbereichen der Befestigung zur Folge hat. Somit führen schon geringe Belastungen im System dazu, dass die zur Befestigung der Knieleiste verwendeten Simplexhaken einer Beanspruchung im Bruchkraftbereich ausgesetzt sein können. Dies konnte eindrücklich durch die Pendelversuche gezeigt werden, bei denen die Knieleiste erst bei einer Fallhöhe von 3 cm bzw. einem Fallweg von 30 cm intakt geblieben ist.

Untersuchung einer Unfalleiter

In einem Mitgliedsbetrieb der BG ETEM ereignete sich ein folgenschwerer Unfall mit Personenschaden beim Absturz eines Mitarbeiters von einer Stehleiter. Bei Bohrarbeiten an einer Decke befand der Mitarbeiter sich auf der Leiter, als es infolge des Abknickens eines der Leiterfüße (Holmende) zum Sturz kam. Bei dem Unfall knickte ein Holmende eines Steigschenkels der 1,75 m standhohen Leiter

an der Verbindungsstelle Sprosse/Holm nach innen ab. Auf Initiative der Präventionsabteilung BG ETEM wurde die Unfalleiter im Labor des IFA untersucht. Das Augenmerk der Untersuchung war darauf gerichtet, mögliche Konstruktionsfehler als potenzielle Ursache für das Versagen der beidseitig besteigbaren Sprossenstehleiter aus Aluminium zu ermitteln respektive auszuschließen.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die sicherheitstechnischen Anforderungen von der vorliegenden Unfalleiter erfüllt wurden. Insbesondere im Hinblick auf die seitliche Belastbarkeit als auch die Wanddicke der Holme ergab die Untersuchung keine Abweichung der gültigen Grenzwerte. Ein maßgeblicher Konstruktionsfehler konnte somit ausgeschlossen werden.

Die Unfalleiter hat eine Krafteinwirkung nach innen erfahren, was bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Leiter physikalisch ausgeschlossen ist. Diese nach innen wirkende Kraft tritt beispielsweise dann auf, wenn die Holmenden z. B. durch einen Gabelstapler angefahren werden, beim Transport oft gegen Bauteile oder anderweitige Gegenstände stoßen oder wenn mit der Stehleiter verbotenerweise „gelaufen“ wird.



Unfalleiter mit nach innen abgknicktem Leiterfuß.

3 Internationales

Arbeitsergebnisse vorstellen und teilen, Projekte vorantreiben oder abschließen, bewährte Kooperationen aufrechterhalten – die wichtigen Impulse internationaler Zusammenarbeit wurden 2021 noch stärker als im Vorjahr virtuell vermittelt und aufgenommen. Aber nicht nur: So konnten die PEROSH Research Conference 2021 in Madrid oder das Direktorentreffen mit dem französischen Partnerinstitut INRS in Nancy in Präsenz stattfinden.

PEROSH 4th Research Conference

Nach zwei Jahren der Videokonferenzen konnte sich die PEROSH-Gruppe am 29. und 30. September 2021 endlich wieder in Präsenz zur 4. PEROSH Research Conference in Madrid treffen. Drei Themen standen im Fokus:

- pandemische und postpandemische Herausforderungen,
- Brückenbau zwischen den Arbeitsschutzgrenzen,
- alte Probleme warten auf neue Lösungen.

Die Konferenz eröffneten zwei interessante Vorträge zu „Arbeit und Digitalisierung“ und der „Krise der Atemschutzmasken während der Covid-19-Pandemie in Spanien“.



Key note speech „Work and Digitalization“ (*Kristina Palm*); Vortrag ansehen: Auf das Bild klicken oder QR-Code scannen.

Der Vortrag „Krise der Atemschutzmasken ...

... während der Covid-19-Pandemie in Spanien“ ist hier zu sehen:

→ [Vortrag Atemschutzmasken](#)



In der ersten Gruppe der parallelen Vorträge der PEROSH-Forscher wurden unterschiedliche Projekte zur Beherrschung der Corona-Pandemie an den Arbeitsplätzen in Europa diskutiert, insbesondere bzgl. der Arbeitsbedingungen,

Zur PEROSH 4th Research Conference ...

... im Internet geht es hier:

→ [PEROSH 4th Research Conference](#)



Telearbeit, psychosozialer Auswirkungen, Gesundheitsmanagement, PSA und Präventivmaßnahmen.

Zum „Brückenbau“ wurden Projekte vorgestellt, bei denen enge Zusammenarbeit und ein umfassendes Verständnis anderer Bereiche erforderlich ist: Industrie, Bildung, Gesundheit, Sozialdienste usw. Die Globalisierung und die virtuelle Kommunikation in der (post-)pandemischen Welt verkürzen auch die geografischen Entfernungen. Daher wurden auch Forschungsarbeiten in Zusammenarbeit mit anderen Ländern außerhalb der EU präsentiert. In der dritten Session wurden innovative Ansätze, neue Technologien und neue wissenschaftliche Erkenntnisse oder besser zugeschnittene Lösungen für die „klassischen“ Arbeitsschutzprobleme vorgestellt. In dieser Gruppe gab es zahlreiche Vorträge des IFA, in denen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler die neu entwickelten Analysenmethoden im MGU präsentierten. Es zeigte sich dabei, dass die Forschung unseres Hauses weltweit Vorbildcharakter hat.



Teilnehmende der PEROSH 4th Research Conference, Madrid.

Zum Abschluss der Konferenz gab es einen Vortrag zur „Entwicklung eines RNA-Replikon-Impfstoffs der nächsten Generation gegen SARS-CoV-2“:

Zum Vortrag „Impfstoffentwicklung“ ...

... der 4th PEROSH Research Conference geht es hier:

→ [Vortrag Impfstoffentwicklung](#)



PEROSH 4th Research Conference – COVID: Indizes und Schutzmaßnahmen

Die PEROSH-Forschungskonferenz am 29. und 30. September 2021 in Madrid stand (auch) im Zeichen der Corona-Pandemie. Forschende des internationalen Netzwerks diskutierten unter anderem über Grundlagen für die Planung arbeitsplatzbezogener Schutzmaßnahmen gegen eine COVID-Infektion: Hier wurden öffentlich zugängliche Daten genutzt, um zu prüfen, welcher Index (R-Wert, Hospitalisierungsrate oder COVID-Intensivfälle) sich für eine valide Beschreibung des Infektionsgeschehens eignet und welche arbeitsplatzbezogenen Schutzmaßnahmen effektiv sind. Erkennbar war, dass sich sowohl der R-Wert als auch die Hospitalisierungsrate eignen, um den Infektionsverlauf abzubilden, wobei der Verlauf der Hospitalisierung mit einer Zeitverzögerung von etwa zwei Wochen dem Verlauf des R-Wertes folgt. Besonders effektiv sind Maßnahmen, die Kontakte zwischen Personen reduzieren, wie Lockdown, Begrenzung der Gruppengröße bei privaten oder beruflich bedingten Treffen oder in Schulen, gefolgt vom Tragen von Masken. Impfungen wurden nicht berücksichtigt, da 2021 eine Impfpflicht für die meisten Berufe nicht existierte und sie damit als allgemeine berufliche Präventionsmaßnahme nicht in Frage kommt.

PEROSH-Review of biological risks associated with the collection of municipal wastes and preventive measures

Das PEROSH-Projekt „Review of biological risks associated with the collection of municipal wastes and preventive measures“ wurde im April 2021 abgeschlossen. Von Seiten des IFA wurden insbesondere die Arbeiten zur Optimierung der Schüttung an Abfallsammelfahrzeugen mit Blick auf eine Bioaerosolbelastung der Abfallsammler sowie das Prinzip der Clean-Option-Abfallsammelfahrzeuge als technische Schutzmaßnahme beschrieben.

Präventionsindex – PITOP/PEROSH-MAT

Der Präventionsindex (PITOP) hat die BGHM zur

systematischen Erfassung technischer, organisatorischer und personeller Größen des Arbeitsschutzes in Betrieben entwickelt. Die bisherige Überprüfung des PITOP ergab eine gute Reliabilität und Validität. In einem PEROSH-Projekt wurde der PITOP mit vergleichbaren Ansätzen zur systematischen Präventionssteuerung anderer EU-Länder im „PEROSH-Monitoring and Assessment Tool“ (PEROSH-MAT) zusammengefasst. Unter Pandemiebedingungen war eine praktische Validierung 2021 aufgrund der Kontaktbeschränkungen in Betrieben noch nicht möglich.

PEROSH ICSS-HS

Unterschiedliche nationale Messstrategien führen bei gleicher Exposition zu unterschiedlichen Messwerten. Damit sind Messwerte international nur noch schwer vergleichbar und epidemiologische Studien verschiedener Länder, die zur Ableitung von Grenzwerten genutzt werden, in Bezug auf die Expositionswerte nicht kompatibel. PEROSH ICSS-HS (International Comparison of Sampling Strategies – Hazardous Substances) soll durch Parallelmessungen mit verschiedenen nationalen Messstrategien in Betrieben klären, ob die Messwerte verschiedener Länder ineinander umzurechnen sind und falls ja, mit welchen Faktoren. 2021 wurden die Planungen abgeschlossen und die notwendigen Voraussetzungen (Erstellung einer Übersicht und Vergleich der verschiedenen nationalen Messstrategien, Beschaffung der Messgeräte etc.) geschaffen. In einigen Betrieben gab es Vergleichsmessungen. Erste Ergebnisse aus diesen Messungen belegen erhebliche messstrategisch bedingte Abweichungen der Messwerte. Die Messungen werden 2022 fortgesetzt, um auch detailliertere Auswertungen der Vergleichsmessungen zu ermöglichen.

PEROSH DRR

Im PEROSH-Projekt „Dose-Response Relationship (DRR)“ wurde eine Vorgehensweise zur wissenschaftlichen Ableitung von AGW erarbeitet, die auf epidemiologischen und auf toxikologischen Erkenntnissen basiert. Mit einem umfassenden Review zur Risikobewertung von 1,3-Butadien konnte diese Herangehensweise getestet und modellhaft eine Dosis-Wirkungs-Beziehung für verschiedene

Zu den Projektergebnissen ...

... PEROSH DRR im Internet geht es hier:

→ [PEROSH DRR](#)



Erkrankungen abgeleitet werden. Es zeigte sich, dass die Studienqualität einen starken Einfluss auf die DRR hat. Verallgemeinernd lässt sich schlussfolgern: Je niedriger die Qualität der zusammengefassten Studien ist, desto höher wird der Risikoschätzer. Ein deutlicher Trend für ein quantifizierbares Risiko von 1,3-Butadien für Mensch und Tier war in der Zusammenfassung der Studien mit einer guten Qualität erkennbar. Seit 2021 sind Ergebnisse des fortlaufenden Projekts auf der PEROSH-Homepage abrufbar.

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

Im Rahmen der PEROSH-Zusammenarbeit wurde 2021 unter der Leitung des IFA die Arbeit an dem Projekt „PEPPA – PEROSH Austauschplattform für Messungen physischer Aktivität und Belastungen am Arbeitsplatz – eine Machbarkeitsstudie“ abgeschlossen. Das Projekt verfolgte das Ziel, den Prototypen einer Datenaustauschplattform zur Sammlung und gemeinsamen Analyse objektiv erfasster Datensätze zu erstellen, die auf der Grundlage der PEROSH-Empfehlungen zur objektiven Bewertung körperlicher (In)Aktivität und physischer Arbeitsbelastungen gesammelt wurden.

In 2021 wurde die Entwicklung des Prototypen unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Austauschplattform abgeschlossen. In virtuellen Treffen wurde dieser den beteiligten PEROSH-Partnern vorgestellt und das weitere Vorgehen festgelegt.

Zusammenarbeit mit INRS

Im Sommer 2021 fand nach längerer Pause ein Direktoren-treffen mit dem französischen Partnerinstitut Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) in Nancy statt. Im Rahmen der langjährigen Kooperationsvereinbarung mit dem INRS gibt es solche Informationstreffen der Institutsleitung mit der französischen Forschungsleitung in regelmäßigen Abständen. Sie dienen der Abstimmung bilateraler Forschungsinitiativen.

Internationale Veranstaltungen

Trotz der pandemiebedingten Reiseeinschränkungen haben Fachleute des IFA ihre Arbeitsergebnisse – teils virtuell – auf nationalen und internationalen Kongressen, Kolloquien und Symposien vorgestellt (vgl. Anlage 3 und Auswahl in diesem Abschnitt).

Kooperation mit IRSST und INRS: Erfassung und Bewertung physischer Belastungen

Das IFA setzte den Austausch mit dem kanadischen Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) und dem französischen INRS bei der

Entwicklung von Mess- und Analysesystemen zur Bewertung physischer Belastungen erfolgreich fort. Im Jahr 2021 leitete das IFA zu der Thematik auf der Konferenz der International Energy Agency (IEA) zwei Symposien unter Beteiligung der Partnerinstitute. Im Rahmen der Kooperation wurde sich in diesem Jahr verstärkt über die Forschung zu Exoskeletten ausgetauscht.



Prof. Dr. Dietmar Reinert (links) im Robotiklabor des INRS.

Workshops on Metal Working Fluids (MWF) and Occupational Health

Beide Workshops, einer davon im Berichtsjahr, hatten das Ziel, den aktuellen Stand der Aktivitäten zum Umgang mit Kühlschmierstoffen festzustellen. Im Rahmen einer Bestandsaufnahme berichteten die teilnehmenden PEROSH-Institute (AUVA, INRS, HSL, FIOH, STAMI, Universität Göteborg und UNISANTE Lausanne) über ihre jeweiligen Aktivitäten. Es wurden verschiedene Kooperationen vereinbart, die unter Pandemiebedingungen leider nur sehr eingeschränkt umsetzbar waren. Da das Projekt auf zwei Jahre beschränkt war, konnte im Rahmen des Folgetreffens, das virtuell von der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt von Österreich (AUVA) veranstaltet wurde, leider nur über wenige Fortschritte berichtet werden. Wesentliche neue Inhalte waren ein von UNISANTE veröffentlichter neuartiger Ansatz zur toxikologischen Bewertung von Kühlschmierstoffen sowie der Bericht des IFA über die von der DGUV finanzierte Machbarkeitsstudie zur Ableitung eines Kühlschmierstoffgrenzwertes. Es wurde vereinbart, einen Folgeantrag bei PEROSH zu stellen, um die Zusammenarbeit fortzuführen.

DAGA 2021 – strukturierte Sitzung „Lärm am Arbeitsplatz“

Die 47. Jahrestagung Deutschen Gesellschaft für Akustik (DEGA) fand vom 15. bis 18. August 2021 in Wien als Hybridtagung statt. Das Thema „Lärm am Arbeitsplatz“ war wie in den Vorjahren im Rahmen einer strukturierten Sitzung

unter Leitung des IFA vertreten. Da die Tagung von der DEGA zusammen mit Österreichischer Akademie der Wissenschaften veranstaltet wurde, konnte als Ko-Organisator der strukturierten Sitzung ein Vertreter der AUVA aus dem Bereich Lärm gewonnen werden.

Die Sitzung deckte wie gewohnt alle wesentlichen Themenbereiche zum arbeitsplatzbezogenen Lärm ab. In diesem Jahr gab es besonders viele Beiträge zu den Themen Ultraschall, Gehörschutz und extra-aurale Lärmwirkungen. Ein Schwerpunkt in diesem Jahr war auch die Überarbeitung der EN ISO 3382-3, die die Ermittlung von raumakustischen Parametern für Großraumbüros beschreibt. Das IFA ist an der Revision dieser Norm aktiv beteiligt und konnte weitere Experten für Beiträge auf der Tagung gewinnen.

Tagung ICBEN

Die im dreijährigen Rhythmus stattfindende Konferenz der International Commission on Biological Effects of Noise (ICBEN) wurde dieses Jahr pandemiebedingt als reine Online-Veranstaltung durchgeführt. Der Bereich Lärm des IFA war mit einem Posterbeitrag und einem Vortrag zu den aktuellen Forschungsthemen Ultraschall und extra-aurale Lärmwirkung vertreten. Ein Beitrag wurden im zugehörigen Tagungsband veröffentlicht.

21. internationale Konferenz der IEA (international ergonomics association)

Im Berichtsjahr fand die 21. internationale Konferenz der IEA, die ursprünglich als Präsenzkonferenz in Vancouver (Kanada) geplant war, als Online-Konferenz statt. Das IFA hat zwei Vortragsveranstaltungen für die Konferenz vorbereitet und hatte Review-Tätigkeiten bereits im Vorfeld der Konferenz für Beiträge aus dem Bereich muskuloskeletale Belastungen durchgeführt. Auf der Veranstaltung wurden einige IFA Vorträge präsentiert und Vortragsveranstaltungen moderiert. Im Nachgang der Veranstaltung fand mit einer bekannten amerikanischen Ergonomie-Arbeitsgruppe ein fachlicher Austausch in Form eines Workshops statt.

European ElectroMagnetic Fields Forum (EEMFF) zur europäischen EMF-Richtlinie

Nach Verabschiedung der EU-Richtlinie 2013/35/EU über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch elektromagnetische Felder (EMF-Richtlinie) waren die Mitgliedsstaaten aufgefordert, diese in nationales Recht umzusetzen. Die Wege, die hier beschritten wurden, waren teilweise sehr unterschiedlich. Zudem ergab der Austausch mit Fachleuten aus dem Arbeitsschutz, dass es in Bezug auf die konkrete Umsetzung einzelner

Anforderungen nach wie vor Unsicherheiten oder Wissenslücken gab.

Auf Initiative der BAuA wurde daher das European ElectroMagnetic Fields Forum (EEMFF) ins Leben gerufen, das derzeit aus Mitgliedern acht europäischer Länder besteht und unter denen auch das IFA vertreten ist. Um den Austausch noch weiter zu fördern und auf eine breitere Basis zu stellen, organisierte das EEMFF vom 15. bis 16. November 2021 die erste EEMFF Konferenz "Experience of 8 years with the EU Directive 2013/35/EU", die aufgrund der Corona-Pandemie online durchgeführt werden musste.

Mit bis zu 80 Teilnehmern aus 29 Ländern war die Konferenz ein großer Erfolg und die positiven Rückmeldungen bestärkten die Organisatoren darin, das EEMFF Forum zukünftig weiter zu entwickeln. Das IFA als Mitglied der Konferenz tatkräftig mitgeholfen und wird sich auch in Zukunft für die Ziele des EEMFF engagieren.

Vizepräsidentschaft IVSS

Die Internationale Vereinigung für die Soziale Sicherheit (IVSS) ist die weltweit führende internationale Organisation für Institutionen, Regierungsstellen und Behörden, die sich mit der sozialen Sicherheit befassen. Der besondere Ausschuss für Prävention besteht aus 14 internationalen Sektionen, die sich bestimmten Schwerpunkten widmen. Die Sektion Maschinen- und Systemsicherheit setzt sich dafür ein, die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit im Bereich Mensch-Maschine-Umwelt zu verbessern. Neben vielfältiger Mitarbeit in Arbeitsgruppen der Sektion hat das IFA in diesem Jahr die Vizepräsidentschaft in der Sektion übernommen, zusammen mit AUVA, SUVA und INAIL. Die Präsidentschaft liegt bei der BGN. In der neuen Funktion lag die Planung einer Technical Session (TS06) beim XXII World Congress on Safety and Health at Work, der online aus Kanada gesendet wurde, in weiten Teilen beim IFA, die Moderation vollständig.

Scientific Committee Radiation and Work des ICOH

Die internationale Kommission für Arbeitsmedizin (ICOH) beschäftigt sich mit allen Aspekten der Arbeitsmedizin, insbesondere der Stärkung des wissenschaftlichen Fortschritts, des Wissens und der Entwicklung. Aktuell vereinigt ICOH 37 wissenschaftliche Ausschüsse (Scientific Committees, SC) unter ihrem Dach. Das SC Radiation and Work, das sich mit allen Fragestellungen zu optischer, elektromagnetischer und ionisierender Strahlung befasst, wird durch das IFA geleitet. Pandemiebedingt konnten nur Online-Veranstaltungen stattfinden, z. B. ein durch das SC in Zusammenarbeit mit der IVSS Sektion Maschinen- und

Systemsicherheit ausgerichtetes Seminar über die neue 5G-Technologie. Das sehr gut besuchte Seminar verfolgten Teilnehmer von allen Kontinenten.

Nach mehrfacher Vertagung fand im September 2021 eine Online-Konferenz zur UV-Strahlung und Prävention in Mechelen statt. Die von der WHO und ihren Partnern organisierte Konferenz wurde durch das SC und dessen Leitung mitgestaltet und aktiv durch Moderation und Vortrag unterstützt.

