



**IFA**

Institut für Arbeitsschutz der  
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung



**Jahresbericht 2019**

# 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](http://www.dguv.de/ifa)

## Forschungsdatenbank

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

## Aktuelle Informationen

- 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



## GESTIS-Stoffdatenbank

(auch als Mobilversion):

Umfassende Informationen zu etwa 8 800 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-Richtlinie
- nach Maschinen-Richtlinie
- Prüfung von QS-Systemen
- Formulare zum Download

**Positivlisten** geprüfter Produkte.



# Jahresbericht 2019



Modernste  
Labortechnik:  
Neues IFA Gebäude

S.  
19

Pilotprojekt:  
Finite-Elemente-Simulationen  
von Stürzen in Kindertagesstätten

S.  
49



**1 Aufgaben..... 7**

1.1	Allgemeine Entwicklung.....	7
1.2	Forschung.....	9
1.3	Messsystem Gefährdungsermittlung der Unfallgefahren (MGU).....	10
1.4	Beratung.....	14
1.5	Prüfung und Zertifizierung.....	17

**2 Arbeitsgebiete ..... 19**

2.1	Übergreifende Aktivitäten.....	19
2.2	Chemische Einwirkungen.....	26
2.3	Biologische Einwirkungen.....	32
2.4	Physikalische Einwirkungen.....	33
2.5	Ergonomie.....	42
2.6	Persönliche Schutzausrüstungen (PSA).....	46
2.7	Unfallverhütung – Produktsicherheit.....	47

**3 Internationales ..... 53**

	Forschungsnetzwerk PEROSH.....	53
	Kooperationen und Besucher.....	57



S.  
61

Forschungskonferenz PEROSH:  
Nachhaltige Arbeitsfähigkeit 2019  
eines der Topthemen



zur PEROSH-  
Website

S.  
53



Sonnenschutz für Kids:  
Rolf Zuckowski stellt mit IFA produzier-  
tes Hörspiel „Cosmo und Azura“ vor

<b>4</b>	<b>Informationsvermittlung .....</b>	<b>61</b>
4.1	Allgemeines .....	61
4.2	Datenbanken und Software.....	62
4.3	Publikationen.....	66
4.4	Veranstaltungen und Besucher .....	67
4.5	Ausstellungen .....	68
4.6	Kooperation mit Hochschulen.....	69
	<b>Impressum .....</b>	<b>4</b>
	<b>Editorial .....</b>	<b>5</b>
	<b>Verzeichnis der Abkürzungen .....</b>	<b>70</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>73</b>
	<b>Anhänge.....</b>	<b>79</b>
	<b>Anhang 1:Aktuelle Forschungsprojekte.....</b>	<b>77</b>
	<b>Anhang 2:Forschungsprojekte des IFA (2019 abgeschlossen) .....</b>	<b>79</b>
	<b>Anhang 3:Beiträge auf größeren Veranstaltungen.....</b>	<b>81</b>
	<b>Anhang 4:Veröffentlichungen .....</b>	<b>97</b>
	<b>Anhang 5:Bachelor-, Master-, Diplom- und Promotionsarbeiten(2019 abgeschlossen und laufend).....</b>	<b>111</b>

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.  
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](http://www.dguv.de/ifa)  
— Mai 2020 —

Titelbild: Volker Lannert Fotos

ISSN: 2190-0434

## Vom Wert guter Arbeit

Arbeit: Wortgeschichtlich leitet sich der Begriff von ihrer körperlich-belastenden Seite ab. Er betont die Mühe, die Strapazen und die Not, die mit lebenserhaltender Arbeit – insbesondere in der vor- und frühindustriellen Zeit – verbunden waren.

Heute wird die Produktion des Lebensnotwendigen weitgehend von Maschinen erledigt. Gleichzeitig scheint der Mehr-Wert der Arbeit an Bedeutung gewonnen zu haben: Arbeit ist einer der wichtigsten Lebensinhalte des modernen Menschen. Arbeit stiftet Sinn. Arbeit gibt uns das Gefühl, etwas wert zu sein. Wer Arbeit hat, ist Teil der Gesellschaft. Wer Arbeit hat, kann sich glücklich schätzen.

Doch Arbeit ist nicht per se erfüllend. Arbeiten heißt kostbare Lebenszeit einsetzen, und dieser Einsatz will wertgeschätzt sein. Wo allerdings Technik aufhört, dem Menschen zu dienen, künstliche Intelligenz droht, ihn zu ersetzen oder zu kontrollieren, wo globaler Wettbewerb, Gewinnstreben und Konsum dafür sorgen, dass immer mehr Produkte in immer kürzerer Zeit und für immer weniger Geld zur Verfügung gestellt werden müssen, da sind die Wertschätzung von Arbeitskraft und die Selbstverwirklichung durch Arbeit bedroht.

Deshalb ist „Arbeits-Schutz“ in der Welt von heute so viel mehr als nur ein zweckmäßiges Instrument, um teure Produktionsausfälle durch Unfall oder Krankheit zu vermeiden und Haftungsstreitigkeiten vorzubeugen. Tatsächlich geht es im Kern darum, Arbeit als das beschriebene Gut für den Menschen zu schützen, indem wir sie menschengerecht gestalten.

Wer sichere, gesunde und fair bezahlte Arbeit hat, wer mitgenommen und an Entscheidungen beteiligt wird, wer Fehler machen und daraus lernen darf, wer mit seinen Bedürfnissen wahr- und ernstgenommen wird, die oder der wird Arbeit so erleben, wie sie sein sollte: lebenserhaltend und lebenserfüllend.

Eine große Aufgabe, der auch wir uns im IFA mit unserer Forschung stellen: Indem wir Innovationen wie KI, autonome Fahrzeuge oder Exoskelette an den Möglichkeiten und Grenzen der Beschäftigten spiegeln. Indem wir neue Arbeitsverfahren, zum Beispiel 3D-Druck oder Ultraschalltechnik, aber auch moderne Arbeitsplätze – Stichwort Großraumbüro – belastungsarm gestalten. Indem wir demografische Veränderungen in Sicherheitsbetrachtungen einbeziehen, genauso wie bei der Frage nach Störeinflüssen auf Implantate durch elektromagnetische Felder oder bei der barrierefreien Gestaltung von Ein- und Ausgabemitteln. Indem wir Ursache-Wirkungs-Verhältnisse erforschen, beispielsweise beim Zusammenhang zwischen Schicht- oder Zeitarbeit und Unfallrisiko. Indem wir zeitgemäße Praxishilfen in Form von Apps und VR-Trainings entwickeln und vieles mehr ...

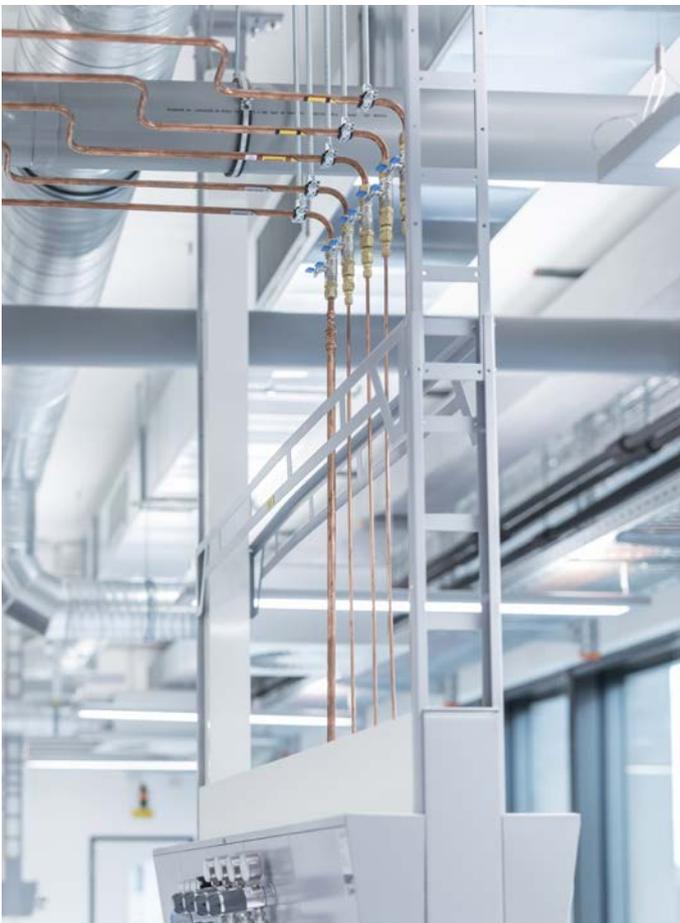
Über diese und viele andere Beiträge des IFA zu guter Arbeit im vergangenen Jahr lesen Sie auf den folgenden Seiten. Viel Spaß dabei!