Internationale Besucher und deren Beratung

Wegen der Pandemie fanden Besichtigungen und Beratungen von internationalen Gästen überwiegend Online statt. So konnte das IFA in einem internationalen Online-Workshop des Bangladesh Business & Disability Network, das von der Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) und der DGUV organisiert wurde, seine Erfahrungen in der ergonomischen Gestaltung von Näharbeitsplätzen einbringen.

In Präsenz fand im IFA ein Besuch einer staatlichen türkischen Delegation (SGK – türkische Anstalt für soziale Sicherheit) statt. Neben einem intensiven Austausch zu Arbeitsschutzthemen wurden IFA-Labore besucht und es fand ein Austausch mit den jeweiligen IFA-ArbeitsschutzexpertInnen statt.



Staatliche türkische Delegation (SGK) im IFA;
3. v. r. (oben) und links (unten): Prof. Dr. Rolf Ellegast.

4 Informationsvermittlung

Glaubhafte Berichterstattung hat viel mit der sicheren Einordnung bestimmter Sachverhalte zu tun und diese Fähigkeit wiederum mit Sachkunde und Fachwissen. Qualitätsjournalismus nimmt für sich in Anspruch, Rezipienten diesen fachlichen Hintergrund zu liefern. Je komplexer die Themen, umso begehrter bei Presse, TV und Internetmedien sind fachlich versierte externe Quellen und Gesprächspartner – so wie das IFA. Und auch in der dezentralen Kommunikation in den Sozialen Medien steht das Institut für seriöse Informationsvermittlung, auch wenn es mal schnell gehen muss.

4.1 Allgemeines

IFA in den Medien

Auch 2021 spielten zentrale Themen der Corona-Pandemie eine Schlüsselrolle in der Kommunikation des Institutes mit den Medien. Im Mittelpunkt standen bis etwa Mitte des Jahres weiterhin Fragen rund um Atemschutzmasken, ihre Wirksamkeit, die richtige Verwendung, Lagerung und Prüfung. Aber auch Lüftung und Luftreinigung, potenzielle Gefahrstoffe in Corona-Teststäbchen und Homeoffice gaben Anlass zu Rückfragen durch Journalistinnen und Journalisten. Erwähnenswert ist vor allem ein Fernsehbeitrag des Senders 3sat, der sich gleich zu Jahresbeginn mit FFP2-Masken befasste – unter wesentlicher Beteiligung des Institutes. Zusätzlich produzierte das IFA einen eigenen Kurzfilm zur korrekten Auswahl und Nutzung von FFP2-Masken, der auf große Resonanz stieß. Anders als im ersten Jahr der Pandemie mit mehreren Auftritten in Funk- und Fernsehbeiträgen standen die Fachleute des IFA 2022 neben einigen Hörfunk- und Online-Interviews allerdings vor allem für Hintergrundgespräche zur Verfügung.

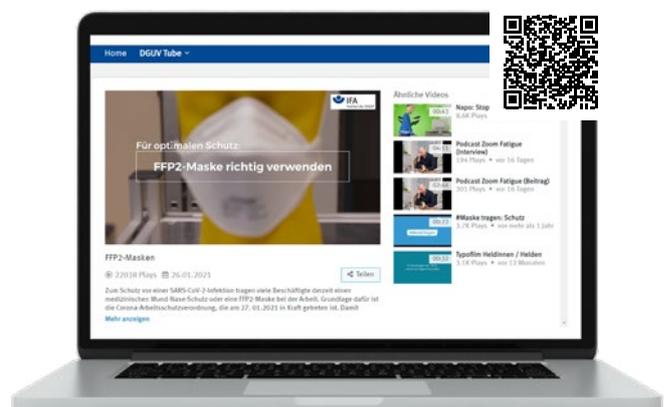


Drehaufnahmen für 3sat im IFA.

Dass das Institut inzwischen als kompetente Stelle einen festen Platz in den Adressbüchern der Medienschaffenden hat, zeigt die Liste der Anfragenden: Sie reicht von Die ZEIT, der Spiegel, Süddeutsche Zeitung, taz, Wirtschaftswoche, Deutsches Ärzteblatt und Deutsche Handwerkszeitung bis zu den großen Rundfunkanstalten und Fernsehsendern

ARD, ZDF, RTL und 3sat. Trotz der deutlichen Dominanz von coronabezogenen Themen war das IFA auch 2021 als sachkundige Stelle zu anderen Sicherheits- und Gesundheitsschwerpunkten gefragt, darunter Haut- und Sonnenschutz, Exoskelette und virtuelle Realität. Insgesamt gab es mehr als 150 Meldungen und Beiträge in den Massenmedien. Dazu hat das Institut auch mit einer Reihe eigener Pressemeldungen beigetragen. Sie befassten sich mit der korrekten Benutzung von FFP2-Masken, dem Lüften in Kitas und Schulen, der selbst entwickelten CO₂-App, mit Musik im Homeoffice, kindgerechten Spielen und Experimenten für Sicherheit und Gesundheit, den Ergebnissen des Risikoobservatoriums und zum Jahresende mit der Sicherheitslücke in der Java-Bibliothek Log4j, eine Meldung die im Presseportal OTS mit überdurchschnittlichen Klickzahlen besonders erfolgreich war.

Auf gute Resonanz stieß auch der IFA-Twitterkanal, der im Berichtsjahr immerhin rechnerisch an jedem Arbeitstag gut einen neuen Follower hinzugewann. Fast 500 Tweets über das Jahr generierten knapp 16 400 Profilbesuche und trugen so die Arbeitsergebnisse des IFA erfolgreich in die Social Media Community. Inhaltlich punktete auch hier das Masken-Thema. Grundsätzlich ist die Palette der gut rezipierten Themen jedoch groß: Im richtigen Kontext gepostet stoßen fast alle Angebote des Institutes auf gleichbleibend großes, teils kontrovers kommentiertes Interesse.

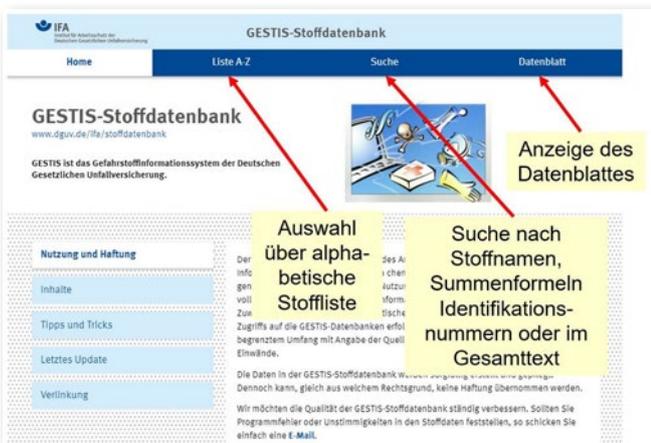


IFA Clip „FFP2-Maske richtig verwenden“ im DGUV Medienzenter. Zum Clip: Bild anklicken oder QR-Code scannen.

4.2 Datenbanken und Software

GESTIS-Stoffdatenbank

Die Oberfläche der GESTIS-Stoffdatenbank im Internet ist für moderne, schnelle Browser wie Chrome, Firefox und Edge optimiert und zeichnet sich seit ihrem Relaunch Ende 2020 durch ein „Responsive Design“ aus: Es gibt keine getrennten Desktop- und Mobilversionen mehr, sondern das Programm erkennt selbst, ob es mit einem Smartphone, Tablet oder PC aufgerufen wurde und passt die Anzeige entsprechend an.



Home-Bildschirm der GESTIS-Stoffdatenbank.



Einfache Suche in der GESTIS-Stoffdatenbank.

Inhaltlich stand im Berichtsjahr die weitere Überarbeitung von Stoffdatenblättern mit älteren GHS-Einstufungen im Vordergrund, wobei insbesondere eine Reihe unzuverlässiger bis falscher Einstufungen aus Registrierungsdatensätzen korrigiert werden musste. Der gesamte Bereich „Sicherer Umgang“ wurde für besonders oft angefragte Datenblätter ergänzt. Die Darstellung der wässrigen Lösungen in der GESTIS-Stoffdatenbank wurde vereinheitlicht, Angaben zur Staubexplosionsfähigkeit für alle Feststoffe

So geht's: Tipps zur GESTIS-Stoffdatenbank

Nach dem Öffnen der Datenbank unter <https://gestis.dguv.de> werden in der „Home“-Ansicht grundlegende Informationen zur Nutzung und Haftung, den Inhalten und Verlinkungsmöglichkeiten sowie dem Datum des letzten Updates gegeben. Unter „Tipps und Tricks“ erhalten Nutzerinnen und Nutzer Hinweise zur Bedienung des Programms. Die Auswahl eines Stoffes erfolgt entweder über eine alphabetische Namensliste oder über eine spezielle Suchfunktion. Diese ist intuitiv nutzbar und auch für Personen ohne vertiefte Chemiekennntnisse anwendbar. Während der Eingabe eines Suchbegriffes zeigt ein mitlaufender Index alle Begriffe an, die mit der eingegebenen Zeichenfolge beginnen. Sobald der gesuchte Begriff in der Indexliste erscheint, kann darüber das Stoffdatenblatt direkt aufgerufen werden. Weitere Suchmöglichkeiten bestehen mit den Schaltern „Suchen“ und „Exakte Suche“, die auch die Suche nach beliebigen Begriffen im gesamten Text aller Stoffdatenblätter ermöglichen.

In den ausgewählten Stoffdatenblättern kann mithilfe der Kapitellinks zu den einzelnen Hauptkapiteln gesprungen oder auch das Datenblatt vom Anfang bis zum Ende durchgescrollt werden. Als Ausgabemöglichkeiten stehen die Druckfunktion und der Export als pdf-Datei zur Verfügung, wobei in beiden Fällen ausgewählt werden kann, welche Kapitel des Stoffdatenblattes auszugeben sind. Mit dem Link „Englisch“ kann die englischsprachige Version des Datenblattes aufgerufen und ausgegeben werden. Neben der deutschen Version der Datenbank gibt es auch die Version mit einer englischsprachigen Oberfläche unter <https://gestis-database.dguv.de>

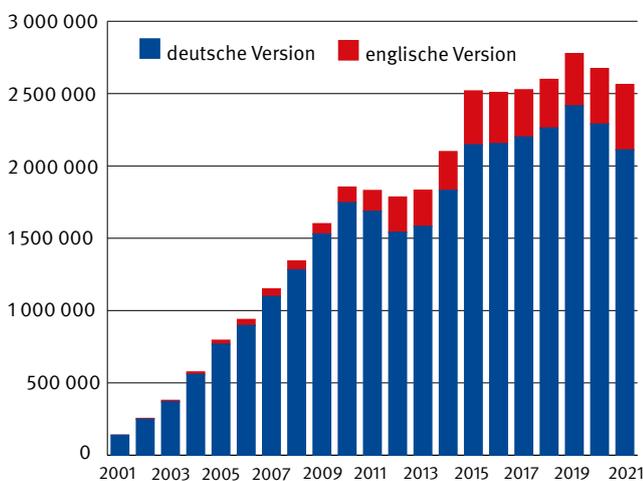
ergänzt und im Bereich „Atenschutz“ die Zuordnung der Partikelfilter überarbeitet. Die rechtlichen Regelungen wurden wieder stoffbezogen aktualisiert (Wassergefährdungsklasse, TA Luft, Seveso III-Richtlinie, Technisches Regelwerk, Arbeitsplatzkennzeichnung, Arbeitsmedizinische Vorsorge, Tätigkeitsbeschränkungen etc.).

Die Übersetzungen der Kapitel „Arbeitsmedizin“ und „Erste Hilfe“ ins Englische wurden auch 2021 fortgesetzt.

Nunmehr liegen für 97 % aller deutschen Texte dieses Bereichs auch englische Übersetzungen vor. Es wird erwartet, dass Ende 2022 alle Texte übersetzt sind.

Die Zugriffszahlen auf die GESTIS-Stoffdatenbank liegen weiterhin auf hohem Niveau. Sie betragen 2020 über 2,5 Mio. Datenblattaufrufe, wobei 83 % auf die deutsche und 17 % auf die englische Version entfielen.

Zugriffe pro Jahr auf die GESTIS-Stoffdatenbank, Jahre 2001 –2021



GESTIS-Biostoffdatenbank

Die neue Internetoberfläche der GESTIS-Biostoffdatenbank, die Ende 2020 online gestellt wurde, bietet einen komfortablen Zugriff auf die Dokumente, die zur Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung benutzt werden können.

Zur GESTIS-Biostoffdatenbank ...

... geht es hier:

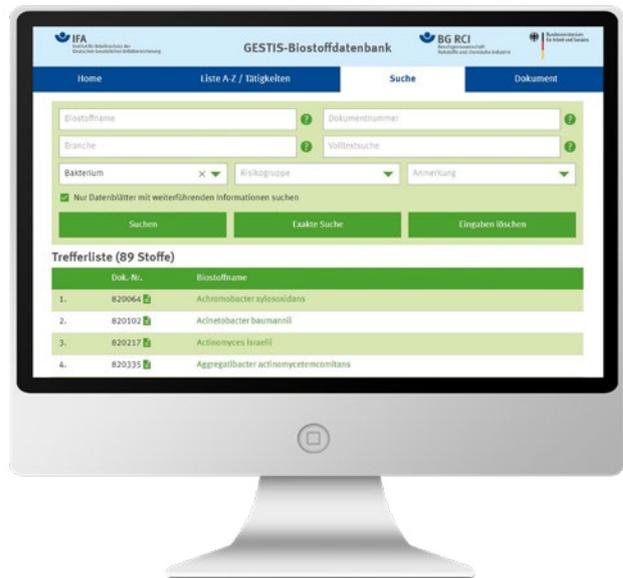
[GESTIS Biostoffdatenbank](#)



In der Datenbank unterscheidet man zwischen Biostoffdatenblättern und Tätigkeitsdatenblättern. Die Biostoffdatenblätter enthalten spezifische Informationen zu den einzelnen Organismen (Bakterien, Viren, Parasiten und Pilze) und Schutzmaßnahmen entsprechend der Risikogruppe. Die Tätigkeitsdatenblätter informieren über Gefährdungen und dazugehörige Schutzmaßnahmen bei unterschiedlichen Tätigkeiten, bei denen verschiedene Biostoffe auftreten, deren Identität nicht immer bekannt ist. Diese Datenblätter, beispielsweise zu dem

Arbeitsbereich Tierheim, können bei der Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung Anwendung finden.

Über den Reiter „Liste A-Z/Tätigkeiten“ werden die Dokumente in alphabetischer Reihenfolge angezeigt und können per Mausklick ausgewählt werden. Alternativ ist es möglich, die Dokumente in der Suchmaske mit einzelnen Parametern, allein oder in Kombination, zu suchen:



Suche in der GESTIS-Biostoffdatenbank.

In der GESTIS Biostoffdatenbank ist im Jahr 2021 die Zahl der Datenblätter mit erweiterten Informationen auf 334 gestiegen, wovon 22 Tätigkeitsdatenblätter sind. Es wurden zahlreiche Datenblätter überarbeitet, so dass insgesamt 61 Datenblätter aktualisiert wurden. Alle Datenblätter liegen auch in englischer Sprache vor.

Die Zugriffszahlen auf die frei zugängliche Biostoffdatenbank betragen 2021 insgesamt 17 184 Zugriffe auf die deutsche Version und 6 912 Zugriffe auf die englische Version.

ISi

Das Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter (ISi) ermöglicht Behörden, Notrufinstitutionen und UVT einen möglichst umfassenden und aktuellen Zugriff auf Sicherheitsdatenblätter (SDB) zu chemischen Produkten. Es wird vom IFA in Kooperation mit dem Verband der Chemischen Industrie (VCI) betrieben.

Bis zum 31. Dezember 2020 war ISi neben dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), eine gleichwertige Meldestelle für gefährliche Gemische zur gewerblichen und industriellen Verwendung sowie einiger Verbraucherprodukte. Zum Jahresbeginn 2021 sind gemäß Anhang VIII

der CLP-Verordnung die ersten Ablauffristen für die Übergangsregelung in Kraft getreten. Seit dem 1. Januar 2021 ist ISI daher eine gleichwertige Meldestelle für gefährliche Gemische zur industriellen Verwendung.

Trotz dieses Einschnitts sind 2021 rund 265 000 SDB in die ISI-Datenbank eingeleistet worden. Der Gesamtbestand ist damit auf knapp 6,4 Mio. SDB angewachsen. Im Jahr 2021 sind im Rahmen der Datenpflege umfangreiche Archivierungen von SDB, die seit mindestens acht Jahren nicht mehr von den Firmen selbst aktualisiert worden waren, vorgenommen worden. Der aktuelle Datenbestand liegt derzeit bei über 1 Mio. SDB, davon 90 000 im öffentlich zugänglichen Gastbereich.

GESTIS-Stoffenmanager®

Das Online-Tool GESTIS-Stoffenmanager® unterstützt die Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Er ist die GESTIS-Version der internationalen Software Stoffenmanager®, die das IFA seit zehn Jahren in Zusammenarbeit mit der niederländischen Fa. Cosanta BV anbietet. Im Juni 2021 wurde das zehnjährige Jubiläum im Rahmen einer zweitägigen Online-Veranstaltung mit Vorträgen von nationalen und internationalen Vertretern aus dem institutionellen (BAuA, AUVA, IFA) und betrieblichen Arbeitsschutz (Firmen Atlas Elektronik, Agco Fendt, SSC, Cosanta BV) gefeiert. Über 70 Teilnehmende verfolgten diese Veranstaltung an beiden Tagen online.



Comic anlässlich des 10-jährigen Jubiläums des GESTIS-Stoffenmanager®. Bild: Michael Hüter/DGUV

Bis zum Ende des Berichtsjahrs haben sich rund 8 500 Personen einen Zugang zum GESTIS-Stoffenmanager® erstellt. Im Mittel waren 2021 monatlich ca. 780 Besuche zu verzeichnen. 2021 führte das IFA sowohl das Seminar G13 „Einführung in die Gefährdungsbeurteilung mit

GESTIS-Stoffenmanager®“ als auch die Vorlesung für Studierende der Bergischen Universität Wuppertal zur Anwendung des GESTIS-Stoffenmanager® aufgrund der Corona-Pandemie online durch. Neben dem G13-Seminar wurde 2021 zusammen mit der Fa. Cosanta BV ein speziell auf die Bedürfnisse der Aufsichtspersonen und Gefahrstoffexperten der UVT ausgerichtetes Online-E-Training entwickelt. Dieses E-Training fand Anfang des Jahres im Rahmen eines Pilotprojektes mit ausgewählten UVT erstmals statt und erfuhr im Anschluss bei einer Evaluation positive Bewertungen. Das IFA plant, diese E-Trainings zusammen mit der Fa. Cosanta BV viermal im Jahr für die UVT anzubieten, damit die Aufsichtspersonen und Gefahrstoffexperten GESTIS-Stoffenmanager® qualifiziert in ihrer Beratungstätigkeit nutzen und an Unternehmen weiterempfehlen können.

Das DGUV Forschungsprojekt „Erweiterung der Anwendungsbereiche von GESTIS-Stoffenmanager® und Stoffenmanager® zur nicht-messtechnischen Modellierung der Expositionen gegenüber alveolengängigen Stäuben (A-Staub)“ wurde im Jahr 2021 gestartet. Ziel ist die Entwicklung neuer Algorithmen für die Abschätzung der A-Staub-Exposition bei Tätigkeiten mit Pulvern, bei der spanenden Metallbearbeitung sowie gegenüber Quarz in A-Stäuben bei der mechanischen Bearbeitung von Stein. Fachleute des IFA haben 2021 zusammen mit der Fa. Cosanta BV Daten zu betrieblichen A-Staub-Messungen aus der Expositionsdatenbank MEGA zur Kalibrierung und Validierung der geplanten neuen Algorithmen extrahiert und für die Nutzung in dem Forschungsprojekt aufgearbeitet.

Zentrale Expositionsdatenbank – ZED

Unternehmen nutzen die Zentrale Expositionsdatenbank (ZED), um das Expositionsverzeichnis nach §14 Absatz (3) der GefStoffV über Beschäftigte zu führen, die krebserzeugenden und/oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorie 1A/B im gefährdenden Maße ausgesetzt sind. Die Datenbank ist seit 2015 online verfügbar. Die ZED wird Stand 2021 von rund 2 700 Betrieben mit ca. 56 000 Beschäftigten genutzt. Etwa 135 000 Expositionsbeschreibungen sind bisher eingetragen. Im Jahr 2021 lag ein Schwerpunkt auf der technischen Modernisierung der ZED, die nun wieder auf dem aktuellen Stand der Technik ist.