Ihr




*Prof. Dr. Dietmar Reinert*

*Neubau Bauteil 9: Mehr als 2 000 qm<sup>2</sup> hochmoderne Laborfläche, Umzug im vierten Quartal 2019*



# 1 Aufgaben

Die Präventionsarbeit der gewerblichen und öffentlichen Unfallversicherungsträger wirft häufig Fragen auf, die nur mit Hilfe naturwissenschaftlich-technischer Forschung und hochentwickelter Analytik beantwortet werden können. Diese Antworten liefert das heutige Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) seit nunmehr 40 Jahren – unabhängig, fachübergreifend und in enger Kooperation mit seinen Partnerinstitutionen im In- und Ausland.

## 1.1 Allgemeine Entwicklung

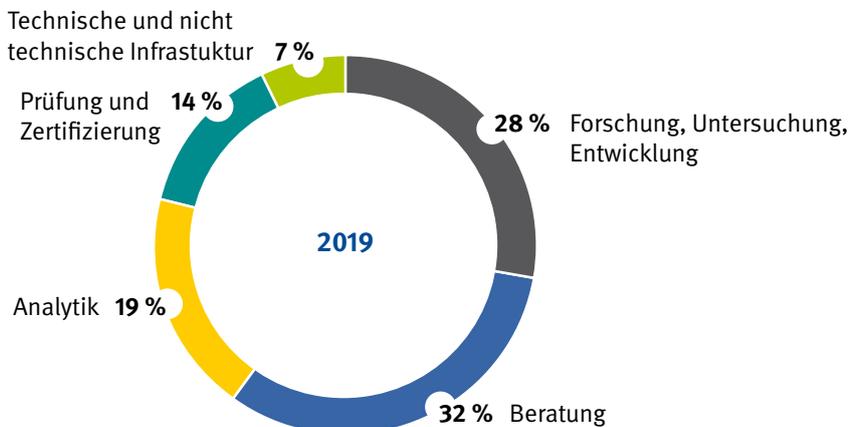
Das IFA gehört als Hauptabteilung zum Geschäftsbereich Prävention der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). Es hat seinen Sitz in Sankt Augustin. In insgesamt fünf Fachbereichen untersuchen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts chemische, biologische und physikalische Einwirkungen auf die Arbeit und entwickeln auf dieser Basis konkrete Vorgaben und Konzepte für sicheres und ergonomisches Arbeiten. Nach den Vorgaben der Direktion schaffen zwei Stabsstellen, mehrere Stabsfunktionen und ein Zentralbereich die notwendigen Rahmenbedingungen, um dem umfassenden Forschungs- und Beratungsauftrag des IFA gerecht zu werden.

*Organisation*

Neben Forschung, Untersuchung und Entwicklung gehört die Gefahr- und Bio-stoffanalytik im engeren Sinn zu den wichtigsten Aufgabenbereichen des Instituts:

*Aufgaben*

Arbeitskapazitäten nach Aufgabenbereichen 2019



Die Grafik verdeutlicht auch, dass die Forschungsarbeit des IFA mit einem umfassenden Beratungsauftrag verknüpft ist. Nur so lassen sich gewonnene Erkenntnisse praktisch umsetzen. Am Anfang eines Beratungs- und Lösungsprozesses stehen in der Regel neue Fragen zu Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz oder Bildungsort, die von den Präventionsbereichen der Unfallversicherungsträger (UVT) an das Institut herangetragen werden. In entsprechende anwendungsbezogene Lösungen fließen dann Ergebnisse aus der Forschung, Entwicklung und Untersuchung, der Analytik, aus betrieblichen Messungen, Gremienarbeit und Normung mit ein. Fachübergreifend arbeitet das IFA dabei mit dem Institut für Arbeit und Gesundheit (IAG), dem Institut für Prävention und Arbeitsmedizin (IPA) sowie mit Hochschulen und weiteren Forschungseinrichtungen im In- und Ausland zusammen. Einen wertvollen Beitrag zum Arbeits- und Gesundheitsschutz

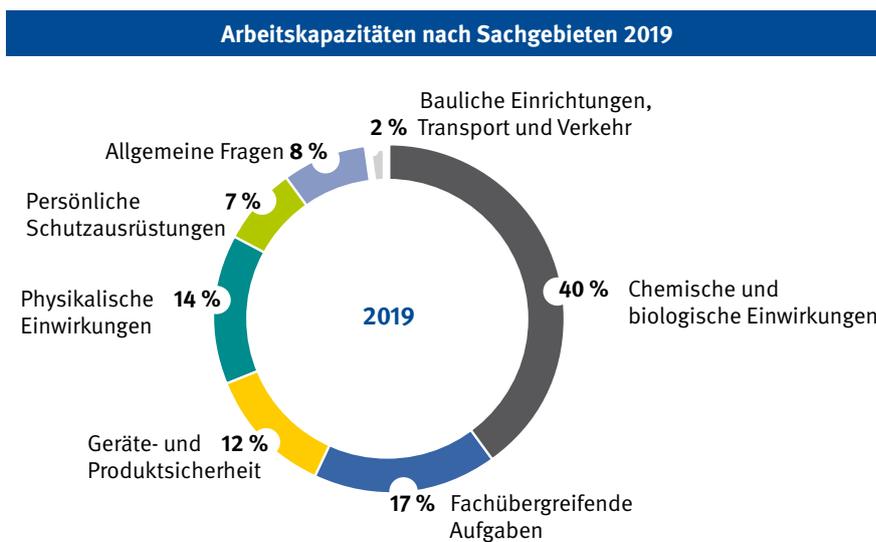
leistet das IFA auch als Prüfstelle für Arbeitsmittel, Schutzausrüstungen, Sicherheitskonzepte und Qualitätsmanagementsysteme. Im Rahmen von DGUV Test kooperiert das Institut mit den Prüfstellen der UVT und bietet Herstellern die Möglichkeit, Produkte prüfen und zertifizieren zu lassen.

**Umsetzung der Arbeitsergebnisse und Impulse**

Präventionsarbeit ist Netzwerkarbeit. Dies muss umso mehr dort gelten, wo Digitalisierung die Kommunikation immer dezentraler werden lässt. Natürlich hat auch die bilaterale Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren im Arbeitsschutz einen unverändert hohen Stellenwert: Die UVT geben mit ihren Anliegen Anstöße für konkrete Forschungsprojekte und tragen deren Ergebnisse wiederum in die betriebliche Praxis. Forschungs- und Analyseergebnisse finden über die Mitarbeit in den jeweiligen Gremien ihren Weg in Regelwerke und Normung. Der ständige Kontakt zu Universitäten und Hochschulen stellt den direkten Austausch mit Forschung und Lehre sicher, Kooperationen mit ausländischen Forschungseinrichtungen den internationalen Austausch. Aber darüber hinaus nutzt das IFA in immer stärkerem Maße Internet und soziale Medien, um zusätzliche Impulse für den Arbeits- und Gesundheitsschutz zu geben. Dabei geht es zum einen darum, Forschungsergebnisse immer umfassender online verfügbar zu machen, sei es in Form von Datenbanken oder als digitale Medien. Zum anderen setzt das Institut auch verstärkt auf etablierte und neue digitale Kommunikationskanäle, auch auf soziale Netzwerke wie Twitter.

**Sachgebiete**

Die hauseigene Erfassung von Vorgängen ermöglicht die Zuordnung der IFA Aktivitäten zu den verschiedenen Sachgebieten:

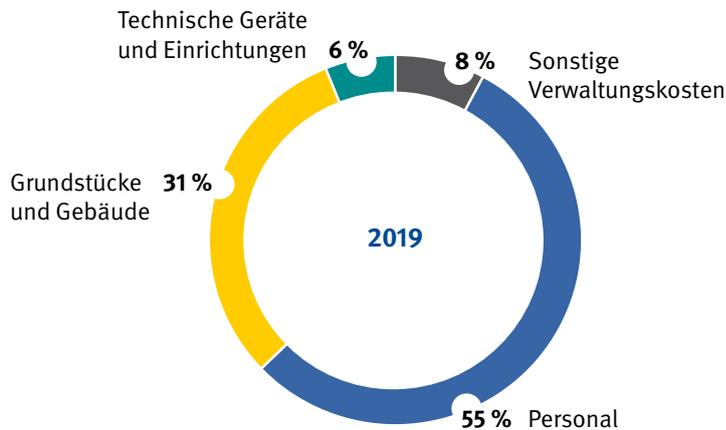


Ein großer Anteil der Kapazitäten (40 %) entfällt traditionell auf naturwissenschaftlich-technische Forschung sowie die Analytik von chemischen und biologischen Einwirkungen. In den verschiedenen Sachgebieten sind Fachleute zahlreicher Disziplinen tätig:

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

Das Budget des Instituts als Bestandteil des DGUV Haushalts betrug im Jahr 2019 30,7 Mio. EUR. Die Ausgaben verteilen sich dabei wie folgt:

#### Verteilung der Ausgaben 2019

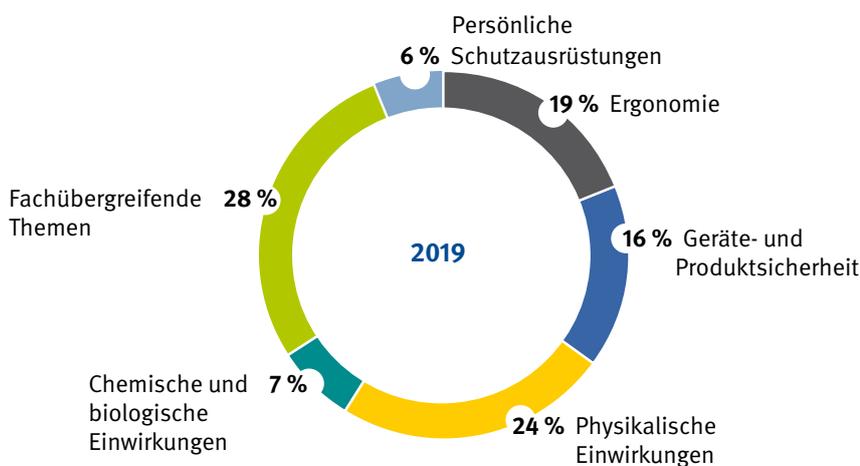


## 1.2 Forschung

Projekte zur Geräte- und Produktsicherheit hatten 2019 – verglichen mit dem Vorjahr – einen deutlich höheren Anteil an den Gesamtaufwendungen (2018: 4 %):

*Projekte 2019*

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



Zu dieser Steigerung haben besonders das neue Projekt „Sichere Therapiebetten“ sowie der zeitintensive Projektabschluss „Automatische Zugangsabsicherung von Tiergehegen“ beigetragen. Auch die Bedeutung fachübergreifender Themen ist 2019 gewachsen. Projekte zur Untersuchung physikalischer Einwirkungen an Arbeitsplatz oder Bildungsort bildeten mit einem Anteil von 24 % erneut einen Schwerpunkt der Forschungsarbeit des IFA. Einen detaillierteren Überblick über die Forschungsprojekte des Instituts geben die Anhänge 1 und 2 (Stand: Dezember 2019). Die folgenden Projekte wurden 2019 durch die EU-Kommission, die Normungsinstitutionen CEN und NEN, das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert:

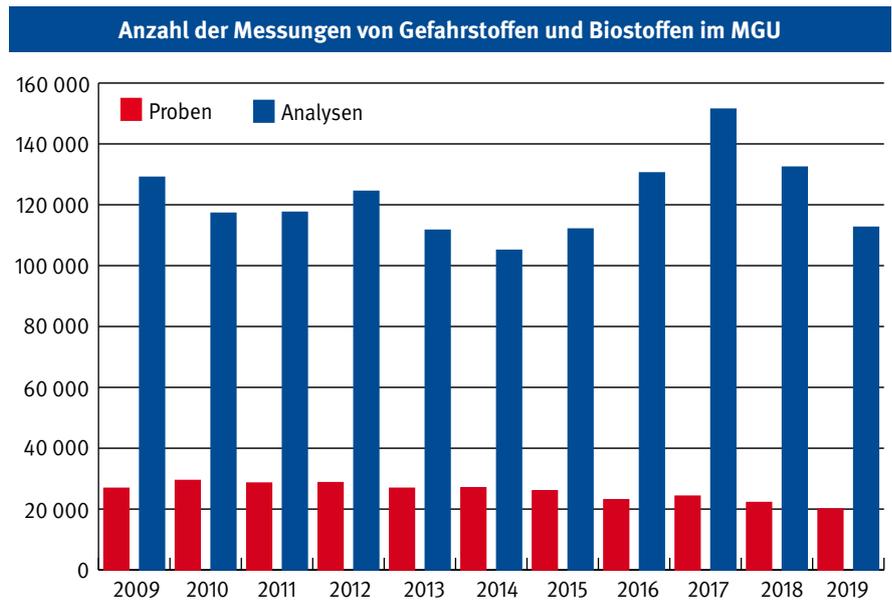
- Analyse von Kraft-Druck-Messgeräten für eine einheitliche Kontrolle von kraft- und leistungsbegrenzten Robotern (IFA Projekt 5151)

- Arbeitsplatzatmosphären – Charakterisierung von ultrafeinen Aerosolen/ Nanoaerosolen – Bestimmung der Anzahlkonzentration unter Verwenden von Kondensationspartikelzählern (Projekt 3137)
- Metrologie für moderne Hörfähigkeitsbewertung und Schutz der öffentlichen Gesundheit vor neu entstehenden Lärmquellen (Projekt 4223)

### 1.3 Messsystem Gefährdungsermittlung der UV-Träger (MGU)

#### Jahreszahlen 2019 im MGU

Im MGU werden Mess- und Betriebsdaten über Expositionen gegenüber Gefahrstoffen, biologischen Arbeitsstoffen, Lärm und belastendem Raumklima ermittelt und dokumentiert. Wie die folgende Grafik zeigt, lag die Anzahl der Messungen von Gefahr- und Biostoffen auch 2019 auf hohem Niveau:



Trotz Umzugs der IFA Laboratorien in ein neues Gebäude im vierten Quartal 2019 und einer dadurch bedingten dreimonatigen Aussetzung von MGU-Analytik verringerte sich die Anzahl der untersuchten Proben lediglich um 9,7 %, verglichen mit 2018. Insgesamt wurden im Berichtsjahr 20 009 Proben bearbeitet. Entsprechend rückläufig (-15 %) war auch die Anzahl von Analysen in 2019 von 112 621. 10,2 % aller Analysen betrafen krebserzeugende Gefahrstoffe:

- Nickel und seine Verbindungen 2 750 Analysen
- Cobalt und seine Verbindungen 1 374 Analysen
- Formaldehyd 1 145 Analysen
- Andere Stoffe 6 267 Analysen

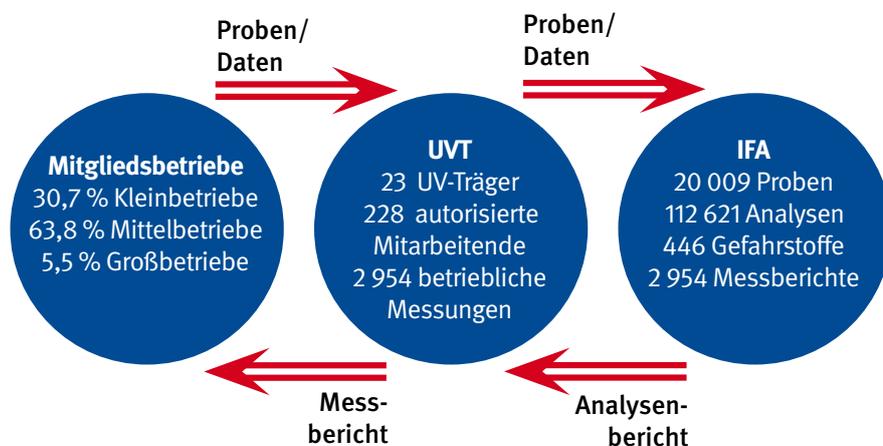
Insgesamt erhielten die UVT im Berichtsjahr 2 954 Messberichte zur Weitergabe an ihre Mitgliedsbetriebe.

2019 gab es im MGU 1 162 dokumentierte Messungen von Lärm an Arbeitsplätzen. Die Ergebnisse sind in der Datenbank Messdaten zur Exposition gegenüber Lärm am Arbeitsplatz (MELA) hinterlegt: 7 621  $L_{pAeq}$ -Werte, 7 509  $L_{pCpeak}$ -Werte und weitere 4 372 Lärmesswerte. Insgesamt sind in MELA 36 322 Vorgänge mit folgenden Werten dokumentiert:

- Messwerte Spitzenschalldruckpegel,  $L_{pCpeak}$ : 204 339,
- Messwerte A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel,  $L_{pAeq}$ : 470 728,
- Weitere Lärmesswerte: 375 905.

Messungen des Raumklimas sind seit 2014 Bestandteil des MGU. 2019 wurden 53 Klimamesswerte aus drei betrieblichen Messungen dokumentiert. Insgesamt enthält die Datenbank bereits über 300 Vorgänge zum Raumklima mit mehr als 50 000 Messwerten.