Ein weiterer Schwerpunkt im Berichtsjahr lag auf einer Verbesserung der Bedienbarkeit. In dieser noch andauernden Entwicklung konnte die Homepage der ZED sehr viel übersichtlicher gestaltet werden. Sämtliche Inhalte, wie der FAQ-Katalog, wurden in diesem Zusammenhang umfassend überarbeitet. Zudem wurde eine Landing Page

entwickelt, die Nutzerinnen und Nutzer zukünftig zielgerichteter durch die Anwendung leiten wird. Die Programmierarbeiten dazu sind Anfang 2022 gestartet.

Die Einrichtung eines ZED-Newsletters, der auf der Homepage abonniert werden kann, ermöglicht die kontinuierliche Information über alle wichtigen Neuerungen rund um die Anwendung. Zudem hat die ZED im Jahr 2021 in zwei BK-Reporten als Baustein der BK-Ermittlung Eingang gefunden, was den Stellenwert der Anwendung auch in diesem wichtigen Bereich steigern wird. Auch im Kontext des Arbeitsprogramms „Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ im Rahmen der 3. GDA-Periode, in der das Expositionsverzeichnis und die ZED u. a. Bausteine des GDA Gefahrstoff-Checks sind, wird die ZED weiter an Bekanntheit gewinnen.

Softwareentwicklungen für BK-Anamnese und Expositionsbewertung

Das IFA erstellt und pflegt fortlaufend Software zur Gewinnung, Aufbereitung und Bereitstellung von Informationen über mögliche Gefährdungen durch:

- Gefahrstoffe,
- Biostoffe,
- Nanopartikel,
- Lärm,
- Vibration,
- Klima und
- UV-Strahlung.

Zielgruppe sind Anwenderinnen und Anwender aus den Betrieben, der UVT und der DGUV. IFA Software unterstützt die UVT im BK-Anerkennungsverfahren bei der Erfassung und Beurteilung von Belastungsdaten, dem Auf- und Ausbau von Katastern oder der Anamnese bei Berufskrankheiten wird durch IFA Software ermöglicht. Wesentliche Neu- und Weiterentwicklungen 2021 waren:

- Zwei Updates der übergreifenden BK-Anamnese-Software mit Einbindung des BK-Reports „Nickel und seine Verbindungen“, der Katasterdaten der BGHM zur BK-Nr. 2116 Hüftgelenksarthrose sowie der Einführung eines „Nur Lesen-Modus“; im Modul BK 5103/Strahlung wurden Berechnungen pro Beschäftigungsabschnitt hinzugefügt und die Berechnung für Staaten nahe dem Äquator angepasst; Einarbeitung des Austauschformulars J6200 nach der Vereinbarung der UVT über die Zuständigkeit bei Berufskrankheiten (VbgBK) in den Modulen BK 5103, BK 2113 und bei den Gefahrstoff-BK; Aufbau einer neuen Teststruktur zur besseren Qualitätssicherung der Software,

- Weiterentwicklung der Standard-Softwareentwicklungsarchitektur der DGUV im Zusammenhang Fortentwicklung der Software OMEGA „Gefahrstoffe“ im MGU; Start des Projekts „Web App Manipulationsreize bewerten“ zur Überprüfung der technischen Machbarkeit und der organisatorischen Projektorganisation,
- Neue Version der Software OMEGA „Physikalische Einwirkungen“: der Vergleich mit Richtwerten der VDI 2058-2:2020-08 bei der Beurteilung von Lärmessungen mit Ultraschallanteilen wurde ermöglicht,
- Anpassung der Auswertungen zur GENESIS-Kampagne „Nicht versicherte Zeiten“,
- Update der Daten in der GESTIS-ILV-Datenbank (ILV: International Limit Values).

4.3 Publikationen

Zu den Beratungs- und Informationsdienstleistungen, die das IFA erbringt, gehört auch ein umfassendes Publikationswesen. Im Berichtsjahr wurden insgesamt 184 digitale und/oder gedruckte Publikationen neu veröffentlicht.

Alle Veröffentlichungen des IFA ...

... sind in der Publikationsdatenbank von IFA und IAG recherchierbar:

→ [IFA/IAG Publikationsdatenbank](#)



Zum Spektrum der Veröffentlichungen im Berichtsjahr gehörten umfassende Nachschlagewerke wie die „Gefahrstoffliste 2021“ ebenso wie der vorrangig an BK-Ermittlende und UVT gerichtete [BK-Report „Nickel“](#) oder die anschauliche und zielgruppengerecht aufbereitete Broschüre [„Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit“](#).

Für besonderes Interesse sorgten auch Neupublikationen, in denen es um künftige Entwicklungen der Arbeitswelt geht, die für die Prävention von Bedeutung sein können: zum einen die aktuelle Broschüre [„Arbeitswelten. Menschenwelten“](#) des Risikoobservatoriums der DGUV beim IFA, zum anderen die [„Trendsuche“](#).

Etwa eine Mio. Besuche pro Jahr machen den Internetauftritt des IFA zu einer Plattform mit großer Reichweite. Und dank zahlreicher Themenseiten und Praxishilfen ist die IFA Website auch selbst ein digitales Medium mit hoher

Informationsdichte und zahlreichen aktuellen thematischen Angeboten. Neu dazugekommen ist im Berichtsjahr beispielsweise das Themenportal „Epoxidharze“.

Das neue Themenportal ...

... des Arbeitskreises „Epoxidharze“ ist hier erreichbar:



→ [Themenportal Epoxidharze](#)

Zeitschrift „Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft“

Die vom IFA mit herausgegebene Fachzeitschrift „Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft“ konnte die Abonnentenzahlen in 2021 stabil halten und im wachsenden Digitalangebot auch Neukunden gewinnen. Einer geringeren Zahl an



Zum Internetauftritt der Zeitschrift: Bild klicken oder QR-Code scannen. Quelle: VDI

Ausgaben (sechs statt neun) stand dabei ein erhöhtes Gesamtpublikationsvolumen gegenüber. Auch das Anzeigenaufkommen konnte sich im Berichtsjahr bereits leicht erholen, nach pandemiebedingten Rückgängen im Jahr davor. Zwei starke, vom IFA initiierte Themenspecials „Digitale Tools“ sorgten darüber hinaus für signifikant höhere Zugriffszahlen auf die Landing Page der Zeitschrift.

Vor diesem positiven wirtschaftlichen Hintergrund konnten Aufbau und die Vermarktung der Online-Ausgabe unter dem Dach des reichweitenstarken [VDI-Internetportals ingenieur.de](#) weiter vorangetrieben werden. Das Angebot einer eLibrary, einer digitalen Volltextbibliothek für Universitäten, Forschungseinrichtungen und Industrie, konnte 2021 dank erster erfolgreicher Neukundengewinnung erfolgreich am Markt etabliert werden.

Loseblattwerke: IFA-Arbeitsmappe

Die [IFA-Arbeitsmappe](#) ist eine Hilfestellung für Betriebe und Messstellen zur Expositionsermittlung bei chemischen und biologischen Einwirkungen. Neben Grundlagen der Messtechnik und der Beurteilung enthält die Arbeitsmappe

Beispiele für die Durchführung von Arbeitsbereichsanalysen sowie zur Betriebsdatenerfassung und zur Messberichterstattung. Die IFA-Arbeitsmappe erscheint als Loseblattwerk und online im Erich Schmidt Verlag. Mit der ersten Lieferung 2021 startete eine neue Beitragsserie (Kennzahl 1670) mit insgesamt neun Teilen. Sie widmet sich der Konzeption von Messverfahren nach den Anforderungen im MGU.

Loseblattwerke: IFA-Handbuch

Das [IFA-Handbuch](#) enthält aktuelle Informationen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz in der betrieblichen Praxis. Die Beiträge werden von Fachautorinnen und -autoren des IFA laufend aktualisiert und an den Stand der Sicherheitstechnik und an das europäische Regelwerk angepasst. So beschäftigte sich ein neuer Artikel im Berichtsjahr mit den Einsatzmöglichkeiten von 5G im Industriebereich und möglichen Auswirkungen auf den Arbeitsschutz. Das IFA-Handbuch erscheint als Loseblattwerk und online ebenfalls im Erich Schmidt Verlag.

„Aus der Arbeit des IFA“

Die Informationsblätter „Aus der Arbeit des IFA“ und „Aus der Arbeit des IAG“ stellen ausgewählte Aktivitäten der Institute kurz und übersichtlich dar. Sie geben auch Hinweise auf weiterführende Literatur und Ansprechpersonen. Die Reihe umfasst rund 450 aktuelle Texte und wird ein- bis zweimal jährlich ergänzt. Im Berichtsjahr erschienen zwei Ergänzungslieferungen mit neuen Beiträgen.

Wikipedia

Wikipedia hat sich in den vergangenen Jahren als Online-Enzyklopädie etabliert und stellt auch im Bereich der Arbeitsschutzforschung eine bedeutende Informationsquelle dar. Um diese Entwicklung weiter zu fördern und die Sichtbarkeit des IFA als Forschungsinstitut zu erhöhen, sind im Jahr 2021 wichtige Forschungsaktivitäten und -ergebnisse des IFA in über 30 Artikel von Wikipedia eingeflossen. Die Beiträge repräsentieren die große Themenvielfalt des IFA und reichen von Atemschutzmasken über chemische Stoffe wie Benzo[a]pyren, Isocyanate oder Asbest bis hin zu Gewerbelärm, Maschinenschutz, Raumklima und Herzschrittmachern.

4.4 Veranstaltungen und Besucher

Ausbildung der Aufsichtspersonen

Im Rahmen ihrer zweijährigen Ausbildung nehmen angehende Aufsichtspersonen der UVT auch an einer halbtägigen Informationsveranstaltung im IFA teil. Hier lernen sie die Aufgaben des Institutes und sein Dienstleistungs-

angebot kennen. Aufgrund der Pandemie fanden die Veranstaltungen 2021 online statt. Für diesen Zweck war eigens ein virtueller IFA Rundgang entstanden, der die Teilnehmenden mithilfe kurzer Videoclips in zehn Labore und Prüffelder des Institutes mitnimmt. Im Anschluss an jeden virtuellen Laborbesuch gab es online Gelegenheit zur Diskussion mit den Fachleuten. An insgesamt acht Terminen informierten sich so 145 zukünftige Aufsichtspersonen über das IFA.

Fachgespräche

Gemeinsam mit Fachleuten der UVT aus dem gewerblichen und öffentlichen Bereich diskutiert das IFA regelmäßig neue Entwicklungen und stimmt das weitere Vorgehen ab. 2021 fanden zwei Fachgespräche online zu folgenden Themen statt: Gefahrstoffe (107 Teilnehmende) und Maschinensicherheit (175 Teilnehmende).

Kurse und Seminare

Für Beschäftigte der UVT, der 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 34 IFA Seminare (davon neun digital) durchgeführt werden, weitere drei geplante Seminare wurden abgesagt oder ins nächste Jahr verschoben. Übers Jahr nahmen an diesen Veranstaltungen gut 670 Personen teil.

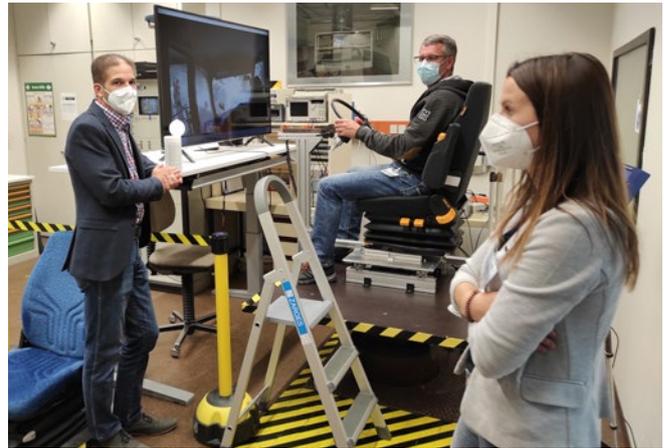
Seminare Lärm

Die Lärmseminare L2, L5 sowie die Anamneseschulung wurden in eine Online-Veranstaltung überführt und als solche abgehalten. Aufwändig gestaltete sich die Durchführung des Seminars L1, da hierbei ein umfangreicher Praxisteil enthalten ist, der vor Ort stattfinden muss. Hierzu wurde ein zweistufiges Konzept erarbeitet, in dem zunächst online die theoretischen und anschließend in Kleingruppen im IFA die praktischen Inhalte vermittelt wurden. Die Seminare L3 und L4 sowie die flexiblen Praxis-Workshops fanden mangels Nachfrage nicht statt.

Schulungsangebot Vibration: V4-Seminar und Anamnesesoftware Schulung

Neben der seit vielen Jahren etablierten Anamnesesoftware Schulung zu den Berufskrankheiten 2103, 2104 und 2110, die als Web-Seminar ausgetragen wurde, konnte im September 2021 zum ersten Mal das V4-Seminar „Gefährdungsbeurteilung bei Vibrationsexposition“ stattfinden. Die temporär etwas entspannte Pandemiesituation im Spätsommer des Berichtsjahres sowie ein strenges Hygienekonzept ermöglichten eine Veranstaltung in Präsenz,

wodurch die Teilnehmenden der UVT neben den vermittelten theoretischen Arbeitspaketen zur Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung in den Laboren des Bereichs Vibration an vorbereiteten Stationen die Schwingungsbelastung bei der Arbeit mit vibrierenden Geräten erfahren konnten.



Besuch der Erlebniswelt im Rahmen des V4-Seminars.

Erstmalige Ausrichtung eines EMF- und EMV-Einstiegsseminar im IAG

Am 13. und 14. April 2021 wurde erstmalig ein Online-Seminar „Elektromagnetische Felder (EMF) und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)“ durchgeführt. Neben den theoretischen Grundlagen zu den EMF und der EMV wurden die aktuellen Regelwerke und Normen vorgestellt, die zur Bewertung der elektromagnetischen Felder am Arbeitsplatz bzw. an Maschinen und Anlagen zu beachten sind. Eine besondere Herausforderung stellten die Durchführung bzw. Vorführungen von praktischen Versuchen da. Durch Filmaufnahmen und einer Liveübertragung konnten alle Versuche sehr anschaulich vermittelt werden. Die vielen positiven Rückmeldungen der Teilnehmer bestätigten das gewählte Format. Es ist geplant, dieses EMF- und EMV-Einstiegsseminar in leicht angepasster Form in den nächsten Jahren weiterhin online anzubieten.

Online-Seminarreihe zu Industrie 4.0

In diesem Jahr wurde in Kooperation mit der AUVA zum ersten Mal eine gemeinsame Online-Seminarreihe zum Thema Industrie 4.0 kostenfrei angeboten. Zwischen März und Mai gab es immer montags um 14 Uhr jeweils einen Vortrag mit Bezug zu aktuellen Themen rund um Industrie 4.0. Das IFA war mit mehreren Beiträgen und Moderationen beteiligt. Unter anderem ging es um Industrial Security, 5G, virtuelle Realität, KI und Assistenzsysteme. Mit durchschnittlich 120 Teilnehmenden war die Vortragsreihe ein voller Erfolg und trug dazu bei, wichtige Themenschwerpunkte rund um den Arbeits- und Gesundheitsschutz einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen.

Besuche und Führungen

Besuche aus nationalen Einrichtungen und Partnerinstitutionen waren im Berichtsjahr pandemiebedingt sehr selten. Lediglich eine Gruppe Studierender der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg besichtigte das Institut. Allerdings beteiligte sich das IFA im Oktober an der regionalen Nacht der Technik. Diese Publikumsveranstaltung von VDI und VDE wurde zum dritten Mal auch im Kreis Bonn-Rhein-Sieg angeboten. Die Rundgänge im IFA mit 32 Personen waren ausgebucht.

4.5 Ausstellungen

A+A 2021

Im Oktober 2021 fand in Düsseldorf die A+A, die internationale Leitmesse für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, trotz Pandemiebedingungen als Präsenzveranstaltung statt. Das IFA war wie immer auf dem Gemeinschaftsstand von Unfallkassen und Berufsgenossenschaften vertreten und beriet und informierte dort – auch im Rahmen der Sprechstunde Sicherheit und Gesundheit – zum neuen, gemeinsam mit der BG RCI erarbeiteten GDA Gefahrstoff-Check. Das Thema stieß trotz reduzierter Besucherzahlen auf großes Interesse und gab Anlass zu vielen intensiven Gesprächen. Zusätzlich beteiligte sich das Institut am parallel stattfindenden Streaming-Angebot der DGUV zur Messe, unter anderem mit Kurzinterviews aus der Arbeit des IFA.



A+A 2021: Beratung an der IFA-Anlaufstelle.

4.6 Kooperationen mit Arbeitsschutzinstituten und Hochschulen

HBRS und Flutkatastrophe: Unterstützung durch das IFA

Durch die Flutkatastrophe im Juli 2021 wurde die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg (HBRS) in Rheinbach stark getroffen. Insbesondere die Kellerräume und die dort installierten Technikanlagen der Laboratorien wurden beschädigt

und standen den Studierenden im gesamten Berichtsjahr nur eingeschränkt zur Verfügung.

Anfangs war fraglich, ob die mit Wasser vollgelaufenen Kellerräume unter den Chemielabors von der Feuerwehr leergepumpt werden können. Das IFA hat daraufhin umfangreiche Untersuchungen des Brackwassers und der Luft in den Kellerräumen durchgeführt. Die Ergebnisse waren eine große Hilfestellung bei der Entscheidung der Feuerwehr, die Kellerräume dann zeitnah leer zu pumpen.

Trotz alledem war die gesamte Infrastruktur der Gebäude zerstört und muss vollständig wiederaufgebaut werden. Die Abteilung Chemische und Biologische Einwirkungen des IFA ermöglicht es daher zwei Promotionsstudierenden der HBRS, ihre praktischen Arbeiten in den Labors der Abteilung weiter durchzuführen.