#### Struktur und Umfang der Aktivitäten des MGU 2019



Gefahrstoff- und Biostoffanalysen des IFA 2019 – Beispiele für das Stoffspektrum	Anzahl der Analysen
Alveolengängige Fraktion (Feinstaub)	3 292
Einatembare Fraktion (Gesamtstaub)	2 969
Nickel und seine Verbindungen	2 750
Mangan und seine Verbindungen	2 364
Kupfer und seine Verbindungen	2 088
Eisen und seine Verbindungen	2 042
Chrom und seine Verbindungen	1 858
Zink und seine Verbindungen	1 586
Cobalt und seine Verbindungen	1 347
Formaldehyd	1 145
Arsen und seine Verbindungen	1 137
4-Methylpentan-2-on	1 081
Butanon	1 021
Quarz	966
Acetaldehyd	957
n-Butylacetat	936
Ethylbenzol	934
Benzol	932
Butyraldehyd	926
Propionaldehyd	925
Ethylacetat	913
Toluol	879
2-Phenoxyethanol	729

Beginnend im Jahr 1961, enthält die IFA-Expositionsdatenbank „Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz“ – MEGA heute über 3,5 Millionen Datensätze zu mehr als 890 Gefahrstoffen und 725 Biostoffen aus ca. 73 500 Betrieben, 850 Branchen und 5 080 Arbeitsbereichen. MEGA-Auswertungen sind die unverzichtbare Datenbasis für Reports, DGUV Regeln und DGUV Informationen zur Exposition gegenüber Staub, Kühlschmierstoffen,

*Expositionsdatenbank MEGA*

Nickel, Quarz, Benzo(a)pyren, in der Galvanotechnik und beim Eloxieren. Auswertungen verschiedener Messprogramme im MGU liefern wertvolle Praxisinformationen, beispielsweise zu

- Abgasen von Dieselmotoren,
- Innenraumarbeitsplätzen,
- Trichlorethenexposition,
- Fasern,
- additiven Fertigungsverfahren,
- Formaldehydmessungen in Anatomien.

Zur Aktualisierung von REACH-Expositionsszenarien (REACH: Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) zu Isocyanaten begannen erste Abstimmungen mit Herstellerverbänden, um MGU-Arbeitsbereiche für Auswertungen mit der MEGAPro-Auswertesoftware mit den REACH-Verfahrenskategorien (Process categories, PROCs) in Einklang zu bringen. Ein besonderes Ziel ist hier, Handlungsbedarf bei der möglichen Absenkung von Grenzwerten zu erkennen. Im Zusammenhang mit Berufskrankheiten-Ermittlungsverfahren (BK-Ermittlungsverfahren) beantwortete das IFA Sachgebiet MEGA 2019 deutlich mehr Anfragen als in den Vorjahren, zum Beispiel zur Exposition gegenüber Metallen oder Formaldehyd. Grund dafür ist die Absenkung der entsprechenden Grenzwerte. Neben diesen Aufgaben floß viel Energie in die Weiterentwicklung der MEGA-pro-Auswertesoftware, mit dem Ziel, die Datenauswertung zukunftssicher zu machen. So wurde die Möglichkeit, verschiedene Grenzwerte in teilweise unterschiedlichen Staubfraktionen für einen Gefahrstoff zu berücksichtigen, in die MEGA-pro-Auswertesoftware implementiert.

*MGU Messprogramme 2019*

Mit den Messprogrammen im MGU wird die Exposition gegenüber bestimmten Gefahrstoffen verfahrens- und stoffspezifisch für unterschiedliche Zwecke im Bereich der Prävention systematisch ermittelt und dokumentiert. 2019 wurden Betriebs- und Expositionsdaten für mehr als 20 Messprogramme gezielt gesammelt. Mit 43 497 Analysen machten sie 38,6 % der gesamten Analysetätigkeit im MGU aus. Davon entfielen

- 19 585 Analysen auf das Innenraummessprogramm für Büros,
- 4 920 Analysen auf das Messprogramm „IAQ Gerüche“ (Indoor Air Quality),
- 1 308 Analysen auf das Messprogramm „3D-Drucker“,
- ebenfalls 1 308 Analysen auf das Messprogramm „Galvanotechnik“ und
- 16 376 auf die übrigen Messprogramme.

*Messprogramm Tierallergene und Bioaerosole in Veterinärmedizin*

Im Jahr 2019 wurde die Handlungsanleitung zum Messprogramm „Tierallergene und Bioaerosole in Veterinärmedizin und Forschung“ veröffentlicht. Ziel des Messprogramms ist die systematische Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber den Allergenen von Rindern, Katzen, Hunden, Pferden, Mäusen und Ratten sowie von Milben und deren Ausscheidungen. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse sollen Kriterien zur Beurteilung der Exposition gegenüber Allergenen und toxisch wirkenden Stoffen wie Endotoxinen und (1,3)- $\beta$ -Glucan ermittelt werden.

*Messprogramm Pilotstudie zur Senkung von Expositionen an Schweißarbeitsplätzen*

Neu gestartet ist 2019 das Messprogramm „Pilotstudie zwecks Identifizierung wirksamer Maßnahmen zur Senkung von Expositionen an Schweißarbeitsplätzen“. Ziel des Messprogramms ist die Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber Gefahrstoffen an Schweißarbeitsplätzen. Das Messprogramm beruht auf dem IFA Projekt „Experimentelle Identifizierung wirksamer Maßnahmen zur Senkung von Expositionen an Schweißarbeitsplätzen als Pilotstudie zu Interweld“.

Unter Federführung des Qualitätsmanagementzirkels (QM-Zirkels) wurde Mitte 2019 die Überarbeitung des QM-Handbuches abgeschlossen. Die am MGU beteiligten UVT und das IFA setzten seitdem ihre QM-Handbücher in der Version 7/2019 fortlaufend in Kraft. Neue Anforderungen der revidierten DIN EN ISO 9001:2015 und, soweit für das MGU zielführend, der DIN EN ISO/IEC 17025:2018 sind in die QM-Dokumentation aufgenommen worden. Einschlägige Anforderungen der Norm DIN EN ISO 9001:2015 betreffen das Risikomanagement, das Wissen der Organisation und vor allem deren Kompetenz. Mit Blick auf die DIN EN ISO/IEC 17025 stehen Anforderungen zu Räumlichkeiten, Umgebungsbedingungen, technischen Aufzeichnungen, zur Sicherung der Validität von Ergebnissen und zur Berichterstattung von Ergebnissen im Fokus.

### *Qualitätsmanagementsystem im MGU*

Die Software Q.wiki wurde technisch auf das Multisite-Konzept umgestellt, das heißt, verschiedene Webseiten werden auf einem Webserver im selben Stammverzeichnis gehostet. Damit ist es den UVT möglich, auf die digitale QM-Dokumentation (QM-Handbuch) in Q.wiki zuzugreifen sowie ihre eigenen Bereiche in Q.wiki aufzubauen und zu pflegen. Damit erfüllt die Software folgende



### *Software Q.wiki*

Anforderungen der Norm DIN EN ISO/IEC 17025: Versionshistorie von Dokumenten, Stammliste aller Dokumente, farbliche Kennzeichnung von geänderten Textpassagen, Dokumentenlenkung, allgemeine Verfügbarkeit, regelmäßige Prüfung.

Die qualitätssichernden Arbeiten im Arbeitskreis Direktanzeigende Messsysteme gingen 2019 weiter. Mit Blick auf die „Arbeitsanweisungen für direktanzeigende Messsysteme“ wurde eine Formatvorlage erarbeitet. Diese enthält Kriterien zur Handhabung direktanzeigender Messsysteme unter Einbeziehung der Geltungsbereiche und Grenzen, außerdem Kriterien zur Kalibrierung und Verarbeitung von Rohdaten für die harmonisierte Datenerfassung im MGU. Für die Auswertung von Messwerten zu Gasen/Dämpfen, die mithilfe direktanzeigender Messsysteme ermittelt wurden, gibt es nun eine Arbeitsanweisung, die derzeit erprobt wird.

### *Arbeitskreis Direktanzeigende Messsysteme*

Der 19. Erfahrungsaustausch der Prüflaboratorien im MGU fand 2019 im IFA statt. Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist es, die Qualitätsstandards für die Prüflaboratorien der DGUV zu vereinheitlichen. Das IFA informierte zur Ersatzanalytik während des Umzugs der hauseigenen Analytiklabore in den neuen Bauteil 9 und hielt Vorträge zu den Themen ISO-Normung, Anforderungen an Messverfahren, Ausweisung von Messwerten für die Analysen- und Messberichterstattung sowie zum neuen geschlossenen Mikrowellenaufschluss in der Metallanalytik. Das IPA informierte über Projekte zu Vergleichsmessungen von  $\text{NO}_x$  und zur Bestimmung von Benzo(a)pyrenetrol im Urin als Marker einer beruflichen Benzo(a)pyren-Belastung bei Feuerwehreinsätzen.

### *Erfahrungsaustausch der Prüflabore im MGU*

Die Standardisierung und Automatisierung des Datenflusses zwischen den MGU-Laboren und dem IFA wurden 2019 im Rahmen der OMEGA-Software ebenso vorangetrieben wie die Zentralisierung der Berichtserstellung. Im Ergebnis beschleunigten sich die Aktualisierungen und die Qualitätssicherung innerhalb des MGU verbesserte sich. Darüber hinaus wurde die Probenzuordnung und -verteilung innerhalb der IFA Labore weiter digitalisiert, um die Bearbeitungszeiten zu senken. Dank der neuen MEGA-pro-Version ist nun eine Beurteilung der Exposition gegenüber krebserzeugenden Gefahrstoffen mit zwei Grenzwertarten möglich.

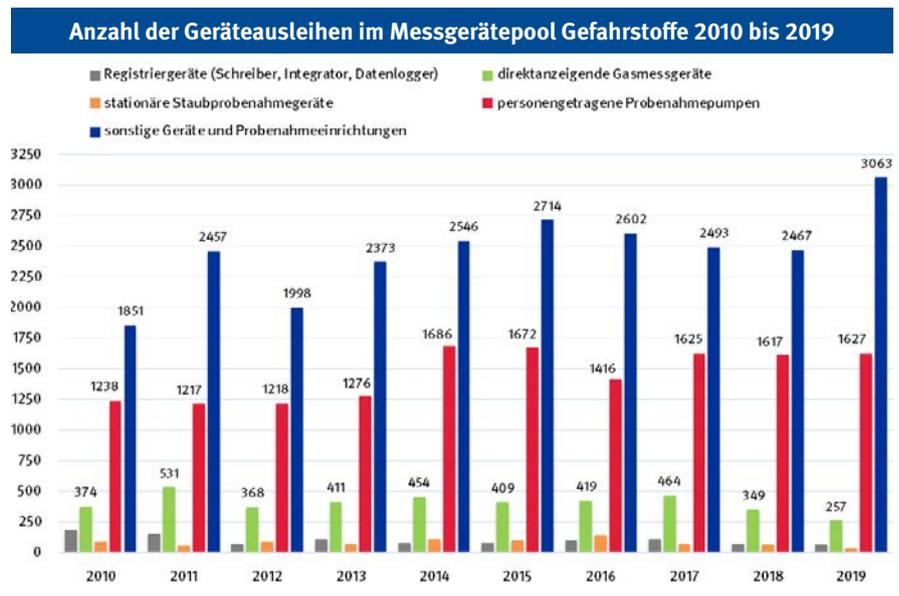
### *OMEGA-Software*

*Pseudonymisierung von Betriebsadressen im MGU*

Zu Beginn des Jahres 2019 wurde eine Pseudonymisierung der Betriebsadressen im Datenfluss zwischen UVT und IFA eingeführt, sodass im MGU keine Sozialdaten mehr ausgetauscht werden. Entsprechender Handlungsbedarf war durch die Anforderungen der europäischen Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) entstanden. Dieses Projekt erforderte umfangreiche Anpassungen des Softwaresystems OMEGA-Gefahrstoffe und organisatorische Änderungen beim Austausch von Expositionsdaten zwischen UVT und IFA. Das Projekt konnte 2019 erfolgreich abgeschlossen werden.

*Messgerätepool Gefahrstoffe*

Im Messgerätepool Gefahrstoffe des IFA werden direkt anzeigende Mess- und Probenahmegeräte zur Ausleihe für die Messtechnischen Dienste (MTD) der UVT bereitgehalten. Interne oder externe Stellen kalibrieren regelmäßig alle Geräte. Direkt anzeigende Gasmessgeräte werden, soweit erhältlich, mit entsprechendem Prüfgas vor und nach jedem Verleih überprüft, Probenahmpumpen zusätzlich zur Jahreskalibrierung vor und nach jedem Verleih einem Schnelltest unterzogen. Darüber hinaus wird das autorisierte Personal in entsprechenden Gefahrstoffseminaren (G6, G7, G9 und G12) geschult. Insgesamt stehen im Messgerätepool ca. 340 Mess- und Probenahmegeräte zur Ausleihe zur Verfügung, weiterhin notwendiges Zubehör zur Arbeitsplatzmessung wie das PGP-System, Schläuche, Stative usw. Die Ausleihe von Probenahmpumpen, direkt anzeigenden Gasmess- und Warngeräten sowie weiteren Messgeräten lag 2019 bei mehr als 1 900 Stück, verteilt auf 520 Verleihvorgänge:



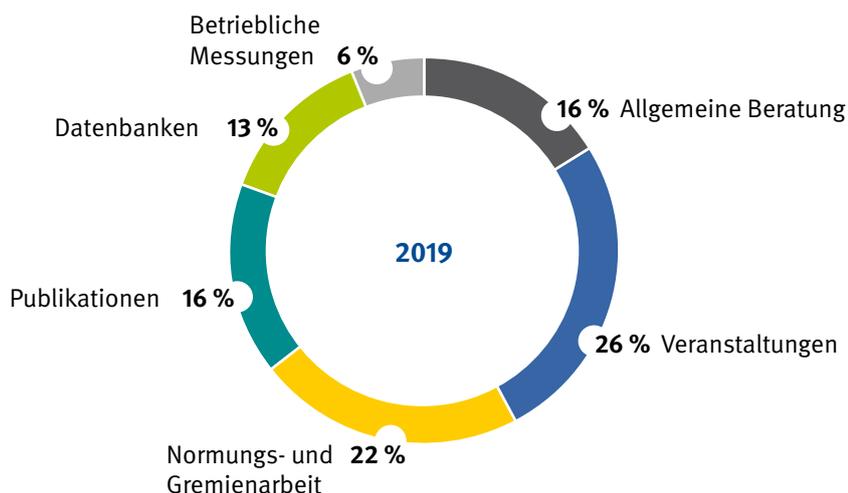
Die merklich gestiegene Anzahl von Verleihvorgängen für sonstige Geräte und Probenahmeeinrichtungen war in erster Linie auf interne Bedarfe des Fachbereichs 2 des IFA zurückzuführen und eine mehr oder weniger direkte Folge der Bau- und Umzugsaktivitäten im Zusammenhang mit dem neuen Bauteil 9.

**1.4 Beratung**

*Beratungsaktivitäten*

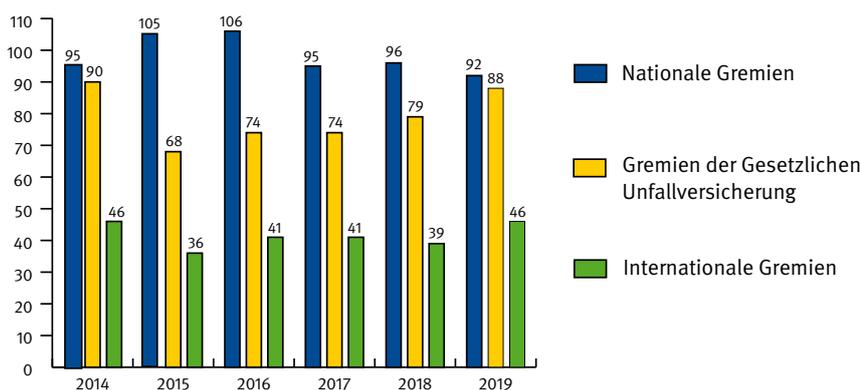
Beratungsleistungen zu naturwissenschaftlich-technischen Fragen gehören zu den Kernaufgaben des IFA und beanspruchen deshalb eine hohe Arbeitskapazität. Im Berichtsjahr waren im Bereich Veranstaltungen mehr Weiterbildungen zu verzeichnen, während allgemeine Beratung etwas zurückging. In den anderen Bereichen waren lediglich moderate Änderungen zu verzeichnen.

## Aufteilung der Beratungsaktivitäten 2019



Ein genauerer Blick auf die Normungs- und Gremienarbeit des IFA zeigt allerdings Verschiebungen in diesem Bereich, verglichen mit 2018: Die Gremientätigkeit innerhalb der Gesetzlichen Unfallversicherung und international hat im Berichtsjahr zugenommen, während national ein leichter Rückgang zu verzeichnen war:

## Entwicklung der Gremientätigkeit 2019



Die Anzahl der betrieblichen Messungen ist 2019 insbesondere im Bereich der Technischen Arbeitsmittel gestiegen. Bei den Beratungen war 2019 ein Rückgang, insbesondere im Sachgebiet chemische und biologische Einwirkungen, zu verzeichnen. Ein Trend ist daraus, insbesondere mit Blick auf die starken Zuwachsraten in 2018, allerdings nicht abzuleiten:

*Betriebliche Messungen und Beratungen*

Sachgebiet	Betriebliche Messungen			Beratungen		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Chemische und biologische Einwirkungen	5	6	10	179	272	169
Physikalische Einwirkungen	22	20	16	141	123	132
Technische Arbeitsmittel	3	1	9	143	136	117
Persönliche Schutzausrüstungen	-	-	-	23	23	10
Übergreifend	3	3	3	73	80	47
<b>Gesamt</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>559</b>	<b>634</b>	<b>475</b>
Beratungen mit betrieblichen Messungen				39	24	24