Lehraufträge

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
Einführung Gefahrstoffe	Hochschule für angewandte Wissenschaften, Würzburg-Schweinfurt
Ergonomie und Prävention	RheinAhrCampus Remagen, Hochschule Koblenz
GESTIS-Stoffenmanager®	Bergische Universität Wuppertal
Mensch-System-Interaktion und Prävention	Rheinische Fachhochschule Köln
PSA – Spezielle Aspekte	Bergische Universität Wuppertal
Spezielle Analytische Methoden	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
User Interface Design	RheinAhrCampus Remagen, Hochschule Koblenz
Wirkung von optischer Strahlung und elektromagnetischen Feldern auf den Körper	Universität Osnabrück
Zuverlässigkeit von Systemen	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

5 Verzeichnis der Abkürzungen

3D	dreidimensional
AAMED-GUV	Ausschuss Arbeitsmedizin der Gesetzlichen Unfallversicherung
ABAS	Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe
ABS	Ausschuss für Betriebssicherheit
AfAMed	Ausschuss für Arbeitsmedizin
AG	Arbeitsgruppe
AGW	Arbeitsplatzgrenzwert
AGS	Ausschuss für Gefahrstoffe
AK	Arbeitskreis
A-Staub	alveolengängiger Staub
AUVA	Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BDA	Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände
BEMF	Bewertung nicht-sinusförmiger Magnetfelder
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
BK	Berufskrankheit
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BSG	Bundessozialgericht
CEN	Comité Européen de Normalisation, Europäisches Komitee für Normung
CLP	Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures
CO ₂	Kohlendioxid
CPS	Carpal-Tunnel-Syndrom
CUELA	Computer-unterstützte Erfassung und Langzeitanalyse von Muskel-Skelett-Belastungen
DAkKS	Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
DEGA	Deutsche Gesellschaft für Akustik
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung, Deutsche Industrienorm
DNEL	Derived no-effect level
DRR	Dose-Response Relationship, Dosis-Wirkungs-Beziehung
E-Fraktion	einatembare Staubfraktion
EGU	Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger
E-Staub	einatembare 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
GF-AAS	Atomabsorptionsspektrometrie mit Graphitrohrföfenanregung
GfK	Deutsches Marktforschungsinstitut (Growth from Knowledge)
GHS	Global Harmonisiertes System
GKZ	Gesamtkoloniezahl
GonKatast	Messwertkataster zu beruflichen Kniebelastungen
HBRS	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
HSE	Health and Safety Executive
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
ICP-MS	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
IFA	Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
INAIL	Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (Italien)
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité (Frankreich)
IP	Individualprävention
IPA	Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum
ISI	Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter
ISO	International Organization for Standardization
IVSS	Internationalen Vereinigung für soziale Sicherheit
KOGAS	Koordinierungskreis gefährliche Arbeitsstoffe
KOSGA	Koordinierungskreis für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit
KSS	Kühlschmierstoff
KKI	Kompetenzzentrum Künstliche Intelligenz
KI	Künstliche Intelligenz
L_{pAeq}	A-bewerteter äquivalenter Dauerschall(druck)pegel
L_{pCpeak}	C-bewerteter Spitzenschall(druck)pegel
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
MSE	Muskel-Skelett-Erkrankung
MTD	Messtechnischer Dienst
NA	Normenausschuss
OMEGA	Organisationssystem zur Ermittlung und Nutzung von Messdaten über die Exposition von Gefährdungen am Arbeitsplatz
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (USA)
OSHI	Occupational Safety and Health Intelligence

PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	polychloriertes Biphenyl
PEROSH	Partnership for European Research in Occupational Safety and Health
PGP	Personengetragenes Gefahrstoff-Probenahmesystem
PLK	Präventionsleiter-Konferenz
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
QM	Qualitätsmanagement
Q.wiki	interaktives, webbasierte Dokumenten-Managementsystem
REACH	Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe
SAA	Standardarbeitsanweisung
SDB	Sicherheitsdatenblatt
SiGe	Abteilung Sicherheit und Gesundheit der DGUV
SISTEMA	Sicherheit von Steuerungen an Maschinen
SOFTEMA	Software von Steuerungen an Maschinen
SRS	Stolpern, Rutschen, Stürzen
SUTAVE	Safety and Usability through Applications in Virtual Environments
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
TROS	Technischen Regel zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung
UA	Unterausschuss
UK	Unfallkasse
UK RLP	Unfallkasse Rheinland-Pfalz
UV	ultraviolett
UV-Net	Info-Plattform für Berufsgenossenschaften und Unfallkassen
UVT	Unfallversicherungsträger
VBG	Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
VIS	sichtbares Licht
VL	Abteilung Versicherung und Leistung der DGUV
VOC	Volatile organic compounds, flüchtige organische Verbindungen
VR	Virtuelle Realität
WG	Working Group
ZAV	Zero Accident Vision
ZED	Zentrale Expositionsdatenbank
ZExBK	Zentrale Expertenstelle für BK-Einwirkungen

Stichwortverzeichnis

A

A+A 2021 [46](#)
AAMED-GUV [25](#)
ABAS [22](#)
ABS [23](#)
AfMu [25](#)
AG „BK-Einwirkung“ [16](#)
AGS [24](#)
AK Lärmimmission [12](#)
Arbeitsschutzausschüsse des BMAS [22](#)
Arbeitsunfälle durch Müdigkeit [29](#)
Asbestsanierung [36](#)
Atenschutz [46](#)
Aufgabengebiete (IFA) [8](#)
Ausbildung der Aufsichtspersonen (Veranstaltung) [64](#)
Aus der Arbeit des IFA (Informationsblätter) [64](#)
Ausschuss Arbeitsmedizin der Gesetzlichen Unfallversicherung: siehe AAMED-GUV
Ausschuss für Betriebssicherheit: siehe ABS
Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe: siehe ABAS
Ausschuss für Gefahrstoffe: siehe AGS
Ausschuss für Mutterschutz des BMG: siehe AfMu

B

Basalzellkarzinome [42](#)
Behandlungsliegen, Sicherheit von [50](#)
Beratungen zu Berufskrankheiten [14](#)
Beratungsaktivitäten 2021 (IFA) [14](#)
Big Data [6](#), [29](#)
Biomechanische Korridore [49](#)
BK 2103, Hand-Arm-Vibration [18](#)
BK „Lungenkrebs durch Schweißrauch“ [17](#)
BK-Report „Nickel und seine Verbindungen“ [16](#)
Branchenbilder [27](#)
Budget 2021 (IFA) [9](#)

C

Chemikalienschutzkleidung, Normung [47](#)
CO₂-Timer (App) [35](#)
Coworking Spaces [30](#)
CUELA-VR [43](#)

D

DAGA 2021 [56](#)
Datenbank Messdaten zur Exposition gegenüber Lärm am Arbeitsplatz: siehe MELA
Datenbrillen [29](#)
DGUV Information 213-716 [11](#)
DGUV Spiegelgremien [22](#)

E

EG-Baumusterprüfbescheinigungen [20](#)
EGU [35](#)
Elektromagnetische Felder (EMF) [19](#)
Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger: siehe EGU
Epoxidharze (Themenportal) [64](#)
Ergonomie [43](#)
European ElectroMagnetic Fields Forum (EEMFF) [57](#)
Exoskelette [45](#)

F

Fahrerassistenzsysteme [51](#)
Fokus Gefahrstoffe [26](#)
Forschungsaufwendungen (IFA) [9](#)
Friseurhandschuhe [47](#)

G

Ganzkörper-Vibrationen [18](#), [40](#)
GDA Gefahrstoff-Check [26](#)
Gefahrstoffe beim Abbrand von Lithium-Ionen-Batterien: siehe RiskBatt
Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft (Zeitschrift) [64](#)
Gefahrstoffexpositionsdatenbank: siehe MEGA
Gehörschutz [21](#), [47](#)
Gehörschutzstöpsel [47](#)
GENESIS Nicht-Versicherte-Zeiten [42](#)
GENESIS-UV und Meteorologie [42](#)
GESTIS-Biostoffdatenbank [61](#)
GESTIS-Stoffdatenbank [60](#)
GESTIS-Stoffenmanager® [62](#)
GonKatast [19](#)
Gremientätigkeit 2021 (IFA) [14](#)

H

Hackathon zur Big-Data-Analyse bei UV-Strahlung [29](#)
Hand-Arm-Vibration [18](#), [40](#)

I

ICBEN, Tagung [57](#)
IFA-Arbeitsmappe (Loseblatt) [64](#)
IFA-Handbuch (Loseblatt) [64](#)
Individualprävention bei arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Erkrankungen: siehe IP MSE [16](#)
Infektionsschutzmasken, Normung [45](#)
Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter: siehe ISi [61](#)

INRS [56](#)
IP MSE [16](#)
IRSST [56](#)
ISi [61](#)
IVSS, Vizepräsidentschaft [57](#)

K

Katasterdaten, Entwicklung und Pflege [16](#)
KI [6](#)
Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit [28](#)
KKI [6, 29](#)
Klebebänder, Abrollgeräusch [39](#)
KOBAS [23](#)
KOBS [24](#)
KOGAS [25](#)
Kompetenzzentrum Künstliche Intelligenz: siehe KKI
Kooperationen mit Hochschulen (IFA) [66](#)
Koordinierungskreis für Betriebssicherheit: siehe KOBS
Koordinierungskreis für Biologische
Arbeitsstoffe: siehe KOBAS
Koordinierungskreis für Gefahrstoffe: siehe KOGAS
Künstliche Intelligenz: siehe KI

L

Lärm, Gremienarbeit [39](#)
Lärmmessungen 2021 [11](#)
Lärm, Normung [39](#)
Laserstrahlung [41](#)
Lehrveranstaltungen [66](#)

M

MALDI-TOF [37](#)
Matrix-Assistierte Laser-Desorptions-Ionisierung
mit Flugzeitanalyse: siehe MALDI-TOF
Medienpräsenz (IFA) [59](#)
MEGA [11](#)
MELA [11](#)
Messgerätepool Gefahrstoffe [13](#)
Messgerätepool Lärm [13](#)
Messsystem Gefährdungsermittlung
der Unfallversicherungsträger: siehe MGU
Messverfahren für Metalle und Metalloide [33](#)
MGU [9](#)
MGU, Aktivitäten [10](#)
MGU-Messprogramme [9](#)
Mitarbeit in Gremien zum Staubexplosionsschutz [22](#)
Mobile Arbeit [44](#)
Multifaktorielle Belastungen [40](#)
Muskel-Skelett-Belastungen [19, 43](#)

N

Nanotechnologie [35](#)
Neue Messverfahren: Chrom (VI) [34](#)
Neue Messverfahren: Flüchtige Amine,
Furan und Toluolsulfonsäure in Gießereien [34](#)
Neue Messverfahren für Gefahrstoffe:
Personengetragene Aerosolsammler [35](#)

O

Optische Strahlung am Arbeitsplatz [18](#)
OSHI (Roboter) [29](#)

P

PAK-Bestimmung in Unterschutzbekleidung
nach Feuerwehreinsätzen [31](#)
Pathologietische, Exposition [37](#)
PEPPA – PEROSH [56](#)
PEROSH [54](#)
PEROSH 4th Research Conference [54](#)
PEROSH DRR [55](#)
PEROSH ICSS-HS [55](#)
Personengetragenes Exposimeter für
hochfrequenten Hörschall und Ultraschall [38](#)
Personentransport [43](#)
Persönliche Schutzausrüstung (PSA) [45](#)
PITOP/PEROSH-MAT (Präventionsindex) [55](#)
Plattenepithelkarzinome [41](#)
Prüfrat [21](#)
Prüfung und Zertifizierung 2021 (IFA) [20](#)
PSA, Pandemieseiten (IFA) [45](#)
Publikationen (IFA) [63](#)

Q

Qualitätsmanagementsystem im MGU [11](#)
Quarz in Materialproben [32](#)
Q.wiki [11](#)

R

Ringversuche [12](#)
Risikoobservatorium [27, 63](#)
RiskBatt [30](#)

S

Sachgebiete (IFA) [8](#)

Schießlärm [38](#)
Schweißrauchabscheider [37](#)
Schweißrauchabscheider, Prüfung von [21](#)
Schweißrauchkolloquien [37](#)
Scientific Committee Radiation and Work des ICOH [57](#)
SOFTEMA (Software) [49](#)
Softwareentwicklungen für BK-Anamnese [63](#)
Standardarbeitsanweisungen [12](#)
Staubanalysen [21](#)
Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle (SRS-Unfälle) [7](#)
SUTAVE-Labor [48](#)

T

Themenschwerpunkt Laser [41](#)
Trendsuche [28](#)

U

Umrechnung von E- und A-Staub für Cobalt und Nickel [33](#)
Unfallprävention [48](#)
UV-C-Geräte, Gefährdungsbeurteilung [41](#)
UV-Strahlung, künstliche [41](#)

V

Validierungsschema Gase und Dämpfe [32](#)
Validierungsschema Metalle und Metalloide [32](#)
Vegan-Farbstoffe [31](#)
Virtual Reality (VR) [51](#)
VR-Absturzprävention [29,30](#)

W

Warnkleidung, aktiv leuchtende [50](#)
Wikipedia [64](#)
workHealth [9,44](#)
Workshops on Metal Working Fluids (MWF)
and Occupational Health [56](#)

Z

ZED [62](#)
Zentrale Expertenstelle für BK-Einwirkungen: siehe ZExBK
Zentrale Expositionsdatenbank: siehe ZED
Zertifizierte KI, Forschungsprojekt [51](#)
ZExBK [16](#)

Anhang 1: Aktuelle Forschungsprojekte

Fachübergreifende Themen

UVT-Projekte

Formaldehyd in Humananatomien – Evaluation von Schutzmaßnahmen (Projekt 0101)

Einrichtung einer Trendsuche auf Ebene der Unfallversicherung (Projekt 0504)

Chemische und biologische Einwirkungen

UVT-Projekte

Absaugsysteme zur Verringerung der Formaldehydbelastung in Pathologien (Projekt 3153)

Methodenentwicklung zur Bestimmung von Quarz in Materialproben – Anwendung und Vergleich der Verfahrensvarianten des externen und internen Standards sowie der Standardaddition (Projekt 2106)

Entwicklung eines Messverfahrens für Chrom (VI) Verbindungen mittels Ionenchromatographie (Projekt 2099)

Vereinheitlichung des bestehenden Laborinformationssystems in der Abteilung 2 (Projekt 2095)

Testmessungen an der GC und am SIFT-MS von Cyclopentan, Cyclohexan, Pentan- und Hexanisomeren insbesondere im Hinblick auf die Anwendbarkeit von Kanistern zur Probenahme (Projekt 2105)

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)

Probenahme und Zählkriterien zur Charakterisierung von NOAA mittels REM/TEM (Projekt 2089)

Physikalische Einwirkungen

UVT-Projekte

EMF-Praxisseminare – Neugestaltung der Versuchsanordnungen (Projekt 5166)

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)

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)

Prävention und Behandlung von arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen durch ein ganzheitliches Verständnis biomechanischer und psychosozialer Faktoren in der beruflichen und klinischen Praxis (Projekt 4243)

Entwicklung einer Handlungsempfehlung zur Individualprävention für die Lokalisationen „unterer Rücken“ und „Knie“ (Projekt 0022)

Maschinenschutz – Gerätesicherheit

UVT-Projekte

Entwicklung und Evaluation eines messtechnischen Konzeptes für kollaborierende Roboter (Projekt 5160)

Augmented-Reality-Messwertaufnehmer für magnetische Felder (AURA) (Projekt 5162)

Evaluation des Prüfgrundsatzes GS-VL 38 (Werttransportbehälter) (Projekt 5164)

Schutzeinrichtung zur Verhinderung von Quetschunfällen an Therapieliegen (Projekt 5147)

Ortsbindung bei der Steuerung von Maschinen und Anlagen mit mobilen Bediengeräten (Projekt 5163)

Entwicklung einer gebrauchstauglichen Softwareanwendung zur Beurteilung des Manipulationsanreizes von Schutzeinrichtungen an Maschinen (Projekt 1131)

Technische Modernisierung des SUTAVE-Labors (Projekt 5165)

Entwicklung einer modellbasierten Bewertungsmethodik zur Risikobeurteilung der Einzugsgefährdung an Auflaufstellen inkl. experimenteller Validierung mit einer Prüfhand (Projekt 5161)

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 (2021 abgeschlossen)

Fachübergreifende Themen

UVT-Projekte

„Zero Accident Vision (ZAV)“ Umfrage zu Ausgangslage und Veränderung (Projekt 5142)

Durchführung der Befragungsrunde II im Rahmen des Risikoobservatoriums für die UVT (Projekt 0100)

Chemische und biologische Einwirkungen

UVT-Projekte

Auswertungen zum Verhältnis Cobalt/Nickel in A-/E-Staub (Projekt 2091)

Erarbeitung eines Leitfadens zur Abschätzung der Oberflächenkontamination (Projekt 2096)

Methodenentwicklung und -validierung eines GC-ECD-Verfahrens für PCB 47, 51, 68 (Projekt 2094)

Erarbeitung eines Validierungsschemas Metalle und Metalloide (Projekt 2097)

Validierungsschema Gase/Dämpfe (Projekt 2090)

Vergleich einer gas- mit einer flüssigchromatographischen Messmethode zur Analytik von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (Projekt 2104)

Entwicklung eines Messverfahrens für Arsen und Beryllium (Projekt 2101)

Entwicklung und Validierung eines Verfahrens zur Luftprobenahme und Quantifizierung von Methylisocyanat (Projekt 2088)

Entwicklung eines Messverfahrens für Germanium und Gadolinium (Projekt 2093)

Physikalische Einwirkungen

UVT-Projekte

Geräuscherstellung für einen BAuA-Hörversuch aus realen Arbeitsplatzaufzeichnungen (Projekt 4242)

Überprüfung der Eignung von Smartphones zur Messung von Schwingungen (Projekt 4142)

Persönliche Schutzausrüstungen

UVT-Projekte

Grundsatzuntersuchungen an aktiv leuchtender Warnkleidung (Projekt 5154)

Aufbau eines photometrischen Labors zur Prüfung und Beurteilung der Leuchtdichte von aktiv leuchtender Warnkleidung (Projekt 5159)

Untersuchung von Gehörschutzstöpseln am Kunstkopf als Vergleichsverfahren im Rahmen von Modul C2-Überwachungen (Projekt 4246)

Maschinenschutz/Gerätesicherheit

UVT-Projekte

Aufbau eines Security Demonstrators für Schulungszwecke (Projekt 5148)

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)

Anhang 3: Beiträge auf größeren Veranstaltungen

Internationale Veranstaltungen

Fachübergreifende Themen	
Jahreskonferenz des Europäischen Forums Unfallversicherung	
DGUV, 15. – 17.06.2021 Europäisches Forum Unfallversicherung	
Schneider, M.	Session Digitalization
Schneider, M.	Workshop Artificial Intelligence
Institute Treffen	
AUVA, 15.10.2021 Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)	
Schneider, G.	Der GDA Gefahrstoff-Check
Chemische und biologische Einwirkungen	
Praxisvortrag an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt	
(Online) 10.03.2021	
Steinhausen, M.	Toxikologie und Grenzwertsetzung
Institutetreffen Grenzwertsetzung	
Videokonferenz, 12.05.2021 IPA und IFA	
Nies, E.	Oberflächengrenzwerte – ein Zukunftsprojekt?
Nies, E.	Kosten-Nutzen-Überlegungen bei der Grenzwertsetzung
Symposium on Carcinogenic Substances: Risks and Prevention	
Frankfurt am Main, 15.06.2021 Internationale Vereinigung für soziale Sicherheit (IVSS)	
Nies, E.	Different Approaches to the Deriving of Occupational Exposure Limits for Carcinogenic Substances
The 12th IOHA International Scientific Conference	
Daegu, Südkorea (Online), 11. – 16.09.2021 International Occupational Health Association (IOHA)	
Gabriel, S.; Arnone, M.	Evaluation of work-related exposures to the inhalable and respirable dust fraction and to quartz
Koppisch, D.	Variability of exposure in time and space – implications for modelling and the validation of models in OSH
Koppisch, D.	Influence of the Nickel content of the material on exposure height for abrasive tasks (Poster)
Heussen, H.; Koppisch, D.	Stoffenmanager® 8: A validated and regulatory accepted chemical exposure management tool combining latest exposure intelligence and smart IT (Workshop)
PEROSH 2021 – 4th Research Conference	
Madrid, Spanien, Conference; 28.09. – 01.10.2021	
Sun., Y.; Hirschwald, B.; Bochmann, F.	Indices to describe the development of pandemics and the effectiveness of regulatory measures
Gabriel, S.; Arnone, M.	No, dust was not just yesterday: dust is today – Dust and quartz exposure at workplaces
Kaus, C.	Use and advantages of SIFT-MS in proficiency testing and method development at a dynamic test gas facility
Nünemann, L.; Kaus, C.	Method development for hazardous substances (amines and furan) in foundries

Hochwald, P.	How to improve the analysis of Chromium VI in air samples to fulfill the increased requirements for air limit values
Nünemann, L.	Determination of gaseous and particle-bound polychlorinated biphenyls (PCB 47, 51, 68) for workplace air monitoring
Wippich, C.	Determination of a conversion function for the inhalable and respirable dust fraction of nickel and cobalt concentrations
Linke, J.	Analysis of the 16 EPA priority PAHs and beyond – which works better, GC or HPLC?
Thomas, B.	Air to go – air canister as sampling devices for highly volatile and reactive substances in occupational air

Institutetreffen 2021

Leoben, Österreich, 13. – 15.10.2021

Österreichische Staubbekämpfungsstelle ÖSBS

Gabriel, S.; Arnone, M.

Die neuen IFA-Reporte Staub- und Quarzexpositionen am Arbeitsplatz

Schneider, G.; Gabriel, S.

Der GDA Gefahrstoff-Check – Onlinetool zur Selbsteinschätzung für Betriebe

Pitzke, K.; Breuer, D.

Validierungsschemen für die Messung von Gefahrstoffen

Pitzke, K.; Breuer, D.

E- und A-Staub – Umrechnung am Beispiel Ni und Co

Mattenklott, M.

Produktfasern, Grenzen der EDX-Analytik, überbelegte Filter

Mattenklott, M.

Automatisierung der REM-Auswertung von Asbestfasern

Schmidt, V.

Präparationstechniken und Quantifizierung von Quarz mittels RDM

Schmidt, V.

PEROSH – Vergleich von Holzstaub-PN-Systemen

Münchner Gefahrstofftage 2021

München, 24. – 26.11.2021

Süddeutscher Verlag Veranstaltungen GmbH

Smola, T.

Viele Daten, alles gut? Über Datenmüll und andere Hindernisse bei der Gefährdungsbeurteilung Gefahrstoffe

ACGIH Learning Pass of Webinars – Sampling and Analytical Challenges in Meeting Ever – Lower OELs for Metals and Metalloids

(Online) 02.06.2021

Veranstalter ACGIH

Pitzke, K.

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

AIHCe 2021

virtuell, 24. – 26. Mai 2021

Veranstalter AIHA

Nünemann, L.

Determination of Gaseous and Particle-bound Polychlorinated Biphenyls (PCB 47, 51, 68) for Workplace Air Monitoring

12th IOHA International Scientific Conference

Daegu, Korea, virtuell, 14. September 2021

Veranstalter IOHA

Pitzke, K.

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

Erekaife, G.; Yekich, M.; Lamm, N.; Schmidt, V.;

Comparison of sampling strategy between the United States and Germany for measuring respirable crystalline silica

Mattenklott, M.; Cauda, E.; Park, H. D., Lee; E. G.

Physikalische Einwirkungen/Ergonomie

International Ergonomics Association (IEA) – 21st Triennial Congress

Vancouver, Kanada (Online), 14. – 18.06.2021

International Ergonomics Association (IEA)

Ellegast R., Weber B., Schiefer C., Heinrich K.,

Measurement of work-related physical workloads – proposal for a body region-related categorization system

Hermanns-Truxius I.

Schiefer, C.; Ellegast, R.	Symposium – Field measurement of exposure and assessment of musculoskeletal load
Schiefer, C.; Schellewald, V.; Heßling, S.; Hermanns-Truxius, I.; Desbrosses, K.; Douwes, M.; Draicchio, F.; Enquist, H.; Forsman, M.; Gupta, N.; Holtermann, A.; Konemann, R.; Lechner, N.; Loewis, P.; Mänttari, S.; Mathiassen, S. E., Pinder, A.; Schams, P.; Schust, M.; Strebl, M.; Veiersted, K. B.; Weber, B.; Ellegast, R.	PEPPA – Exchange platform for measurements of occupational physical activity and physical workload
Weber, B.; Heinrich, K.; Seidel, D.; Hermanns-Truxius, I.; Hoehne-Hückstädt, U.; Ditchen, D. Jäger, M.; Barrero, L.; Ellegast, R.	Overview of measurement-based assessment approaches from the MEGAPHYS project
XXII World Congress, PEROSH Side Event Vancouver, Kanada (Online), 24.09.2021	
Schiefer, C.; Schellewald, V.; Heßling, S.; Hermanns-Truxius, I.; Desbrosses, K.; Douwes, M.; Draicchio, F.; Enquist, H.; Forsman, M.; Gupta, N.; Holtermann, A.; Konemann, R.; Lechner, N.; Loewis, P.; Mänttari, S.; Mathiassen, S. E., Pinder, A.; Schams, P.; Schust, M.; Strebl, M.; Veiersted, K. B.; Weber, B.; Ellegast, R.	Measurements of occupational physical activity and physical workload – Feasibility of an exchange platform
Forum Prävention 2021 Wien, Österreich, 18. – 19.05.2021 Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)	
Weber, B.	Messtechnische Analyse von Muskel-Skelett-Belastungen
3rd Workshop CRP, GIZ and BBDN Hybrid, Dhaka, Bangladesh, 02.09.2021	
Ellegast, R.	Ergonomics and prevention in the RMG industry
13th ICBEN congress on noise as a public health problem Stockholm, Schweden (Online), 14. – 17.06.2021 International Commission on Biological Effects of Noise (ICBEN)	
Selzer, J.; Wolff, A.; Rokosch, F.; Gehrke, A.; Schelle, F.	Mental stress due to noise in retail trade
8th American Conference on Human Vibration Morgantown, USA, 23.– 25.06.2021 West Virginia University School of Medicine and Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health	
Raffler, N.; Wilzopolski, Th.; Pisano, M.; Freitag, Ch.	Awkward posture among whole body vibration exposed Van Carrier drivers at harbor
DAGA 2021 – 47. Jahrestagung für Akustik Wien, Österreich, 15. – 18.08.2021 Österreichische Akademie der Wissenschaft (ÖAW) und Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA)	
Husstedt, H.; Dantscher, S.; Sickert, P.; Frenz, M.; Niehaus, J.; Teichmann, K.; Knipfer, C.	Comparison of the passive sound attenuation of custom ear molds with different hearing aid couplings
Dantscher, S.; Sickert, P.	Entwicklungsmöglichkeiten der Hörgeräteversorgung zum Einsatz in Lärmbereichen
Selzer, J.; Schelle, F.	Untersuchung der Raumakustik und auditiver Belastung im Mehrpersonenbüro
Schelle, F.; Selzer, J.; Wolff, A.; Gehrke, A.; Rokosch, F.	Lärmbelastung im Einzelhandel – Akustische Kennwerte und psychische Belastung
Selbach, D.; Selzer, J.; Fiebig, A.	Einfluss des Bassverhältnisses auf die Sprachverständlichkeit von Grundschulkindern
Wolff, A.; Ullisch-Nelken, C.; Schönweiß, R.; Kling, C.	Analyse einer Messprozedur für luftgeleiteten Ultraschall am Arbeitsplatz hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit
Cieslak, M.; Kling, C.; Wolff, A.	Entwicklung eines Hochfrequenzpersonenschallexposimeters für den praktischen Arbeitsschutz
Sickert, P.; Dantscher, S.; Lachmayr, W.	Hörschutz für Orchestermusiker durch die kombinierte Anwendung von Schallschirmen und Gehörschutz

**5th International UV & SkinCancer Prevention Conference
2021 (EUROSKIN)**

Online, 07. – 09.09.2021

European Society of Skin Cancer Prevention

Heepenstrick, T.

Measuring UV-exposure in non-occupational times

XXVIII Congress of the International Society of Biomechanics

Stockholm, Schweden (Online), 05. – 07.10.2021

International Society of Biomechanics

Glitsch, U.; Johns, J.; Heinrich, K.

Biomechanical analysis of industrial exoskeletons

Johns, J.; Glitsch, U.; Heinrich, K.

Functional assessment for passive and active back supporting exoskeletons (Poster)

Europäischer Sozialpartnerdialog Bauwirtschaft

FIEC, EFBWW, Online, 6.10.2021

Wittlich, M.

GENESIS-UV: UV exposure in outdoor workers

**Tagung der Europäischen Föderation der Bau- und
Holzwirtschaft**

EFBWW, Online, 9.3.2021

Wittlich, M.

GENESIS-UV: UV exposure in outdoor workers

EEMFF: European Electromagnetic Fields Forum

Dortmund, Online, 15. – 16.11.2021

BAuA

Alteköster, C.

Risk assessment for workers with CIEDs

Alteköster, C.; Soyka F.

Workshop „Complex sources

BioElectromagnetics Conference (BioEM 2021)

Gent, Belgien (Hybrid), 26. – 30.09.2021

Bioelectromagnetics Society & BioElectromagnetics Association

Alteköster, C.

Some fundamental aspects of localized EMF exposure

Workshop „Local exposure in the context of risk assessment

Soyka, F.

Evaluation of non-sinusoidal magnetic fields: Comparing the weighted peak method with a new method using the spatially extended nonlinear node electrostimulation model

Information sharing workshop PEROSH proposal:

Innovating with VR and AR in OSH

(Online) 28.04.2021

TNO

Soyka, F.

Project AURA: Augmented Reality Visualization of Magnetic Fields

Unfallverhütung – Produktsicherheit

Webinar „Industrie 4.0“

Wien, Österreich (Online), Sommer 2021

AUVA

Alteköster, C.

Gefährdungsbeurteilung von Implantatträgern hinsichtlich der Exposition durch elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz

Borowski, T.

Assistenzsysteme für Maschinen

Nickel, P.

Design Reviews mit Techniken der Virtuellen Realität (VR) unterstützen

Steimers, A.

Vertrauenswürdige künstliche Intelligenz

Stein, J.

Fernwartung von Industriesteuerungen

Werner, C.

5G im industriellen Umfeld

ICOH meets ISSA, ISSA meets ICOH

Online, 24.11.2021

ISSA

Wittlich, M.; Schulin, J.

Chairs of the Seminar on 5G

Stein, J.

Security aspects of 5G where you didn't think about

Werner, C.

Technics and applications of 5G

FrOSCon 2021

Sankt Augustin (Online), 21.08.2021

Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Stein, J.

Workshop: Pentesting Arsenal

Lecture: Sicherheitslücken in Industriesteuerungen

XII. Symposium zur elektrischen Sicherheit (SISE)

Panama City, Panama (Online), 20. – 21.04.2021

BG ETEM

Werner, C.

(Electrical) safety of data glasses

XXII World Congress on Safety and Health at Work

Toronto, Kanada (Online), 20. – 23.09.2021

IAO, IVSS

Wittlich, M.; Malenfer, M.; Werner, C.

Chairs of Technical Session “OSH in the digital world”

Industrial security for manufacturing machines – health and safety challenges

21st Triennial Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021) “HFE in the Connected World – L'Ergonomie 4.0”

Vancouver, Canada (Online), 13. – 18.06.2021

International Ergonomics Association (IEA)

Bischoff, H.-J.; Nickel, P.

Chairs of Scientific Symposium „Machine and System Safety in Digital Transformation II – Machines and Systems in Manufacturing“

Nickel, P.; Bischoff, H.-J.

Chairs of Scientific Symposium „Machine and System Safety in Digital Transformation I – Machines and Systems in Automation“

Nickel, P.; Bischoff, H.-J.

Chairs of Scientific Symposium "Machine and System Safety in Digital Transformation III – Machines and Systems in Transportation"

Nickel, P.; Bärenz, P.; Bischoff, H.-J.; Monica, L.; Kaufmann, U.; Wichtl, M.; Poddar, E.; Radandt, S.

Work System Design in Machine and System Safety with a Focus on Human-System Interaction.

XXII World Congress on Safety and Health – A Global Forum on Prevention

Toronto, Kanada (Online), 20. – 23.09.2021

International Social Security Association (ISSA)

Nickel, P.; Bischoff, H.-J.; Bärenz, P.; Radandt, S.; Kaufmann, U.; Wichtl, M.; Monica, L.; Poddar, E.

Human Factors and Ergonomics improve Machine and System Safety

AUVA Webinar-Reihe 2021 „Industrie 4.0 und Arbeitsschutz“

Wien, Österreich (Online), 03.05.2021

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)

Nickel, P.

Design Reviews mit Techniken der virtuellen Realität unterstützen

SIAS 10th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems

Japan (Online), 06. – 07.07.2021

Nippon Electric Control Equipment Industries Association (NECA)

Bömer, T.

Safety in the Future

Bömer, T.

Fault tolerance in machine safety

Steimers, A.

New risks related to characteristics of artificial intelligence

AUVA Webinar-Reihe 2021 „Industrie 4.0 und Arbeitsschutz“

Wien, Österreich (Online), 20.04.2021

AUVA, Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Österreich

Steimers, A.

Vertrauenswürdige künstliche Intelligenz

International Conference on Human Computer Interaction 2021

Washington DC, USA (Online), 24. – 29.07.2021

Steimers, A.

Sources of Risk and Design Principles of Trustworthy Artificial Intelligence

Nationale Veranstaltungen

Fachübergreifende Themen

Praxisvortrag an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt

(Online) 10.03.2021

Steinhausen, M.

Toxikologie und Grenzwertsetzung

Krebs erzeugende Stoffe: Risiken und Prävention

(Online-Vortrag) 16.06.2021

Internationale Sektion der IVSS für Prävention in der chemischen Industrie

Hanke-Roos, M.; Schneider, A.

Toxikologie und Grenzwertsetzung

Tag der Arbeitssicherheit

(Online-Vortrag) 02.09.2021

DGUV Landesverband Südwest

Hanke-Roos, M.; Schneider A.

Der neue GDA Gefahrstoff-Check

7. Hochschultagung

Vortrag, 21.09.2021

IAG

Steinhausen, M.

Innenraumrichtwerte und Arbeitsplatzgrenzwerte: Die Zielgruppe macht den Unterschied

Sprech-Stunde Sicherheit und Gesundheit (A+A)

Düsseldorf und Online, 26. – 27.09.2021

Schneider, A.; Arnone, M.

Der GDA Gefahrstoff-Check

A+A Trendforum

Düsseldorf + Online, 28.09.2021

BASI

Schneider, A.

Der GDA Gefahrstoff-Check

DGSM-Jahrestagung

Online, 28. – 30.10.2021

Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin

Nold, A.; Hirschwald, B.; Bochmann, F; Sun, Y.

Tagesmüdigkeit bei Beschäftigten – Systematisierung eines komplexen Phänomens

Erfahrungsaustausch Präventionssteuerung der gesetzlichen

Unfallversicherungsträger

Online, 01. – 02.12.2021

DGUV

Bochmann, F.

PEROSH-MAT – Ein Monitoring und Assessment Tool zur Planung und Erfassung der Effekte betrieblicher Präventionsmaßnahmen

Chemische und biologische Einwirkungen

SV-Tagung der IG Metall

Online, 22.04.2021

IG Metall

Schneider, A

Die Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) der DGUV – Verordnungsgrundlage und Nutzung

Kolloquium Schweißrauche

Mainz, (Online), 18.05.2021 und 23.11.2021

IG Metall

Gabriel, S.

Weiterentwicklung der Messstrategie zur genaueren Beurteilung der Determinanten bei Schweißrauch-Expositionen im Betrieb (Berichte aus dem Workshop 7)

Arbeitssicherheit – Basiswissen für den restauratorischen Arbeitsalltag

Online, 25.05.2021
Verband der Restauratoren (VDR)
Zöllner, S.

Expositionsverzeichnis nach §14 Abs. 3 GefStoffV –Hintergrund, Verordnungsgrundlage und Einblick in die Zentrale Expositionsdatenbank ZED

10 Jahre GESTIS-Stoffenmanager®

Sankt Augustin (Online) 15. – 16.06.2021
Gabriel, S.
Koppisch, D.
Koppisch, D.
Arnone, M.
Arnone, M.

Wie alles anfang – wo wir jetzt stehen
Quantitatives Modell/Vorführung der Software
Hazard Banding/Produktvergleich/Substitutionsprüfung
Weiterentwicklungen seit 2011 und Perspektiven
Nichtmesstechnische Expositionsermittlung im Vergleich: Expositionsdaten aus MEGA und Expositionsabschätzung mit GESTIS-Stoffenmanager

Fokus Gefahrstoffe

Sankt Augustin (Online), 29. – 30.06.2021
IFA/BG RCI
Schneider, A.

Einsatz von Gefahrstoff-Apps
Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

Gabriel, S.

Die neuen IFA-Reports: Staub- und Quarzexposition am Arbeitsplatz

Gabriel, S.

Leitung des Workshops: GDA Gefahrstoff-Check

Koppisch, D.

Leitung des Workshops: Einsatz von Gefahrstoff-Apps

Arnone, M.

GESTIS-Stoffenmanager® Ein Tool für die Gefährdungsbeurteilung im Workshop „Einsatz von Gefahrstoff-Apps“

Heinrich, B.; Wähner, I.

Einsatz von Gefahrstoff-Apps

Gefahrstoffseminar „Einführung in die Gefahrstoffverordnung“ der IG Metall

Online, 27.07.2021
IG Metall
Schneider, A.

Expositionsverzeichnis –Verordnungsgrundlage und Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

VDSI Fortbildungsveranstaltung

Online, 05.08.2021
VDSI
Schneider, A.

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) Expositionsverzeichnis – Aber sicher!

Corona – Aus der Arbeit des IFA

Online-Konferenz, 30.09.2021
Landesarbeitskreis für Arbeitssicherheit beim Niedersächsischen Ministerium für Soziales, Gesundheit und Gleichstellung, Regionaler Arbeitskreis Göttingen
Schneider, G.
Thelen, C.

Aktuelle Regelungen und Entwicklungen
Masken in der Pandemie und danach

SV-Tagung der IG Metall

Online, 22.04.2021
IG Metall
Schneider, A.

Die Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) der DGUV – Verordnungsgrundlage und Nutzung)

Gefahrstoffseminar „Einführung in die Gefahrstoffverordnung“ der IG Metall

(Online) 27.07.2021
IG Metall

Schneider, A.

Expositionsverzeichnis –Verordnungsgrundlage und Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

Tag der Arbeitssicherheit

Online, 02.09.2021
DGUV-Landesverband Südwest

Hanke-Roos, M.; Schneider A.

Der GDA-Gefahrstoff-Check

Workshop für Fachkräfte für Arbeitssicherheit

Warnemünde, 16.09.2021
Unfallkasse Mecklenburg-Vorpommern

Zöllner, S.

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) und Überblick über weitere Datenbanken zum online-Gefahrstoffmanagement der gesetzlichen Unfallversicherung

A+A Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen

Düsseldorf und Online-Vortrag, 28.09.2021

Zöllner, S.

Zentrale Expositionsdatenbank

Symposium – Ergebnisse der Studie „Krebsrisiko im Feuerwehrdienst“

Berlin, 30.11.2021
Feuerwehr Berlin

Schneider, A.

Expositionsverzeichnis – Verordnungsgrundlage und Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

Atemschutzforum

Wuppertal, 02.12.2021
Verband der Feuerwehren NRW

Schneider, A.

Expositionsverzeichnis – Verordnungsgrundlage und Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

Fachgespräch Gefahrstoffe 2021

Videokonferenz, 14. – 15.12.2021
IFA

Schneider, G.; Teitzel, J.

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

Veranstaltung zur Umsetzung der 42. BImSchV in Bayern

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München

Kolk, A.; Walser-Reichenbach, D.

Hygienerelevanz mikrobiologische Untersuchungen von Legionellen

16. Deutscher Allergiekongress

Dresden, 30.09. – 02.10.2021
AKM Allergiekongress und Marketing GmbH

Kespohl, S.; Warfolomeow, I.; Kolk, A.; Maryska, S.; Meurer, U.; Wattrodt, P.; Brüning, T.; Merget, R.; Raulf, M.

Mycobacterium immunogenum – ein weiterer Baustein im Repertoire der Kühlschmierstoff (KSS)-Antigene bei Verdacht auf eine exogen allergische Alveolitis

Seminar „Indoor Living and Working: From Toxic Gas and Particle Detection Towards Abatement Solutions“

(Online) 11.11.2021
Fraunhofer Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

Köster, D.

Wipe Sampling – Measurement & Evaluation of Surface Contamination

67. GfA Frühjahrskongress

Bochum (Online), 03. – 05.03.2021

Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA)

Griemsmann, S.; Schiefer, C.; Hermanns-Truxius, I.; Derakshani, M.; Göbel, F.; Jäger, M.; Koch, U.; Ditchen, D.; Ellegast, R.

Auswirkungen von alternativen Hilfsmitteln auf die körperlichen Belastungen beim Personentransport

Schiefer, C.; Schellewald, V.; Heßling, S.; Hermanns-Truxius, I.; Desbrosses, K.; Douwes, M.; Draicchio, F.; Enquist, H.; Forsman, M.; Gupta, N.; Holtermann, A.; Konemann, R.; Lechner, N.; Loewis, P.; Mänttari, S.; Mathiassen, S.E., Pinder, A.; Schams, P.; Schust, M.; Strebl, M.; Veiersted, K. B.; Weber, B.; Ellegast, R.

PEPPA – PEROSH Exchange Platform for Measurements of Occupational Physical Activity and Physical Workload – Eine Machbarkeitsstudie

Weber, B.; Heinrich, K.; Seidel, D.; Hermanns-Truxius, I.; Ellegast, R.

Messwertbasierte Gefährdungsbeurteilung der distalen oberen Extremität

Schellewald, V.; Weber, B.; Heinrich, K.; Hermanns-Truxius, I.; Heßling, S.; Schiefer, C.; Ellegast, R.

CUELA Modul Bewegungsarme Verhaltensweisen – Entwicklung eines messtechnischen Methodeninventars zur Erfassung und Bewertung bewegungsarmer Verhaltensweisen

7. Fachtagung „Arbeitsplanung und Prävention“

(Online) 22.04.2021

Berufsgenossenschaft Holz und Metall und DGUV Fachbereich Holz und Metall

Weber, B.; Hermanns-Truxius, I.; Heinrich, K.; Schiefer, C.; Schellewald, V.; Ellegast, R.

Messwertbasierte Gefährdungsbeurteilung physischer Belastungen

Sicherheitswissenschaftliches Forum der Bergischen Universität Wuppertal und 13. VDSI-Forum NRW 2021

(Online) 16.09.2021

Bergische Universität Wuppertal und VDSI – Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V.

Weber, B.

Messtechnische Bewertungsverfahren – MEGAPHYS

FASI-Tagung 2021 „Arbeitsschutz bei der mobilen Arbeit“

(Online) 18.11.2021

Fachvereinigung Arbeitssicherheit (FASI)

Schiefer, C.; Wechsler, K.

Arbeiten im Auto

Weber, B.; Wechsler, K.