**Beratungen zu Berufskrankheiten**

Das IFA unterstützt die UVT bei der Ermittlung und Bewertung der Einwirkungen im Berufskrankheiten-Verfahren (BK-Verfahren) mit unterschiedlichen Dienstleistungen. Hierzu gehören die Entwicklung, Produktion, Pflege und Verteilung von Softwareprodukten zur BK-Anamnese. Die aktuell in der UVT-Praxis verfügbaren Programme („Lärm“, „Vibration“, „CTS“, „UV-Strahlung“, „Wirbelsäule“, „Kniebelastungen“, „Gefahrstoffe“) wurden im Berichtsjahr vollständig überarbeitet und in einer einzigen Programmversion zusammengefasst. Als Ergänzungen konnten zudem Module für die BK 2109 („Halswirbelsäule“) und die „BK Passivrauch“ aufgenommen werden. Die neue Software steht nun in einer Betaversion für einen trägerübergreifenden Test im nächsten Jahr zur Verfügung. Zur Anwendung der Software bietet das IFA regelmäßig Schulungen an, in denen die fachlichen Hintergründe der jeweils zu bearbeitenden Berufskrankheit erläutert und die Handhabung der Anamnese-Software anhand von praktischen Beispielen vorgeführt werden. 2019 fanden insgesamt 21 Schulungen mit 226 Teilnehmenden statt. BK-spezifische Informationen aus arbeitstechnischer Sicht sind im IFA Ringbuch systematisch für jede einzelne BK-Nummer zusammengefasst und können im UV-NET abgerufen werden. Im Berichtsjahr konnten rund 10 000 Online-Zugriffe auf das IFA Ringbuch registriert werden. Die Plattform wird zukünftig weiter ausgebaut. Unter Federführung des IFA wurde die trägerübergreifende Arbeitsgruppe „BK-Einwirkung“ gegründet, die im Rahmen des DGUV-Projekts „Harmonisierung der Expositionsermittlung und -bewertung“ ihre Arbeit im Berichtsjahr aufnahm. Zu den Aufgaben der Arbeitsgruppe gehören die Identifizierung von regelmäßig auftretenden Problemen sowie die Entwicklung neuer Standards bei der Ermittlung und Bewertung der Einwirkung von BK. Erste Arbeitspakete im Berichtsjahr umfassen u. a. die Entwicklung von Einwirkungskatastern bei der BK 2301 „Lärmschwerhörigkeit“ und der BK 2113 „Carpaltunnelsyndrom“. Ergebnisse der Arbeitsgruppe werden im IFA-Ringbuch zur Verfügung gestellt. Weiterhin nimmt das IFA in Verfahren zur Anerkennung von BK-Fällen Stellung und erstellt Gutachten in Verfahren der Sozialgerichtsbarkeit. Im Berichtsjahr wurden hierzu 108 Stellungnahmen abgegeben:

BK-Nr.	Titel (gekürzt)	Zahl
1103	Erkrankungen durch Chrom oder seine Verbindungen	1
1301	Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch aromatische Amine	2
1318	Erkrankungen des Blutes, des blutbildenden und des lymphatischen Systems durch Benzol	2
2102	Meniskusschäden	1
2103	Erkrankungen durch Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen oder gleichzeitig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen	2
2104	Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen	2
2108	Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjähriges Heben und Tragen schwerer Lasten	21
2110	Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch GKV	19
2112	Gonarthrose	4
2113	Druckschädigung des <i>Nervus medianus</i> im Carpalunnel	1
2301	Lärmschwerhörigkeit	43
4104	Lungenkrebs oder Kehlkopfkrebs in Verbindung mit Asbeststaub	1
4113	Lungenkrebs oder Kehlkopfkrebs durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	1
4201	Exogen-allergische Alveolitis	3
4301	Durch allergisierende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen (einschließlich Rhinopathie)	1
5103	Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung	4

## 1.5 Prüfung und Zertifizierung

Das IFA ist als Prüf- und Zertifizierungsstelle dem Prüf- und Zertifizierungssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – DGUV Test – angeschlossen. Den Herausforderungen des Jahres 2019 mit einer weiterhin überdurchschnittlich hohen Anzahl von Prüfungen hat sich das IFA erfolgreich gestellt:

*Prüfung und Zertifizierung*  
[www.dguv.de](http://www.dguv.de), Webcode d9614

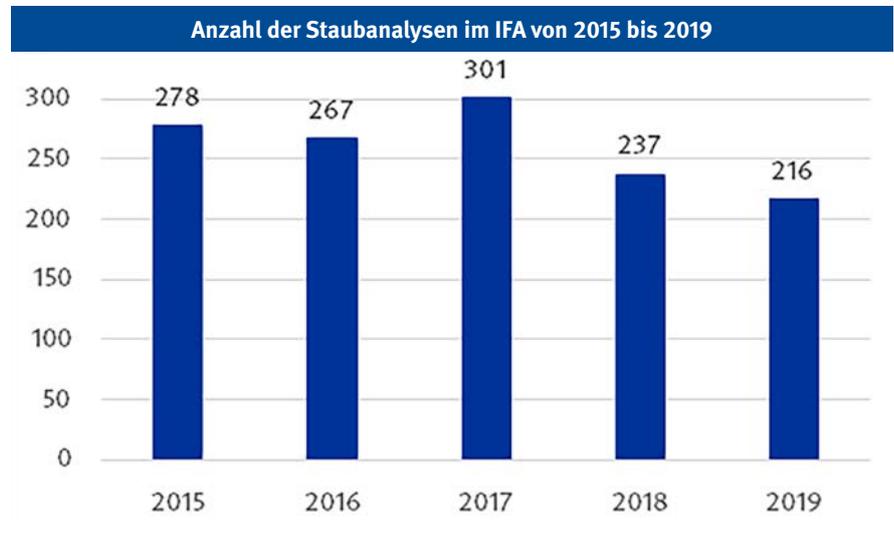
Prüfung von PSA	Bauart-/Baumusterprüfungen			Prüfungen insgesamt		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Filternde Atemschutzgeräte	101	186	137	154	222	150
Kopfschutz	2	8	4	5	11	10
Gehörschützer	7	23	21	8	26	21
Schutzkleidung	11	16	3	24	33	17
Schutzhandschuhe	51	46	19	61	55	21
Fußschutz	-	-	1	-	-	1
PSA gegen Absturz	-	-	-	-	1	1
Knieschutz	78	53	135	109	66	182
<b>Gesamt</b>	<b>250</b>	<b>332</b>	<b>320</b>	<b>361</b>	<b>414</b>	<b>403</b>

Prüfung verwendungsfertiger technischer Arbeitsmittel	2017	2018	2019
Entstauber für ortsveränderlichen Betrieb	10	-	5
Erfassungseinrichtungen für Gefahrstoffemission	-	-	1
Industriestaubsauger	4	11	7
Schweißrauchabsauggeräte	43	25	18
Mess-, Prüf-, Probenahmegeräte für Gefahrstoffe	-	-	2
Schallpegelmessgeräte	666	629	632
Persönliche Schutzausrüstungen	368	412	403
Vergleichsschallquellen	1	5	-
Flurförderzeuge	2	-	-
Laserdrucker und Kopierer	21	8	2
Vibrationsmindernde Sitze	-	2	-
Kraftbetriebene Werkzeuge	3	5	7
<b>Gesamt</b>	<b>1 118</b>	<b>1 097</b>	<b>1 077</b>

Prüfung von Bauteilen	2017	2018	2019
Bodenbeläge, Roste	306	248	303
Leitern, Tritte, Steigeisen	4	7	6
Arbeitsgerüste, Schutznetze, Seitenschutz	21	8	14
Dach-, Decken- und Wandbauelemente	4	13	8
Lastaufnahme- und Zurrmittel	6	9	7
Malerabdeckvlies	3	13	9
Ausrüstungen, Bauteile (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch)	12	9	12
Steuerungen (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch)	9	8	14
Schleifkörper	168	172	202
Schutzeinrichtungen an Maschinen	31	34	48
Staubfiltermaterialien, -elemente	153	192	159
Software	1	-	1
Hilfsmittel zur Ladungssicherung	1	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>877</b>	<b>719</b>	<b>783</b>

*Staubanalysen im  
Explosionsschutzlabor*

2019 wurden im Explosionsschutzlabor des IFA die sicherheitstechnischen Kenngrößen für 216 Staubproben ermittelt. Dabei betrug der Anteil der Proben, die im Rahmen der Prävention von den UVT zur Analyse eingereicht wurden, 51 %. Das Branchenspektrum reicht von der Rohstoffindustrie über die Metallverarbeitung bis zur Futter- und Nahrungsmittelindustrie. Im Mittel werden für jede eingesandte Staubprobe ca. 16 Arbeitsstunden pro Untersuchung im Labor aufgewendet. Das Labor hat 2019 aus Gründen der Qualitätssicherung an einem Ringversuch mit drei Analyseverfahren erfolgreich teilgenommen.