Mobile Arbeit, Telearbeit, Homeoffice – Kurzunterweisung

Betriebsärztetagung 2021

(Online) 10.02.2021

Berufsgenossenschaft Holz und Metall

Ellegast, R.

Durchführung G 46: Aktualisierung zur DGUV Empfehlung Belastungen des Muskel- und Skelettsystems inkl. Vibrationen

Konferenz „Gesunde Arbeitsplätze – Entlasten Dich! Kick-off der EU-OSHA-Kampagne zur Prävention von Muskel-Skelett-Belastungen unterstützt durch das Arbeitsprogramm MSB der GDA“

(Online) 02.03.2021

Gemeinsame Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA)

Ellegast, R.

Fit im Job bleiben durch Prävention

Arbeitsmedizinisches Kolloquium

(Online) 17.03.2021

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

Ellegast, R.

Individualprävention bei arbeitsbezogenen Muskel-Skeletterkrankungen (MSE)

Weiterbildungskurs Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin:**Modul I – Einführung in die Arbeitsmedizin**

(Online) 19.08.2021

Akademie für medizinische Fortbildung

Ellegast, R.

Messmethoden zur Erhebung muskuloskelettaler Belastungen am Arbeitsplatz

Im Fokus: Lasersicherheit 2021

(Online) 13.–14.01.2021

LZH Laser Akademie und Photonic Net

Connemann, S.; Heepenstrick, T.

Gefährdungsbeurteilung für inkohärente optische Strahlung

16. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie (ABD)

(Online) 16.–18.09.2021

Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie e.V.

Strehl, C.

UV-Expositionskataster im BK-Verfahren – Einführung einer neuen Metrik

MSE Informationsveranstaltung „Packen wir's an! Gestaltung von Arbeitsplätzen zur Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen“

Wien, Österreich, 30.09.2021

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)

Schellewald, V.

Ergonomisch gestalten – Gesundheit erhalten – Prävention arbeitsbedingter MSE durch ergonomische Arbeitsplatzgestaltung

WearRAcon Europe 2021

Stuttgart (Online), 05. – 07.10.2021

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Glitsch, U; Johns, J.; Heinrich, K.

Challenges in the biomechanical assessment of industrial exoskeletons

Mitgliederversammlung der BGHW

Mannheim, 4.11.2021

BGHW

Wittlich, M.

Prävention und die BK-Nr. 5103 „Hautkrebs durch UV-Strahlung“ – Expositionsermittlung mit GENESIS-UV

7. Nationale Versorgungskonferenz Hautkrebs

Online, 14.1.2021

Wittlich, M.

Prävention und die BK-Nr. 5103 „Hautkrebs durch UV-Strahlung“ – Expositionsermittlung mit GENESIS-UV

Weiterbildungskurs Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin, Teil B1/Modul III, Arbeitshygiene und Toxikologie

Dresden (Online), 07.09.2021

Sächsischen Landesärztekammer (SLAEK)

Alteköster, C.

Elektromagnetische Felder – technische Bewertung

Dresdner Treffpunkt

Dresden, 24.11.2021

BAuA

Alteköster, C.

Beurteilung der Gefährdungen durch elektromagnetische Felder/ Gefährdungsbeurteilung nach TREMF/EMFV

Fachtagung „Sicherheit und Gesundheit in der Warenlogistik“

Dresden, 13. – 15.09.2021

BGHW

Bömmels, I.

Gefährdung durch elektromagnetische Felder von Artikel-sicherungsanlagen

27. Fachgespräch „Maschinen- und Gerätesicherheit“

Sankt Augustin (Online), 21.04.2021

IFA

Clermont, M.

Bewertung von Gefahren an Auflaufstellen

Zimmermann, J.

Ermittlung biomechanischer Korridore für eine sichere Mensch-Roboter-Kollaboration

Borowski, T.

Automatisiertes Fahren in betrieblichen Bereichen

Heinrich, K.

Exoskelette

Mewes, O.

Dimensionierung trennender Schutzeinrichtungen von ortsfesten Schleifmaschinen

Rempel, P.

Brandgefährdungen/Brandszenarien und Anforderungen an Steuerungen für integrierte Brandmelde- und Löschanlagen

Werner, C.

Sichere Therapieliegen

5G im industriellen Umfeld

Seifen, T.

Handguard Formatkreissäge

Nischalke-Fehn, G.

Absicherung von Schrappern im Automatikbetrieb

Bömmels, I.

EMF-Messung an einer Holzleimpresse

Hauke, M.

Neues von der ISO 13849-1. Sind Standard-SPSen als bewährte Bauteile reif für den Einsatz in Kategorie 1?

Büllesbach, K.-H.

Normung ISO 19014 zu Erdbaumaschinen

Fachveranstaltung Maschinen

Mainz, 01.07.2021

BGHM

Stein, J.

Sichere Fernwartung von Maschinen

Fachtagung Digitalisierung der Arbeitswelt

Dresden, 07. – 08.09.2021

BG ETEM

Nischalke-Fehn, G.; Appel, A.

Kollaborierende Robotersysteme

Stein, J.

Sichere Ausführung von Fernwartungen

Messestand mit Live Demonstrationen: „Gefahrbringende Angriffe auf Steuerungen im Unternehmen“

Steimers, A.

Risikoanalyse KI

Fit for Retrofit

Frankfurt am Main (online), 15.09.2021

ZVEI

Stein, J.

Gefahrbringende Angriffe auf Industriesteuerungen

Fachtagung Sicherheit und Gesundheit in der Warenlogistik

Dresden, 15.09.2021

BGHW

Stein, J.

Gefahrbringende Angriffe auf vernetzte Industriesteuerungen

15. Würzburger Forum der Branche Glas/Keramik

Würzburg, 29.11.2021

VBG

Stein, J.

Angriffe auf vernetzte Industriesteuerungen

Medizintechnik Fachtagung

Online, 02.06.2021

Fbmt (Fachverband biomedizinische Technik)

Werner, C.

Schutzeinrichtungen zur Vermeidung von tödlichen Arbeitsunfällen – Wie man eine Behandlungsliege mechanisch sicherer macht

67. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA) „Arbeit HUMAINE gestalten“

Bochum (Online), 03. – 05.03.2021

Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA)

Nickel, P.; Bischoff, H.-J.

Bestandteile von Human Factors/Ergonomie in der Maschinen- und Systemsicherheit

Die Zukunft der Arbeit – Sicheres und gesundes Arbeiten in neuen Räumen

Dresden (Online), 09. – 10.11.2021

Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG)

Nickel, P.

Zukunfts-Slam virtuelle Räume – Virtuelle Realität erweitert den Handlungsraum der Prävention

Nickel, P.

Workshop virtuelle Räume – Virtuelle Realität erweitert den Handlungsraum der Prävention

21. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit „Gewalt in der Arbeit verhüten und die Zukunft gesundheitsförderlich gestalten!“

Münster (Online), 31. – 02.06.2021

Fachverband Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit e.V. (FV PASiG)

Nickel, P.

Digitalisierung, Vernetzung und Dynamisierung und Maschinen- und Systemsicherheit

7. BGHM-Fachtagung Arbeitsplanung und Prävention 2021 „Neue Technologien/Neue Arbeitsformen – Chancen und Grenzen der Digitalisierung“

Mainz (Online), 22.04.2021

Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BG HM)

Nickel, P.

Arbeitsplanung mit Techniken virtueller Realität unterstützen

Austausch zur Ergonomie zwischen IFA und KAN-Geschäftsstelle

Sankt Augustin (Online), 15.04.2021

Kommission für Arbeitsschutz und Normung (KAN)

Nickel, P.

Informationen aus IFA A5 Unfallprävention: Digitalisierung – Technologien zu Aktuelle IFA-Themen zur Ergonomie

Funktionale Sicherheit

Dritte Ausgabe der IEC 61508 – der Weg in die Zukunft

Erfurt (Online), 15. – 17.03. 2021

Deutsche Kommission Elektrotechnik und Informationstechnik im DIN und VDE (DKE)

Bömer, T.

Update aus dem Maschinenbereich IEC 62061 und ISO 13839-1

Steimers, A.

Normungsaktivitäten zur funktionalen Sicherheit von KI-Systemen

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 2020.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4228>

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Hauptaufgabe Arbeitsschutz. Ergebnisse aus dem Risikoobservatorium des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV).** Bindereport (2021) Nr. 1. S. 16-19

Hauke, M.; Brüggemann-Priesshoff, H.; Nies, E.; Kuhn, S.: **Praxisbroschüre Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit – Experimente zur Prävention.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4347>

Zeitschriftenbeiträge

Brüggemann-Priesshoff, H.; Hauke, M.; Stanowski, H.: **Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit – Experimente zur Prävention.** DGUV Forum (2021) Nr. 7-8, S. 27-28

Neitzner, I.; Hauke, A.: **Elektrohandwerk im Wandel. Wie steht es um die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten?** ep Elektropraktiker 75 (2021) Nr. 11, S. 850-856

Hauke, A.; Neitzner, I.; Flaspöler, E.; Klüser, R.: **Aktuelle Ergebnisse des Risikoobservatoriums der DGUV.** DGUV Forum (2021) Nr. 11, S. 27-29

https://forum.dguv.de/issues/DGUV_Forum_11_2021.pdf

Breuer, D.; Nürnberger, F.: **Passivrauchen am Arbeitsplatz – eine neue Berufskrankheit als Herausforderung für die Unfallversicherungsträger.** DGUV Forum (2021) Nr. 1-2, S. 35-38

https://forum.dguv.de/issues/RZ_DGUV_Forum_01-02_2021_Passivrauchen%20als%20neue%20Berufskrankheit_1.pdf

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Proaktiver Arbeitsschutz. Ergebnisse des DGUV-Risikoobservatoriums für den Hochbau.**

THIS-Magazin 10 (2021) Nr. 10, S. 48-49

https://www.this-magazin.de/artikel/tis_Proaktiver_Arbeitsschutz_3699110.html

Ditzen, D.; Nolde, T.; Rehme, G.; Rose, B.; Seibel, J.; Teich, E.: **Herausforderungen und Lösungsansätze in der Berufskrankheitenpraxis.** DGUV Forum (2021) Nr. 1-2, S. 25-31

<https://forum.dguv.de/ausgabe/1-2021/artikel/herausforderungen-und-loesungsansaeetze-in-der-berufskrankheitenpraxis>

Internetpublikationen

Flaspöler, E.; Hauke, A.; Klüser, R.; Neitzner, I.; Reinert, D.: **Arbeitswelten. Menschenwelten. Prioritäten für den Arbeitsschutz von morgen.** Hrsg.:

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021, 40 S.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4355>

Hauke, A.; Neitzner, I.: **Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

https://dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/gas-wasser-heizungs-sowie-lueftungs-und-klimainstallation.pdf

Grellert, F.; Hauke, A.; Mischke M.; Wetzstein, A.; Foegel, E.; Golze, C.; Kallache, M.; Olschok, J.; Roth, S.; Schmidt, N.; Schwinger-Butz, E.; Wiegratz, C.: **Der Methodenkoffer. Eine Sammlung von Methoden zur Anwendung in Evaluationen.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3973>

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Hochbau (inklusive Abbrucharbeiten). Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.:

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

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

Klüser, R.; Neitzner, I.: **Herstellung von Backwaren. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

https://dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/herstellung-von-backwaren.pdf

Klüser, R.; Neitzner, I.: **Roh- und Baustoffindustrie. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

https://dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild-roh-und-baustoffindustrie.pdf

Autorenkollektiv: **Auf Sicherheit gebaut? Arbeitsschutz im Hochbau. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.:

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

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

Hauke, A.; Neitzner, I.: **Dachdeckerei, Zimmerei. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

https://dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_dachdeckerei-zimmerei_langfassung.pdf

Autorenkollektiv: **Energie, Wasser, Arbeitsschutz: garantiert nachhaltig?** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

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

Hauke, A.; Neitzner, I.: **Energie- und Wasserwirtschaft. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

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

Autorenkollektiv: **Elektrotechnische Industrie. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild-elektrotechnische-industrie.pdf

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Tiefbau inklusive Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

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

Tagungsbeiträge

Dicks, M.; Peters, R.; Altepost, A.; Aschenbrenner, D.; Burmester, M.; Gerst, D.; Hustedt, C.; Kramm, B.; Peissner, M.; Suchy, O.; Westhoven, M.; Wienrich, C.; Wittlich, M.: **Impulspapier zum Fachdialog „MTI – Arbeiten mit Künstlicher Intelligenz“. „Demokratische Technikgestaltung in der digitalen Transformation“.** Fachdialog MTI - Arbeiten mit KI denkfabrik BMAS (2021)

Steimers, A.; Bömer, T.: Sources of Risk and Design Principles of Trustworthy Artificial Intelligence. 12th International Conference, DHM 2021, Held as Part of the 23rd HCI International Conference, HCII 2021, Virtual Event, July 24-29, 2021, Proceedings, Part II

<https://www.springerprofessional.de/en/sources-of-risk-and-design-principles-of-trustworthy-artificial-/19325254>

Chemische und biologische Einwirkungen: Gefahrstoffe – Allgemeines

Reports

von Hahn, N.; Pflaumbaum, W.: **Gefahrstoffliste 2021. Gefahrstoffe am Arbeitsplatz.** IFA Report 1/2021 Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2021/ifa-report-1-2021/index.jsp>

Zeitschriftenbeiträge

Neumeister, L.; Bernards, M.; Giesen, Y.; Ngazi, R.; Werner, S.: **Analysen historischer Vegan-Farbstoffe im Hinblick auf krebserzeugende Azofarbstoffe.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 9/10, S. 333-338

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_9-10_2021_neumeister.pdf

Breuer, D.; Dospil, J.; Heckmann, P.; Wippich, C.: **Empfindlichkeit von Messverfahren: Grundsätzliches zur Bestimmungsgrenze.**

Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 9/10, S. 327-331

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_9-10_2021_breuer.pdf

Pitzke, K.; Breuer, D.; Mattenklott, M.: **Spezifische Messung toxikologisch abgeleiteter Beurteilungsmaßstäbe – Möglichkeiten, Grenzen und Lösungsansätze.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 9/10, S. 317-326

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_9-10_2021_pitzke.pdf

Gabriel, S.; Koppisch, D.; Arnone, M.: **Gelungene Onlineveranstaltung zum 10-jährigen GESTIS-Stoffenmanager®-Jubiläum.**

Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 7/8, S. 255-256

Zöllner, S.: **DIGITALE TOOLS ZED: Sicherung der Expositionshistorie gegenüber krebserzeugenden Gefahrstoffen.**

Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 7/8, S. 253-254

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/GRdL_7-8_2021_Zoellner.pdf

Arnone, M.: **DIGITALE TOOLS GESTIS-Stoffenmanager®: Unterstützung bei der Gefährdungsbeurteilung und nichtmesstechnischen Expositionsermittlung.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 7/8, S. 252-253

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/GRdL_7-8_2021_Arnone.pdf

Wagner, C.: **DIGITALE TOOLS Gefährdungsbeurteilung im Arbeitsschutz mithilfe der GESTIS-Stoffdatenbank und der GESTIS-Biostoffdatenbank.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 7/8, S. 249-250

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/GRdL_7-8_2021_Wagner.pdf

Heinrich, B.; Breuer, D.; Wähner, I.: **DIGITALE TOOLS Datenbank „GESTIS - Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen“.**

Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 7/8, S. 250-251

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/GRdL_7-8_2021_Heinrich.pdf

Schneider, A.; Ermer, A.; Hanke-Roos, M.; Fröhlich, H.P.; Auras, S.; Neumeister, L.; Schleh, C.; Thullner, I.; Mikulla, M.; Taeger, D.; Gabriel, S.: **DIGITALE TOOLS GDA Gefahrstoff-Check: Onlinetool unterstützt den sicheren Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen.**

Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 7/8, S. 243-248

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_7-8_2021_schneider.pdf

Breuer, D.; Gusbeth, K.; Hochwald, P.; Kaus, C.; Köster, D.; Maybaum, B.; Nünemann, L.; Nürnberger, F.: **Aufbau und Inbetriebnahme einer neuen Prüfgasstrecke im IFA.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 3/4, S. 91-97

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_3_2021_Breuer.pdf

Köster, D.; Nies, E.; Gerding, J.; Nünemann, L.; Breuer, D.: **Nachweis und Bewertung von Gefahrstoffbelastungen auf Oberflächen im Rahmen der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung – eine Bestandsaufnahme.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 3/4, S. 99-107

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_3_2021_Koester.pdf

Sucker, K.; Zschesche, W.; Aziz, M.; Drews, T.; Hummel, T.; Raulf, M.; Weiss, T.; Bury, D.; Breuer, D.; Werner, S.; Friedrich, C.; Büngert, J.; Pallapies, D.; Brüning, T.: **Naphthalene: irritative and inflammatory effects on the airways.** International Archives of Occupational and Environmental Health (2021)

<https://doi.org/10.1007/s00420-020-01636-0>

Kersting, K.; Geier, J.; Hansen, A.; Heine, K.; Steinhausen, M.; Wilke, A.: **Der Arbeitskreis Epoxidharze – eine branchenübergreifende Initiative.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 1/2, S. 61-68

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/Gefahrstoffe_01-02_2021_X230-Steinhausen.pdf

Arnone, M.: **Digitale Tools unterstützen die fünfstufige Gefährdungsbeurteilung.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 11/12, S. 405-409

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_12_2021_Arnone.pdf

Ermer, A.; Hanke-Roos, M.; Gabriel, S.; Schneider, A.; Fröhlich, H.P.; Auras, S.; Neumeister, L.; Schleh, C.; Thullner, I.; Mikulla, M.; Taeger, D.: **Mit dem GDA Gefahrstoff-Check sich selbst einschätzen**. BG RCI.magazin Nr. 9/10 (2021), S. 24-25

https://www.bgrci.de/fileadmin/BGRCI/Downloads/BG_RCI_Magazin/BG_RCI_Magazin_2021/BG_RCI_magazin_9_10_2021_barrierefrei.pdf

Pelzl, T.; Koslitz, S.; Taeger, D.; Käfferlein, H.U.; Zöllner, S.; Schneider, A.; Heinrich, B.; Breuer, D.; Brüning, T.: **Krebsrisiko im Feuerwehrdienst? – Strategien zur Expositionsvermeidung und -erfassung – das Fazit der DGUV**. BRANDSchutz Nr. 9 (2021), S. 752-754

Zöllner, S.: **Die Zentrale Expositionsdatenbank**. Gute Arbeit Nr. 5 (2021), S. 20-21

Schneider, G.; Gabriel, S.: **Staub ist heute**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 3/4, S. 77

Beiträge in Loseblattwerken

Gabriel, S.; Arnone, M.: **Nicht messtechnische Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber Gefahrstoffen mit GESTIS-Stoffenmanager®**. Kennzahl 120 110, 1. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_120110

Dospil, J.; Breuer, D.; Heckmann, P.; Wippich, C.: **Anforderungen an Messverfahren im MGU, Teil 1 – Anforderungen an Messverfahren für Gefahrstoffe, Grundlagen**. Kennzahl 1670/1, 2. Lfg. 2021, 6 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/1670.1>

Pitzke, K.: **Arsen und seine Verbindungen (Atomabsorptionsspektrometrie-Graphitrohrtechnik)**. Kennzahl 6195, 1. Lfg. 2021, 18 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/6195>

Breuer, D.; Heckmann, P.; Dospil, J.; Mattenklott, M.; Pitzke, K.; Rissler, J.; Wippich, C.: **Abschätzung der Messunsicherheit von Messverfahren zur Ermittlung der Konzentration von Gefahrstoffen am Arbeitsplatz - Vorgehensweise im MGU**. Kennzahl 1680, 1. Lfg. 2021, 2 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/1680>

Dospil, J.; Heckmann, P.; Breuer, D.: **Anforderungen an Messverfahren im MGU, Teil 7 - Checkliste zur Freigabe von Messverfahren für Gefahrstoffe**. Kennzahl 1670/7, 1. Lfg. 2021, 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/1670.7>

Dospil, J.; Heckmann, P.; Heinrich, B.; Werner, S.; Breuer, D.: **Anforderungen an Messverfahren im MGU, Teil 2 - Im IFA durchgeführte Versuche zur Validierung und zur Ermittlung der Messunsicherheit für Gase und Dämpfe**. Kennzahl 1670/2, 1. Lfg. 2021, 8 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/1670.2>