*Staubanalysen:  
Mitarbeit in Gremien*

Die Teilnahme und Mitarbeit in Normungsgremien sichern die Aktualität und den hohen Standard der IFA Laboranalysen. Im Berichtszeitraum wurde die Labornorm DIN EN 15188 zur Bestimmung der Selbstentzündung von Staubablagerungen vorbereitet und die Grundnorm VDI 2263 Teil 1 „Laborverfahren zur Bestimmung von sicherheitstechnischen Kenngrößen“ im Explosionsschutz grundlegend überarbeitet. Im Bereich der UV wurde die Überarbeitung der DGUV Regel 109-001 „Schleifen, Bürsten und Polieren von Aluminium“ begleitet.

*Vergleichende Versuche  
mit Aluminiumstäuben*

In 2019 erfolgten im IFA umfangreiche Versuche an Aluminiumstäuben. Anlass war die Beobachtung von mehreren Prüfinstituten, dass die für Aluminiumstäube ermittelte sicherheitstechnische Kenngröße maximaler zeitlicher Druckanstieg ( $K_{st}$ -Wert) nicht unabhängig vom Prüfvolumen ist. Es konnten Unterschiede zwischen den  $K_{st}$ -Werten von bis zu 300 % beobachtet werden. Das Staubexplosionsschutzlabor des IFA eignet sich besonders für solche Untersuchungen, da das Institut sowohl eine 20-l-Kugel als auch einen 1-m<sup>3</sup>-Behälter besitzt. Durch vergleichende Untersuchungen konnte für Aluminium ein geringerer Umsatz in der 20-l-Kugel bestimmt werden, der eine Folge der unterschiedlichen Turbulenzen und Kühlflächen in den Prüfbehältern ist.

*Wirkung der Staubanalyseberichte  
in den Betrieben*

Durch die gesetzlichen Vorgaben in GefStoffV und Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) ist die Beurteilung der Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären verpflichtend. Mithilfe der Analysedaten aus dem IFA Explosionsschutzlabor haben die UVT die Möglichkeit, aktiv Mitgliedsbetriebe bei der Erstellung der Dokumentationen zu unterstützen. Zusätzlich werden hierdurch in der Regel betriebliche Investitionen in die Sicherheit der Anlagen ausgelöst.

## 2 Arbeitsgebiete

Zur Entwicklung neuer, sehr empfindlicher Analyseverfahren für Gefahrstoffe arbeitete das IFA ein umfassendes Konzept aus. Wichtige Zukunftsthemen konnten im Rahmen der Projekte „Datenbrillen“ und „VR-Absturzprävention“ weiter vorangetrieben werden. Eine vom IFA und der Unfallkasse Hessen entwickelte CO<sub>2</sub>-App für mobile Endgeräte sorgt für frischen Wind in Büros und Klassenräumen. Die Fertigstellung des neuen Bauteils 9 und der darauffolgende Umzug von Büros und Laboratorien im vierten Quartal 2019 stellte insbesondere den Bereich Analytik des IFA vor Herausforderungen.

### 2.1 Übergreifende Aktivitäten

2019 wurde der Neubau mit den chemischen und biologischen Laboratorien des IFA fertiggestellt. Er bietet mehr als 2 000 m<sup>2</sup> hochmoderne Laborfläche, verteilt auf das Erdgeschoss und zwei Obergeschosse.

*Neues Laborgebäude (Bauteil 9)*



Neues Laborgebäude des IFA (Bauteil 9).

*Wegen der Fertigstellung des neuen Laborgebäudes war es den UVT nur bis zum 27. September 2019 möglich, Proben an das IFA zu schicken. Bis zum Jahresende wurden dringende Proben in den Labs der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) in Leuna oder Bochum sowie dem Labor der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN) in Mannheim untersucht. Das IFA dankt diesen drei Laboratorien ausdrücklich für ihre Unterstützung!*

Das dreigeschossige, unterkellerte Gebäude ist ca 18 m hoch und hat eine Grundfläche von 29,40 • 42,60 m. Energetisch entspricht es modernsten Standards: Die Wärmerückgewinnung aus der Abluft aller lufttechnischen Anlagen beträgt 82 %, Fernwärme und Strom werden aus dem Blockheizkraftwerk des IFA bezogen. Die intelligente Fassade mit einer sonnenstandsabhängigen Abschattung der Fenster stellt gemeinsam mit dem intelligenten Lüftungssystem sicher, dass auch bei Außentemperaturen deutlich über 30 °C im Gebäude eine Temperatur von 25 °C nicht überschritten wird. Dies ist in chemischen Laboratorien von besonderer Bedeutung, weil hier häufig mit flüchtigen Lösemitteln gearbeitet wird.

Die Laboratorien wurden den Anforderungen des IFA gezielt angepasst. So ist zum Beispiel der Raum, in dem die Elektronenmikroskope stehen, vom Rest des Gebäudes entkoppelt. Er steht auf separaten Betonpfeilern und hat eine Bodendicke von 70 cm, um Vibrationen aus dem Gebäude und der Umgebung, zum Beispiel durch den Straßenverkehr, weitestgehend auszuschließen. Die neue Prüfgasstrecke wurde deutlich vergrößert. Während bei Ringversuchen mit Probenahme im alten Labor maximal 13 Teilnehmer gleichzeitig an der



Elektronenmikroskop im neuen Bauteil 9.

Prüfgasstrecke Proben entnehmen konnten, wird die neue Prüfgasstrecke die doppelte Kapazität haben und zusätzlich viel variabler zu bedienen sein. Damit erfüllt sie nun die vielfältigen Anforderungen der UVT.



Doppelte Kapazität, variabler zu bedienen: die neue Prüfgasstrecke.

Ein weiteres Highlight: Die Luftführung stellt sicher, dass Labors, in denen besonders empfindliche Analysengeräte eingesetzt werden, nicht durch benachbarte Bereiche kontaminiert werden. Dies ist für alle Analysentechniken wichtig, bei denen Massenspektrometer als Detektoren verwendet werden. In der Gaschromatographie wurden die Labors außerdem so geplant, dass im Labor für flüchtige organische Verbindungen (volatile organic compounds, VOC) keine Lösemittel verwendet werden. Darüber hinaus gibt es 15 Büros für insgesamt 25 Büroarbeitsplätze sowie einen ca. 70 m<sup>2</sup> großen Besprechungsraum für bis zu 30 Personen. Im Keller sind neben der Technik für Lüftung, Heizung, vollentsalztes Wasser (VE-Wasser), Abwasserreinigung sowie Elektro- und IT-Versorgung noch Lagerräume für Chemikalien untergebracht. Etwa ein Drittel des Untergeschosses werden von der neuen Poststelle und der Druckerei der DGUV belegt, die in diesem Gebäude ebenfalls eine neue, zukunftssichere Heimat gefunden haben.

*Planungs- und Bauphase Bauteil 9*

Die Planungen für das Gebäude begannen 2015, die eigentliche Bauphase im August 2017. Am 1. Oktober 2019 konnten die Büros und einen Monat später die Laboratorien bezogen werden. Die letzten zwei Monate des Berichtsjahres wurden von der Analytik des IFA genutzt, um die Laboratorien wieder in Betrieb zu nehmen. Zum 2. Januar 2020 haben sie wieder ihre volle Leistungsfähigkeit erreicht.

*Staatliche Ausschüsse und UVT-Spiegelgremien*

Die fünf Arbeitsschutzausschüsse des Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) haben sich, erstmals im Rahmen eines sogenannten Ausschusstages, im Mai 2019 neu konstituiert. Zu diesem Anlass bekamen alle Mitglieder der Ausschüsse ihre Ernennungsurkunden.



ABAS • ABS • AfAMed • AGS • ASTA

Das IFA ist im Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS), im Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) und im Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) aktiv. Die weiteren Ausschüsse sind der Ausschuss für Arbeitsstätten (ASTA) und der Ausschuss für Arbeitsmedizin (AfAMed), bei dem das IFA in einem Unterausschuss vertreten ist. Am Tag nach der Neukonstituierung begannen alle Ausschüsse mit ihrer operativen Arbeit.