Breuer, D.; Dospil, J.; Heckmann, P.: **Anforderungen an Messverfahren im MGU, Teil 6 - Berücksichtigung von klimatischen Bedingungen bei der Messung von gas-/dampfförmigen Gefahrstoffen**. Kennzahl 1670/6, 1. Lfg. 2021, 4 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

https://www.ifa-arbeitsmappedigital.de/IFA-AM_1670-6-6

Dospil, J.; Breuer, D.; Druckenmüller, K.; Heckmann, P.; Heinrich, B.; Kolk, A.; Mattenklott, M.; Pitzke, K.; Werner, S.; Wippich, C.: **Anforderungen an Messverfahren im MGU**. Kennzahl 1670, 1. Lfg. 2021, 2 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/1670>

Dospil, J.; Breuer, D.; Heckmann, P.; Wippich, C.: **Anforderungen an Messverfahren im MGU, Teil 1 - Anforderungen an Messverfahren für Gefahrstoffe, Grundlagen**. Kennzahl 1670/1, 1. Lfg. 2021, 6 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/1670.1>

Nürnberg, F.; Kaus, C.; Gusbeth, K.; Maybaum, B.; Breuer, D.: **Qualitätssicherung durch Ringversuche an der dynamischen Prüfgasstrecke des IFA**. Kennzahl 1630, 1. Lfg. 2021, 6 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/1630>

Gabriel, S.; Mühlberg, A.-K.: **Das Qualitätsmanagementsystem im Messsystem Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (MGU)**. Kennzahl 1615, 2. Lfg. 2021, 6 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/1615>

Beisser, R.: **Gefahrstoffmessungen bei Anwendung von additiven Fertigungsverfahren (3D-Druck)**. Kennzahl 0560, 2. Lfg. 2021, 6 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/0560>

Smola, T.: **Die GESTIS-Stoffdatenbank**. Kennzahl 140 112, 1. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_140112

Beisser, R.: **Schutzmaßnahmen bei 3D-Druckverfahren Pulverbettbasiertes Schmelzen und Materialextrusions-Verfahren.** Kennzahl 120 160, 1. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_120260

Kühn, M.: **MGU-DOK – Dokumentieren, Wiederfinden, Verwenden.** Nr. 0288, Ausgabe 5/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0288.pdf>

Smola, T.: **GESTIS-Stoffdatenbank im Internet: www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank.** Nr. 0125, Ausgabe 05/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0125.pdf>

Gabriel, S.: **OMEGA-Software Gefahrstoffe.** Nr. 0231, Ausgabe 05/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/2321>

Breuer, D.; Hebisch, R.; Schmitz, AL; Heckmann, P.; Pitzke, K.; Hartwig, A.; MAK Commission: **Plausibilitätsprüfung für Messverfahren – Teil 1: Sammelnde Messverfahren.** The MAK-Collection for Occupational Health and Safety: Air Monitoring Method – Translation of the German version from 2019. Volume 5, Nr. 4, 2020, S. 1-11 Hrsg.: Hartwig, A.; Parlar, H.; Brock, T.H. DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft. Wiley-VCH – Loseblatt-Ausgabe

https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Aufsätze/artikel3042.pdf?_blob=publicationFile&v=2

Internetpublikationen

Schneider, A.; Gabriel, S.: **GDA Gefahrstoff-Check Sifa-Community.** Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2021

<https://sifa-community.de/praxisthemen/gda-gefahrstoff-check>

Broschüren und Faltblätter

Autorenkollektiv: **GDA Gefahrstoff-Check.** Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4394>

Chemische Einwirkungen: Aerosole

Reports

Koppisch, D.; Hahn, J. U.; Bünning, G.; Pflaumbaum, W.; Weiß, T.; Beth-Hübner, M.; Beschorner, F.; et al.: **BK-Report 1/2021: Nickel und seine Verbindungen.** BK Report 1/2021. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4417>

Arnone, M.; Mattenklott, M.; Pflaumbaum, W.; Smola, T.; Stamm, R.; Steinhausen, M.; Binde, G.; et al.: **Occupational exposure to inhalable and respirable dust fractions. Arbeitsbedingte Exposition gegenüber der einatembaren und der alveolengängigen Staubfraktion.** IFA Report 6/2020e: Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4321>

Zeitschriftenveröffentlichungen

Neumann, H.-D.; Thullner, I.; Protsch, M.; Peters, S.: **Update der App „CO₂-Timer“ mit neuer Infektionsschutzversion.**

Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 5/6, S. 203-211

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/gefahrstoffe_05-06_2021_x236-neumann.pdf

Peters, S.: **Klimawandel gegen Beschwerden.** Personal, Protection & Fashion PPF (2021) Nr. 2, S. 24-27

Boos, S.; Mattenklott, M.: **Bewertung amorpher Kieselsäuren an Arbeitsplätzen – Vergleich der Analysenverfahren**

in Deutschland und den USA. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 3/4, S. 109-115

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_3_2021_Boos.pdf

Arnone, M.; Gabriel, S.; Mattenklott, M.; Koob, M.; Guldner, K.; Poppe, M.; Fröhlich, H.P.: **Arbeitsbedingte Expositionen**

gegenüber der einatembaren und alveolengängigen Staubfraktion. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 3/4, S. 81-90

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_3_2021_Arnone.pdf

Peters, C.; Gerding, J.; Wegscheider, W.; Stranzinger, J.; Lessmann, F.; Pitzke, K.; Harth, V.; Eickmann, U.; Nienhaus, A.:

Metal exposure of workers during recycling of electronic waste: a cross-sectional study in sheltered workshops in Germany.

International Archives of Occupational and Environmental Health (2021)

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00420-021-01651-9>

Wippich, C.: **Umrechnungsmöglichkeiten von einatembaren in alveolengängigen Staub und deren metallischen Inhaltsstoffen (Teil 3 von 3).**

sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 72 (2021) Nr. 1, S. 35-38

<https://doi.org/10.37307/j.2199-7349.2021.01.07>

Sucker, K.; Peters, S.; Giesen, Y.: **IPA/IFA Projekt: Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen –**

Ergebnisse der Hauptstudie. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 5/6, S. 199-202

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_5_2021_sucker.pdf

Peters, S.: **Das Beste ist Stoßlüften.** DGUV pluspunkt (2021) Nr. 1, S. 6-9

<https://www.dguv-lug.de/magazin-dguv-pluspunkt/archiv/2021/ausgabe-012021/01-das-beste-ist-stoss-lueften/>

Möhlmann, C.; Schumacher, C.; Gasse, B.; Plitzko, S.; Broßell, D.: **Grouping of exposure and risk for processing of**

nanocomposites. Journal of Physics: Conference Series 1953 (2021) 012006

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1953/1/012006>

Wippich, C.; Koppisch, D.; Pitzke, K.; Breuer, D.: **Estimating nickel exposure in respirable dust from nickel in inhalable dust.**

International Journal of Hygiene and Environmental Health 238 (2021) S. 113838

<https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2021.113838>

Beiträge in Loseblattwerken

Peters, S.; von der Heyden, T.: **Asbest: Abbruch-, Sanierungs-, Instandhaltungsarbeiten – Verzeichnis geprüfter Arbeitsverfahren mit geringer Exposition nach TRGS 519**

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/130260>

Arnone, M.: **Der neue „IFA-Staubreport“: Arbeitsbedingte Expositionen gegenüber Staub in Deutschland**. Nr. 0420, Ausgabe 5/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4183>

Mattenkloft, M.: **Differenzierung und Bewertung amorpher Kieselsäuren**. Kennzahl 0512, 1. Lfg. 2021, 6 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/0512>

Mattenkloft, M.: **Ersatzstoffe für silikogene Strahlmittel – Positivliste**. Kennzahl 140 250, 1. Lfg. 2021, 10 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_140250

Peters, S.; von der Heyden, T.: **Asbest: Abbruch-, Sanierungs-, Instandhaltungsarbeiten - Verzeichnis geprüfter Arbeitsverfahren mit geringer Exposition nach TRGS 519**. Kennzahl 130 260, 2. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_130260

Pitzke, K.; Schwank, T.; Wippich, C.: **Krebserzeugende Metalle (Arsen, Beryllium, Cadmium, Cobalt, Nickel) und ihre Verbindungen (ICP-Massenspektrometrie)**. Kennzahl 7808, 2. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-arbeitsmappedigital.de/IFA-AM_7808

Internetpublikationen

Arnone, M.: **MEGA-Auswertungen zur Exposition gegenüber den Diisocyanaten HDI, IPDI, MDI und TDI sowie dem Gesamt-NCO-Gehalt (TRIG) an deutschen Arbeitsplätzen**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021

<https://www.dguv.de/medien/ifa/de/gestis/mega/isocyanate-onlinebericht-final.pdf>

Schmidt, V.: **Vergleich verschiedener Präparationstechniken und Quantifizierungsverfahren für die röntgendiffraktometrische Bestimmung von Quarz in Materialproben**. Masterthesis zur Erlangung des akademischen Grades Master of Science (M.Sc.)

Analytische Chemie und Qualitätssicherung, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Fachbereich für Angewandte Naturwissenschaften Rheinbach

<https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/arbeit/schmidt.pdf>

Tagungsbeiträge

Liedtke, M.; Paszkiewicz, P.: **Masken-Wirrwarr in der Pandemie – was lernen wir daraus?**

37. Internationaler Kongress für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (A+A 2021) Düsseldorf, 26. – 29.10.2021 Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit e.V. (Basi)

Chemische Einwirkungen: Dämpfe, Gase

Reports

Nold, A.; Bochmann, F.; Tranfo, G.; Gherardi, M.; Cabella, R.; Marinaccio, A.; Hougaard, K.S.; Jimenez Saavedra, R.; Mahiout, S.; Johnsen, H.; Zapor, L.; Miranowicz-Dzierzawska, K.: **Dose-Response Relationship of 1,3-Butadiene: A Systematic Review with Quality Assessment of Study Results**. Perosh Report. 119 S. Hrsg.: Partnership for European Research in Occupational Safety and Health (PEROSH), Brüssel/Belgien 2021

<https://perosh.eu/repository/dose-response-study-results/>

Zeitschriftenbeiträge

Bindert, S.; Cao, X.; Bauer, S.; Rastak, N.; Kuhn, E.; Dragan, G.C.; Monsé, C.; Ferron, G.A.; Breuer, D. et al.: **In vitro genotoxicity of dibutyl phthalate on A549 lung cells at air-liquid interface in exposure concentrations relevant at workplaces**. Environmental and Molecular Mutagenesis 62 (2021) Nr. 8, S. 490-501

[DOI: 10.1002/em.22464](https://doi.org/10.1002/em.22464)

Geitner, V.; Orasche, J.; Dragan, G.C.; Jakobi, G.; Breuer, D.; et al.: **Machbarkeitsstudie zu personengetragenen Probenahmetechniken für Partikel aus Verbrennungsmotoremissionen in einer Platinmine (Feasibility study of portable sampling techniques for combustion related airborne particulates in a platinum mine)**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 9/10, S. 386-396

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl-9-10_2021_kohlmeier.pdf

Bochmann, F.: **Neuer PEROSH-Review zur Dosis-Wirkungs-Beziehung von 1,3-Butadien**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 7/8, S. 294

Dragan, G.C.; Hebisch, R.; Woznica, A.; Warzecha, A.; Martiny, A.; Hassemer, R.; Nitschke, L.; Nehls, R.; Fendler, D.: **Laborvergleich zwischen Messverfahren zur Bestimmung von Quecksilberdämpfen am Arbeitsplatz (Laboratory comparison of measurement procedures for workplace monitoring of mercury vapor)**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 81 (2021) Nr. 9/10, S. 339-344

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl9_2021_dragan.pdf

Beiträge in Loseblattwerken

Goebel, A.: **Formaldehydbelastungen in Pathologien**. Nr. 0425, Ausgabe 5/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4187>

Martiny, A.: **Prüfröhrchen-Messeinrichtungen nach DIN EN ISO 17621 – Positivliste**. Kennzahl 520 215, 1. Lfg. 2021, 4 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_520215

Heckmann, P.; Heitkamp, M.: **Ammoniak**. Kennzahl 6150, 2. Lfg. 2021, 8 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/6150>

Kästner, T.; Müller, A.; Schuh, C.: **Peroxyessigsäure und Wasserstoffperoxid**. Kennzahl 8310, 2. Lfg. 2021, 6 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/8310>

Biologische Einwirkungen

Smola, T.: **Die GESTIS-Biostoffdatenbank www.dguv.de/ifa/gestis-biostoffe**. Nr. 0366, Ausgabe 05/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0366.pdf>

Technische Schutzmaßnahmen

Peters, S.: **Infektionsschutzgerechtes Lüften**. Kennzahl 130 212, 1. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_130212

Physikalische Einwirkungen – Lärmesstechnik

Selzer, J.: **Hörversuche zur Ermittlung der auditiven Belastung**. Nr. 0423, Ausgabe 5/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA.

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4186>

Physikalische Einwirkungen – Lärm

Reports

Kusserow, H.; Wolff, A.: **Lärmexposition beim Einrichten und Bedienen von Kunststoffspritzgießmaschinen**. IFA Report 3/2021. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021, 78 S.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4178>

Zeitschriftenbeiträge

Schneider, M.; Selzer, J.; Rissler, J.; Wolff, A.; Schelle, F.: **Uncertainties of ISO 3382-3 sound pressure level quantities**.

Acta Acustica 2021, Vol. 5, 10 S.

<https://acta-acustica.edpsciences.org>

Michel, O.; Liedtke, M.: **Gehörschädigung durch Lärm. Neufassung der Richtlinie VDI 2058 Blatt 2 (2020-08)**. HNO (2021) 69, S. 315-318

<https://doi.org/10.1007/s00106-020-00962-6>

Selzer, J.; Schelle, F.: **Messung und Beurteilung extra-auraler Lärmwirkungen nach ASR A3.7**. sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 72 (2021) Nr. 6, S. 276-281

Michel, O.; Liedtke, M.: **ISO 1999:2013 Teil 1: Überarbeitetes Wahrscheinlichkeitsmodell zur Berechnung des lärmbedingten Hörverlusts**. HNO (2021) 69, S. 510-516

<https://doi.org/10.1007/s00106-021-00999-1>

Cieslak, M.; Kling, C.; Wolff, A.: **Development of a Personal Ultrasound Exposimeter for Occupational Health Monitoring**.

Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 13289

<https://doi.org/10.3390/ijerph182413289>

Tagungsbeiträge

Selzer, J.; Schelle, F.: **Untersuchung der Raumakustik und auditiver Belastung im Mehrpersonenbüro**. In: Fortschritte der Akustik – DAGA 2021. 47. Jahrestagung für Akustik, Wien, 15.-18.08.2021, S. 601-604

Cieslak, M.; Kling, C.; Wolff, A.: **Initial evaluation of a portable ultrasound exposimeter for occupational health monitoring**. 2021 IEEE International Workshop on Metrology for Industry 4.0 and IoT (MetroInd4.0&IoT). 07. – 09.06.2021, Rom/Italien

<https://ieeexplore.ieee.org/document/9488543>

Wolff, A.; Cieslak, M.; Kling, C.: **Development of a high-frequency and ultrasound personal noise exposure meter for identification of sufficient sound rating quantities**. Proceedings of the 13th ICBen Congress on Noise as a Public Health Problem, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden, 14. – 17.06.2021

http://www.icben.org/2021/ICBEN%202021%20Papers//full_paper_33931.pdf

Physikalische Einwirkungen – Vibration

Zeitschriftenbeiträge

Ernst, B.; Kaulbars, U.: **Bestimmung der Vibrationsdosis mit Hilffsystemen als Alternative zu normgerechten Messsystemen**. Lärmbekämpfung 16 (2021) Nr. 4, S. 121-126

<https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/arbeit/ernst.pdf>

Ernst, B.; Kaulbars, U.: **Bestimmung der Vibrationsdosis mit Hilffsystemen als Alternative zu normgerechten Messsystemen**. Technische Sicherheit 11 (2021) Nr. 9-10, 6 S.

<https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/arbeit/ernst.pdf>

Tagungsbeiträge

Raffler, N.; Wilzopolski, T.; Pisano, M.; Freitag, C.: **Awkward posture among whole body vibration exposed Van Carrier drivers at harbor**. 8th American Conference on Human Vibration 23. – 25.06.2021

Buchbeiträge

Hartmann, B.; Spallek, M.; Ellegast, R.P.: **Stand und Zukunft der Prävention arbeitsbezogener Muskel-Skelett-Erkrankungen.**

Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen. Ursachen – Prävention – Ergonomie – Rehabilitation. 2. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Ecomed Medizin, Heidelberg 2021, ISBN: 978-3-609-16533-2

<https://www.ecomed-storck.de/Medizin/Arbeitsmedizin-Sozialmedizin-Umweltmedizin-Hygiene/Arbeitsbezogene-Muskel-Skelett-Erkrankungen-Softcover-es.html>

Hartmann, B.; Spallek, M.; Ellegast, R.P.: **Einführung: Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen.** Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen. Ursachen – Prävention – Ergonomie – Rehabilitation. 2. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Ecomed Medizin, Heidelberg 2021, ISBN: 978-3-609-16533-2

<https://www.ecomed-storck.de/Medizin/Arbeitsmedizin-Sozialmedizin-Umweltmedizin-Hygiene/Arbeitsbezogene-Muskel-Skelett-Erkrankungen-Softcover-es.html>

Ellegast, R.P.: **Präventionsmaßnahmen am Arbeitsplatz.** Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen. Ursachen – Prävention – Ergonomie – Rehabilitation. 2. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Ecomed Medizin, Heidelberg 2021, ISBN: 978-3-609-16533-2

<https://www.ecomed-storck.de/Medizin/Arbeitsmedizin-Sozialmedizin-Umweltmedizin-Hygiene/Arbeitsbezogene-Muskel-Skelett-Erkrankungen-Softcover-es.html>

Hartmann, B.; Spallek, M.; Ellegast, R.P.: **Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen. Ursachen – Prävention – Ergonomie – Rehabilitation.** 2., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Ecomed Medizin, Heidelberg 2021. 496 S. ISBN: 978-3-609-16533-2

<https://www.ecomed-storck.de/Medizin/Arbeitsmedizin-Sozialmedizin-Umweltmedizin-Hygiene/Arbeitsbezogene-Muskel-Skelett-Erkrankungen-Softcover-es.html>

Ellegast, R.P.; Hartmann, B.: **Gefährdungsbelastung am Arbeitsplatz.** Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen. Ursachen – Prävention – Ergonomie – Rehabilitation. 2. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Ecomed Medizin, Heidelberg 2021, ISBN: 978-3-609-16533-2

<https://www.ecomed-storck.de/Medizin/Arbeitsmedizin-Sozialmedizin-Umweltmedizin-Hygiene/Arbeitsbezogene-Muskel-Skelett-Erkrankungen-Softcover-es.html>

Mohokum, M.; Ellegast, R.P.: **Ergonomie am Büroarbeitsplatz.** In: Tiemann, M.; Mohokum, M. (Hrsg.): Prävention und Gesundheitsförderung, Band 2, S. 683-699. Springer, Berlin 2021

Zeitschriftenbeiträge

Glitsch, U.; Ditchen, D.; Ellegast, R.P.: **Messtechnisch unterstützte Quantifizierung der Repetitionsbelastung des Hand-Arm-Systems bei manuellen Arbeitsprozessen an modernen Montagearbeitsplätzen und deren Bewertung.** Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 56 (2021) Nr. 10, S. 630-636

Ellegast, R.P. et al.: **Weiterentwicklung von Individualpräventionsprogrammen bei arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Erkrankungen.** Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 56 (2021) Nr. 4, S. 190-193

Rey-Becerra, E.; Barrero, L.H.; Ellegast, R.P.; Kluge, A.: **The effectiveness of virtual safety training in work at heights: A literature review.** Applied Ergonomics 94 (2021) S. 103419

<http://www.elsevier.com/locate/apergo>

Hartmann, B.; Weber, B.; Ellegast, R.P.; Jäger, M.; Schick, R.; Spallek, M.: **Die „Checkliste 2021“ für physische Belastungen bei der Arbeit. Eine überarbeitete Hilfe zur Beurteilung körperlicher Belastungen.** Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie (2021), 13 S.

<https://doi.org/10.1007/s40664-021-00430-0>

Seidel, D.H.; Ellegast, R.P.; Rieger, M.A.; Steinhilber, B.; Weber, B.: **Messdatenbasierte Gefährdungsbeurteilung. Kategorisierung messtechnischer Methoden zur Beurteilung physischer Belastungen der oberen Extremität.** Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie 71 (2021) Nr. 4, S. 192-199

<https://doi.org/10.1007/s40664-021-00424-y>

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 (2021) 103310

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33352500/>

Beiträge in Loseblattwerken

Brütting, M.: **Muskel-Skelett-Belastungen beim Bodenwischen mit unterschiedlichen Stieltypen.** Nr. 0421, Ausgabe 5/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4184>

Hauke, A.: „ErgoKita“: **Ergebnisse der Projektevaluation (Aus der Arbeit des IFA Nr. 0414).** Nr. 0414, Ausgabe 05/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

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

Heinrich, K.: **Einsatz von Exoskeletten in der beruflichen Praxis.** Kennzahl 220 240, 1. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_220240

Tagungsbeiträge

Kaufmann, M.; Friemert, D.; Hartmann, U.; Walz, L.; Hansen, L.; Harth, V.; Heinrich, K.; Kohl, M.: **Einfluss von Exoskeletten auf die Schultermuskulatur bei statischer Armelevation.** Beitrag A.5.2. GfA, Dortmund (Hrsg.): 67. GfA-Frühjahrskongress – Arbeit HUMAINE gestalten, 03. - 05.03.2021, Bochum, 2021

Johns, J. Q.; Glitsch, U.; Heinrich, K.: **Functional Assessment for Passive and Active Back Supporting Exoskeletons.**

XXVIII Congress of the International Society of Biomechanics, Stockholm (digital), 25. – 29.07.2021

Glitsch, U.; Johns, J. Q.; Heinrich, K.: **Biomechanical Analysis of Industrial Exoskeletons.** XXVIII Congress of the International Society of Biomechanics, Stockholm (digital), 25. – 29.07.2021

Johns, J. Q.; Glitsch, U.; Heinrich, K.: **Functional Assessment for Passive and Active Back Supporting Exoskeletons**. XXVIII Congress of the International Society of Biomechanics, Stockholm (digital), 25. – 29.07.2021

Glitsch, U.; Johns, J. Q.; Heinrich, K.: **Biomechanische Analyse der Wirksamkeit von Exoskeletten beim Einsatz an industriellen Arbeitsplätzen**. GfA, Dortmund (Hrsg.): Frühjahrskongress 2021, Bochum Beitrag A.5.4 Arbeit HUMAINE gestalten. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2021. ISBN 978-3-936804-29-4

Schiefer, C.; Schellewald, V.; Heßling, S.; Hermanns-Truxius, I.; Desbrosses, K.; Douwes, M.; Draicchio, F.; Enquist, H.; Forsman, M.; Gupta, N.; Holtermann, A.; Konemann, R.; Lechner, N.; Strel, M.; Weber, B.; Ellegast, R.P.: **PEPPA – Exchange Platform for Measurements of Occupational Physical Activity and Physical Workload**. Congress of the International Ergonomics Association IEA 2021: Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021), S. 175-182
https://doi.org/10.1007/978-3-030-74614-8_21

Weber, B.; Heinrich, K.; Seidel, D.H.; Hermanns-Truxius, I.; Hoehne-Hückstädt, U.; Ditschen, D.; Jäger, M.; Barrero, L.H.; Ellegast, R.P.: **Overview of Measurement-Based Assessment Approaches from the MEGAPHYS Project**. Congress of the International Ergonomics Association IEA 2021: Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021), S. 206-212
https://doi.org/10.1007/978-3-030-74614-8_25

Ellegast, R.P.; Weber, B.; Schiefer, C.; Heinrich, K.; Hermanns-Truxius, I.: **Measurement of Work-Related Physical Workloads – Proposal for a Body Region-Related Categorization System**. Congress of the International Ergonomics Association. IEA 2021: Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021); S. 139-147
https://doi.org/10.1007/978-3-030-74614-8_16

Brütting, M.; Ernst, B.; Steindorf, K.: **Auswirkung auf Muskel-Skelett-Belastungen bei der Gebäudereinigung bei der Verwendung innovativer Bodenwischerstiele**. GfA, Dortmund (Hrsg.): Frühjahrskongress 2021, Bochum Beitrag A.7.1 Arbeit HUMAINE gestalten. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2021. ISBN 978-3-936804-29-4

Johns, J. Q.; Heinrich, K.; Glitsch, U.: **Biomechanische Analyse der Unterstützungswirkung von rumpfunterstützenden Exoskeletten bei manueller Lasthandhabung**. GfA, Dortmund (Hrsg.): Frühjahrskongress 2021, Bochum Beitrag A.1.11 Arbeit HUMAINE gestalten. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2021. ISBN 978-3-936804-29-4

Strahlung, elektromagnetische Felder und Wellen

Report

Walther, C.: **IFA Report 2/2021 – Sicherer Schulweg durch sichtbare Kleidung, Schulranzen und -taschen für Kinder und Jugendliche**. IFA Report 2/2021. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4058>

Zeitschriftenbeiträge

Jeschke, P.; Alteköster, C.; Glückmann, S.; Fritz, J.; Hoffmann, M.: **Vereinfachte Gefährdungsbeurteilung nach TREMF – Eine Anleitung für Fachkräfte für Arbeitssicherheit**. Sicherheitsingenieur (2021) Nr. 8, S. 24-28
<https://www.direktabo.de/de/arbeitswelt/sicherheitsingenieur/einzelhefte/print/sicherheitsingenieur-ausgabe-08-2021.html>

Jeschke, P.; Alteköster, C.; Hoffmann, M.; Joosten, S.; Mischke M.: **Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung elektromagnetische Felder – TREMF**. Strahlenschutz Praxis (2021) Nr. 2, S. 54-59
<https://www.fs-ev.org/der-fs/mitgliederzeitschrift-strahlenschutzpraxis>

Alteköster, C.; Becker, C.; Bömmels, I.; Jeschke, P.; Schiessl, K.: **Bewertung elektronischer Artikelsicherungssysteme im Einzelhandel**. sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 72 (2021) Nr. 6, S. 282-285
www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/arbeit/altekoester_2021.pdf

Soyka, F.; Jeschke, P.; Hoffmann, M.; Glückmann, S.; Brylka, D.; Alteköster, C.: **Bewertung nicht-sinusförmiger Magnetfelder gemäß den Technischen Regeln zu elektromagnetischen Feldern (TREMF)**. Technische Sicherheit 11 (2021) Nr. 9-10, S. 14-19
<http://dx.doi.org/10.37544/2191-0073-2021-09-10-14>

Strehl, C.; Heepenstrick, T.; Knuschke, P.; Wittlich, M.: **Bringing Light into Darkness – Comparison of Different Personal Dosimeters for Assessment of Solar Ultraviolet Exposure**. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18 (17), 9071
<https://doi.org/10.3390/ijerph18179071>

Strehl, C.; Wittlich, M.: **Hautkrebs durch natürliche UV-Strahlung**. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie 71 (2021), S. 262-269
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40664-021-00441-x>

Jeschke, P.; Alteköster, C.: **Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern**. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 56 (2021) Nr. 4, S. 196-200
<https://www.asu-arbeitsmedizin.com/praxis/arbeitsschutzverordnung-zu-elektromagnetischen-feldern>

Strehl, C.; Hoffmann, M.: **Gefährdungsbeurteilung bei der Verwendung von UV-C-Strahlern zur Desinfektion**. sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 72 (2021) Nr. 7-8, S. 331-336
<https://esv-campus.de/ce/sicher-ist-sicher-ausgabe-07-08-2021/ejournal-archiv.html>

Jeschke, P.; Alteköster, C.; Glückmann, S.; Hoffmann, M.: **Die neuen TREMF. Bewertung möglicher Gefährdungen durch elektromagnetische Felder nach EMFV**. sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 72 (2021) Nr. 7/8, S. 337-343
www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/arbeit/jeschke.pdf

Jeschke, P.; Alteköster, C.; Brylka, D.; Eulig, N.; Glückmann, S.; Hoffmann, M.; Mischke M.; Romanus, E.; Wulff, J.: **Fachbeitrag „Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung elektromagnetische Felder – TREMF“**. Strahlenschutz Praxis (2021) Nr.4, S.65-77
<https://www.fs-ev.org/der-fs/mitgliederzeitschrift-strahlenschutzpraxis>

Beiträge in Loseblattwerken

Alteköster, C.: **Bewertung elektromagnetischer Felder am Arbeitsplatz**. Nr. 0424, Ausgabe 5/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4188>

Tagungsbeiträge

Soyka, F.: **Evaluation of non-sinusoidal magnetic fields: Comparing the weighted peak method with a new method using the Spatially Extended Nonlinear Node electrostimulation model.** BioElectromagnetics Conference (BioEM 2021) Ghent, Belgium, 26. – 30.09.2021 Bioelectromagnetics Society & BioElectromagnetics Association
https://www.bioem2021.org/sites/bioem2021.org/files/BioEM2021_Program.pdf

Alteköster, C.: **Some fundamental aspects of localized EMF exposure.** BioElectromagnetics Conference (BioEM 2021) Ghent, Belgium, 26. – 30.09.2021 Bioelectromagnetics Society & BioElectromagnetics Association, S. 295-296
https://www.bioem2021.org/sites/bioem2021.org/files/BioEM2021_Program.pdf

Persönliche Schutzausrüstung – Allgemeines

Liedtke, M.: **Pandemie-PSA – Neue Regeln für etablierte Arbeitsschutzprodukte?! sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell** 72 (2021) Nr. 3, S. 120-126

Persönliche Schutzausrüstung – Schutzhilfen

Vogt, A.; von der Bank, N.: **Das Sachgebiet Fußschutz im Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen (FB PSA) informiert: Orthesen in Sicherheitsschuhen.** sicher ist sicher Arbeitsschutz aktuell 72 (2021) Nr. 4, S. 213-215

Persönliche Schutzausrüstung – Schutzkleidung

Walther, C.; Kirchhoff, C.; Lüttgens, H.; Mewes, O.; Ziehmer, R.: **Schutzkleidung gegen Hochdruckwasserstrahl – Neue Norm DIN 19430.** KANBrief (2021) Nr. 3, S. 10

<https://www.kan.de/publikationen/kanbrief/3/21/schutzkleidung-gegen-hochdruckwasserstrahl-neue-norm-din-19430>

Dietzel, Y.; Kirchhoff, C.; Lüttgens, H.; Mewes, O.; Walther, C.; Ziehmer, R.: **Neue Norm DIN 19430 – Schutzkleidung gegen Hochdruckwasserstrahl.** Sicherheitsingenieur (2021) Nr. 8, S. 8-12

Persönliche Schutzausrüstung – Gehörschutz

Dantscher, S.: **Schalldämmung von Gehörschutz in der Praxis.** Kennzahl 420 217, 2. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_420217

Dantscher, S.: **Gehörschützer für den Gleisoberbau – Positivliste.** Kennzahl 420 216/1, 2. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_420216-1

Sickert, P.; Dantscher, S.; Lachenmayr, W.: **Hörschutz für Orchestermusiker durch die kombinierte Anwendung von Schallschirmen und Gehörschutz.** In: Fortschritte der Akustik – DAGA 2021. 47. Jahrestagung für Akustik, Wien, 15. – 18.08.2021, S. 587-590

Dantscher, S.; Sickert, P.: **Entwicklungsmöglichkeiten der Hörgeräteversorgung zum Einsatz in Lärmbereichen.** In: Fortschritte der Akustik - DAGA 2021. 47. Jahrestagung für Akustik, Wien, 15. – 18.08.2021, S. 579-582

Unfallverhütung – Gerätesicherheit: Allgemeines

Dietzel, Y.; Kirchhoff, C.; Lüttgens, H.; Mewes, O.; Walther, C.; Ziehmer, R.: **Mehr Sicherheit durch die neue Norm DIN 19430 Prüfung und Zertifizierung von Schutzkleidung gegen Hochdruckstrahl.** BauPortal (2021) Nr. 3, S. 54-57

https://www.bgbau.de/fileadmin/Medien-Objekte/Medien/Zeitschrift/BauPortal_03_2021.pdf

Reinert, D.: **Informatik macht die Kreissäge schlau.** Hochschule Bonn-Rhein-Sieg Fachbereich Informatik 25 Jahre 1996-2021 University of Applied Science (Verlagsbeilage des General-Anzeiger)

Stein, J.: **Informationssicherheit von Maschinen.** Kennzahl 300 070, 1. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_300070

Unfallverhütung – Gerätesicherheit: Steuerungstechnik

Reports

Bömer, T.; Büllsbach, K.-H.; Hauke, M.; Otto, S.; Werner, C.: **Practicable implementation of the requirements concerning safety-related embedded software to EN ISO 13849-1. Praxisgerechte Umsetzung der Anforderungen für sicherheitsbezogene Embedded-Software nach EN ISO 13849-1.** IFA Report 1/2020e: Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2021, 26 S.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4343>

Beiträge in Loseblattwerken

Otto, S.: **Anforderungen an sicherheitsbezogene Embedded-Software nach DIN EN ISO 13849-1.** Nr. 0422, Ausgabe 5/2021, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4185>

Werner, C.: **5G im industriellen Umfeld.** Kennzahl 300 010, 2. Lfg. 2021, 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_300010

Hauke, M.: **Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen – IFA-Hilfen zur DIN EN ISO 13849.** Kennzahl 320 110, 2. Lfg. 2021, 9 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

https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_320110

Schleiftechnik

Mewes, O.; Schulz, S.; Ouled Aissa, A.: **Schleifwerkzeuge für Handschleifmaschinen - Aufbau, Verwendung, Sicherheit.** Kennzahl 575 215, 2. Lfg. 2021, 6 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
https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_575215

Mewes, O.; Schulz, S.; ; Ouled Aissa, A.: **Sicherheitsprüfungen bei Schleifwerkzeugen.** Kennzahl 575 210, 2. Lfg. 2021, 7 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
https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_575210

Mewes, O.; Schulz, S.; Ouled Aissa, A.: **Festigkeit von Schleifscheiben.** Kennzahl 575 218, 2. Lfg. 2021, 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
https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_575218

Staubtechnische Prüfungen

Budinger, R.: **Geprüfte Filtermaterialien/Filterelemente für staubbeseitigende Maschinen – Positivliste.** Kennzahl 550 210/1, 2. Lfg. 2021, 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
https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_550210-1-1

Mensch-Maschine-Schnittstelle

Zeitschriftenbeiträge

Weber, A.; Friemert, D.; Hartmann, B.; Epro, G.; Seeley, J.; Werth, J.; Nickel, P.; Karamandis, K.: **Obstacle avoidance training in virtual environments leads to limb-specific locomotor adaptations but not to interlimb transfer in healthy young adults.** Journal of Biomechanics 120 (2021) S. 110357-110362
<https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2021.110357>

Abdelawwad, M.; Borowski, T.; Börcsök, J.; Drabesch, M.; Hägelen, M.; Schwarz, M.; Voß, C.; Zech, C.: **Überwachung des Mensch-Roboter-Kollaborationsraums mittels Millimeterwellen-Radar.** ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 116 (2021) Nr. 6, S. 377-381
<https://doi.org/10.1515/zwf-2021-0108>

Beiträge in Loseblattwerken

Nickel, P.: **Use of virtual reality during the planning phase to eliminate occupational safety and health risks (In virtueller Realität Arbeitsschutzrisiken technischer Anlagen schon beim Planen beseitigen).** No. 0417e, Edition 4/2021, 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/widgets/pdf/download/article/4236>

Tagungsbeiträge

Nickel, P.; Bärenz, P.; Bischoff, H.-J.; Monica, L.; Kaufmann, U.; Wichtl, M.; Poddar, E.; Radandt, S.: **Work System Design in Machine and System Safety with a Focus on Human-System Interaction.** Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021) (Vol. IV: Healthcare and Healthy Work, S. 154-160). Cham: Springer Nature Switzerland AG
https://doi.org/10.1007/978-3-030-74611-7_21

Nickel, P.; Bischoff, H.-J.: **Machine and System Safety in Digital Transformation.** Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021) (Vol. IV: Healthcare and Healthy Work, S. 161-166). Cham: Springer Nature Switzerland AG
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-74611-7>

Nickel, P.; Bischoff, H.-J.: **Bestandteile von Human Factors/Ergonomie in der Maschinen- und Systemsicherheit.** Arbeit HUMAINE gestalten 67. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 03.-05. März 2021, Bochum – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Bochum. ISBN 978-3-936804-29-4

Nickel, P.; Bischoff, H.-J.; Bärenz, P.; Radandt, S.; Kaufmann, U.; Wichtl, M.; Monica, L.; Poddar, E.: **Human Factors and Ergonomics Improve Machine and System Safety.** WebConferene „XXII World Congress on Safety and Health - A Global Forum on Prevention“ Symposium 12 „Successful digital OSH communication and information strategies in times of Vision Zero: Effective messages with appropriate technologies, 20. – 23.09.2021, Toronto, Canada

Bauliche Einrichtungen

Ceylan, O.: **Geprüfte Bodenbeläge – Positivliste.** Kennzahl 560 210-1, 1. Lfg. 2021, 10 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
https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_560210-1-1

Ceylan, O.; Mewes, O.: **Schutz von Fußböden durch temporäre Beläge – Positivliste.** Kennzahl 560 220/1, 2. Lfg. 2021, 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
https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_560220-1-1

Zimnik, K.: **Temporäre Seitenschutzsysteme – Positivliste.** Kennzahl 470 220-1, 1. Lfg. 2021, 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
https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_470220-1-1

Zimnik, K.; Mewes, O.: **Seitenschutzsysteme für hochgelegene, flachgeneigte Arbeitsflächen.** Kennzahl 470 220, 2. Lfg. 2021, 9 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
https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_470220

Anhang 5: Bachelor-, Master-, Diplom- und Promotionsarbeiten (2021 abgeschlossen und laufend)

Fachübergreifende Themen	
Auswirkung des Tragens von Lasten auf die Stabilität beim Stolpern: Anpassung, Beibehaltung und Transfer der Stabilitätskontrolle während mechanischen und VR-basierten Störungen	London South Bank University
Comparison between traditional and VR training of height tasks in the Colombian and German construction industry	Ruhr-Universität Bochum
Maßnahmen zur Verbesserung der Erklärbarkeit im Deep Learning am Beispiel der Bilderkennung mit Convolutional Neural Networks	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Programmierung einer Software zur Verwaltung, Auswertung und Darstellung von Messdaten eines neuartigen Schallpegelmessgerätes	Technische Hochschule Köln
Chemische Einwirkungen	
Analytik aromatischer Amine	Bergische Universität Wuppertal
Weiterentwicklung der Analytik für polycyclische 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
Weiterentwicklung des Messverfahrens für organische Zinn-Verbindungen mittels HPLC/ICP-MS-Kopplung	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Campus Rheinbach
Einsatzmöglichkeiten eines heizbaren Dosierkopfes für die Dosierung viskoser Flüssigkeiten in einem piezoelektrischen Mikrodosiersystems	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Campus Rheinbach
Vergleich und Bewertung der Verfahren zur Bestimmung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen an Arbeitsplätzen	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Campus Rheinbach
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	Universität Trier
Instrumentelle Erfassung der auditiven Belastung bei der Arbeit	Technische Universität Berlin
Ergonomische Analyse von Exoskeletten für obere Extremitäten	Hochschule Koblenz, Rhein Ahr Campus
Argumented Reality Vizualisation of Magnetic Fields	Universität Koblenz-Landau
Auswirkung von Exoskeletten auf die peripheren Strukturen des muskuloskelettalen Systems	Justus-Liebig-Universität Gießen
Einfluss einer unangepassten Nachhallzeit im tiefen Frequenzbereich auf die kognitive Leistungsfähigkeit	Technische Universität Berlin
Untersuchung der Kombinationsbelastungen durch Ganzkörper-Vibrationen und ungünstigen Körperhaltungen bei der Bedienung von Van Carriern	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Überprüfung der biomechanischen Wirksamkeit ausgewählter Exoskelette bei Überkopfarbeiten	Deutsche Sporthochschule Köln
Vibrationsbelastung und psychische Beanspruchung am Arbeitsplatz	Hochschule Bonn Rhein Sieg
Untersuchungen zur Einkopplung hochfrequenter elektromagnetischer Felder in Elektrodensonden kardialer Implantate	Hochschule Koblenz
Unfallverhütung – Produktsicherheit	
Entwicklung eines Trainingsprogramms zur Sturzprävention mit Hilfe der virtuellen Realität	Hochschule Koblenz, Rhein Ahr Campus
Entwicklung eines Serious Gaming VR-Trainingsmoduls zur Prävention von Absturzunfällen an Arbeitsplätzen	Universität Trier

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. M. Steinhausen

Bereich
 Flüssigchromatographie
 Dipl.-Ing. P. Heckmann
 Dipl.-Chem. B. Heinrich

Bereich
 Explosionsschutz
 Dr. rer. nat. S. Causemann



Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: +49 30 13001-0 (Zentrale)
Fax: +49 30 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