Zum Arbeitsprogramm des ABAS und seiner vier Unterausschüsse für den neuen Berufungszeitraum gehört es unter anderem, Entwicklungen in den Themenfeldern Biosafety/Biosecurity und hochpathogene Erreger zu begleiten. Zwischen der Pandemieplanung im öffentlichen Gesundheitsschutz und dem Arbeitsschutz soll eine Schnittstelle eingerichtet werden. Die Anforderungen zur Fachkunde nach der Biostoffverordnung (BioStoffV) sollen in der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 200 konkretisiert werden. Zu Arbeitsschutzmaßnahmen bei nicht gezielten Tätigkeiten, insbesondere beim Recycling, sollen ebenso Konkretisierungen erfolgen wie bei den sicherheitstechnischen Empfehlungen für Schutzstufe-3- und 4-Laboratorien. Für die sogenannte rote Biotechnologie (medizinische Biotechnologie) soll eine TRBA erarbeitet werden. Weiterhin wird das technische Regelwerk an die aktuelle BioStoffV angepasst, darunter die TRBA 405 „Anwendung von Messverfahren und technischen Kontrollwerten für luftgetragene Biostoffe“. Die Federführung liegt hier beim IFA. **ABAS**

Der Koordinierungskreis für Biologische Arbeitsstoffe (KOBAS) wurde 2019 parallel zum staatlichen Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS) unter der Leitung von *Gerd Schneider* (IFA) und *Robert Kellner* (SiGe) neu konstituiert. Zur Vorbereitung der ABAS-Sitzungen stimmt man die Positionen der beteiligten UVT zu den Vorlagen dieses staatlichen Ausschusses ab. Schwerpunkte zu Beginn der neuen Berufsperiode waren erwartungsgemäß organisatorische Themen, aber auch die Bewertung und Kommentierung der Projektskizzen der Arbeitskreise im ABAS. Der KOBAS bündelt zudem die Hinweise aus den UVT zur Überarbeitung der BioStoffV, die nach der Novellierung der europäischen Biostoff-Richtlinie angepasst wird. **KOBAS**

Der ABS befasste sich in der beginnenden Berufsperiode auf Initiative des BMAS mit der Einführung einer neuen Arbeitsstruktur. Zukünftig wird es nur noch drei Unterausschüsse geben, die sich fest konstituieren. Spezifische, klar umrissene Themen mit absehbarer Laufzeit werden in Projektgruppen bearbeitet. Das Arbeitsprogramm des ABS umfasst die Weiterführung der Schnittstellenbetrachtung zwischen Betriebs- und Produktsicherheit bei Industrieanlagen, der Weiterführung der TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung“ und der Erarbeitung eines Leitfadens zur Vermeidung von Doppelprüfungen in Betrieben. Während der letzten Berufsperiode wurden bereits Themen zur Mensch-Maschine-Schnittstelle und zu mobilen Arbeitsmitteln aufgenommen. Die Themen beider Bereiche sind breit gefächert: Die Weiterbearbeitung der TRBS 1151 „Gefährdung an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – ergonomische und menschliche Faktoren, Arbeitssystem“ gehört ebenso dazu wie das Verfassen einer TRBS zu innovativen Arbeitsmitteln und Technologien. Weitere TRBS, die im Aufgabenbereich des ABS liegen, werden weiterentwickelt, zum Beispiel zu Druckgeräten einschließlich Dampfkessel, Aufzugsanlagen oder zu Prüfungen zum Explosionsschutz und Brandschutzprüfungen. Die Digitalisierung stellt außerdem die Funktionale Sicherheit und die Cyber-Sicherheit vor besondere Herausforderungen. Dementsprechend wird die Arbeit an der TRBS „Sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen“ in der anstehenden Berufsperiode intensiv fortgeführt. Zwei Mitarbeiter des IFA sind im Unterausschuss 3 (UA3) vertreten, der sich mit den Physikalischen Einwirkungen befasst. Dort werden zurzeit die Technischen Regeln zur EMF-Verordnung bearbeitet; die Fertigstellung ist für 2020 geplant. Zudem werden die anderen zum Aufgabenportfolio des UA3 gehörenden **ABS**

Rechtsverordnungen (Lärm/Vibration, Strahlung) ständig auf Aktualität geprüft und Änderungen in die dazugehörigen Technischen Regeln eingebracht.



Gruppenbild ABS; vordere Reihe, 2. v.l.: Marc Wittlich (IFA); Quelle: BMAS.

**KOBS** Der Koordinierungskreis für Betriebssicherheit der UVT (KOBS) hat sich im Jahr 2019 neu konstituiert. Die Leitung haben weiterhin *Helge Kummer* (UVB) und *Finja Meyer* (SiGe). Zur Vorbereitung der ABS-Sitzungen wurden die Positionen der beteiligten UVT zu den Vorlagen des staatlichen Ausschusses abgestimmt.

**AGS** Für den AGS stand die Weiterentwicklung der GefStoffV auch 2019 im Vordergrund. Der vom BMAS zu den Themen Asbest, Biozide und Implementierung des Risikokonzepts eingesetzte Beraterkreis hat seinen Abschlussbericht an die zuständigen Gremien gegeben. Der Bericht soll nach Möglichkeit dazu beitragen, die Regelungen in der GefStoffV auszugestalten. Parallel gingen die Arbeiten am Nationalen Asbestdialog mit dem vierten Dialogforum im September 2019 weiter. Dazu gab es im Vorfeld eine erneute Befragung der interessierten Kreise, deren Ergebnisse man im Rahmen des Dialogforums vorstellte. Darüber hinaus hat der AGS einige Arbeitspakete der letzten Legislaturperiode abgeschlossen, u. a. die Überarbeitungen der TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“, der TRGS 559 „Quarzhaltiger Staub“, der TRGS 720 „Gefährliche explosionsfähige Gemische – Allgemeines“, der TRGS 600 „Substitution“ und der TRGS 527 „Tätigkeiten mit Nanomaterialien“. Außerdem hat sich der AGS ein neues Arbeitsprogramm gegeben, auf dessen Basis bereits gearbeitet wird.

**KOGAS** Auch der Koordinierungskreis für gefährliche Arbeitsstoffe der UVT (KOGAS) hat sich im Jahr 2019 unter neuer Leitung (*Thomas von der Heyden*, IFA, *Robert Kellner*, SiGe) neu konstituiert. Wichtige Themen waren die Vorbereitung der AGS-Sitzung für die UVT und die dazugehörige Abstimmung sowie der Aktivitäten des Nationalen Asbestdialogs. KOGAS unterstützt auch die Arbeiten anderer Kreise, z. B. des Aktionsprogramms „Staub am Bau“ oder des GDA-Arbeitsprogramms, letzteres insbesondere beim Thema „Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“, des Sachgebiets Gefahrstoffe oder des Sachgebiets Flüssiggas mit der DGUV Regel zur Verwendung von Flüssiggas. Darüber hinaus begleitet der KOGAS die Arbeiten des Ausschusses für Mutterschutz, der sich im Jahr 2019 beim Bundesministerium für Familien, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) neu konstituiert hat. Auch hier geht es um stoffliche Gefährdungen durch Gefahr- und Biostoffe.

*Risikoobservatorium der DGUV;  
Branchenbilder  
www.dguv.de/ifa, Webcode d1181778*

Das Risikoobservatorium der DGUV (RO) fragt nach neuen Risiken am Arbeitsplatz. Dazu bewerten Aufsichtspersonen und andere Präventionsfachleute der UVT im Abstand von fünf Jahren Entwicklungen in der Arbeits- und Bildungswelt. Die Auswertung erfolgt branchenbezogen im IFA. Ziel ist eine proaktive

Prävention, die Risiken am Arbeitsplatz begegnet, bevor Beeinträchtigungen und Gefährdungen entstehen. 2019 setzte das IFA die zweite Befragungsrunde fort: Ergebnisse zu weiteren 20 Branchen – von Textil und Mode über Tiefbau und Gastgewerbe bis hin zur chemischen Industrie – konnten gesammelt und ausgewertet werden. Es entstanden weitere Ergebnisberichte – sogenannte Branchenbilder – für die UVT. Sie sind auf den Internetseiten des IFA verfügbar, teils auch als grafisch aufbereitete Kurzfassungen. Zusätzlich wurde die Evaluation der Gesamtergebnisse in der Sifa-Community vorbereitet. Sie wird zu Beginn des Jahres 2020 starten.



Leitmotiv des Branchenbilds Warenlogistik.

Die 2019 begonnene dritte GDA-Periode arbeitet mit dem strategischen Ziel „Arbeit sicher und gesund gestalten: Prävention mit Hilfe der Gefährdungsbeurteilung.“ Zu dessen Umsetzung wurden drei Arbeitsprogramme aufgelegt:

*Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA)*  
[www.gda-portal.de](http://www.gda-portal.de)

- Muskel-Skelett-Belastungen,
- Psychische Belastungen,
- Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen.

Das Arbeitsprogramm „Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ unterstützt insbesondere die Aufsichtsdienste der Länder und der UVT mit einem eigens entwickelten Fachdatenbogen zur Erhebung von Daten zu krebserzeugenden Gefahrstoffen in den besichtigten Betrieben. Das IFA arbeitet gemeinsam mit mehreren UVT in diesem Arbeitsprogramm mit. Unter der Federführung von IFA und der BG RCI wird mit dem „GefahrstoffCheck“ ein interaktives Werkzeug zur Unterstützung der Betriebe erarbeitet. Diese Online-Anwendung wurde analog zum „ORGCheck“ aus der zweiten GDA-Periode konzipiert. Sie soll insbesondere kleine und mittlere Betriebe (KMU) für dieses Thema sensibilisieren und über die Selbsteinschätzung der Verantwortlichen schrittweise an eine Gefährdungsbeurteilung heranführen. Bezüglich des GDA-Arbeitsprogramms „Muskel-Skelett-Belastungen“ berät das IFA die UVT und entwickelt mit ihnen gemeinsam zugehörige Präventionsinstrumente.

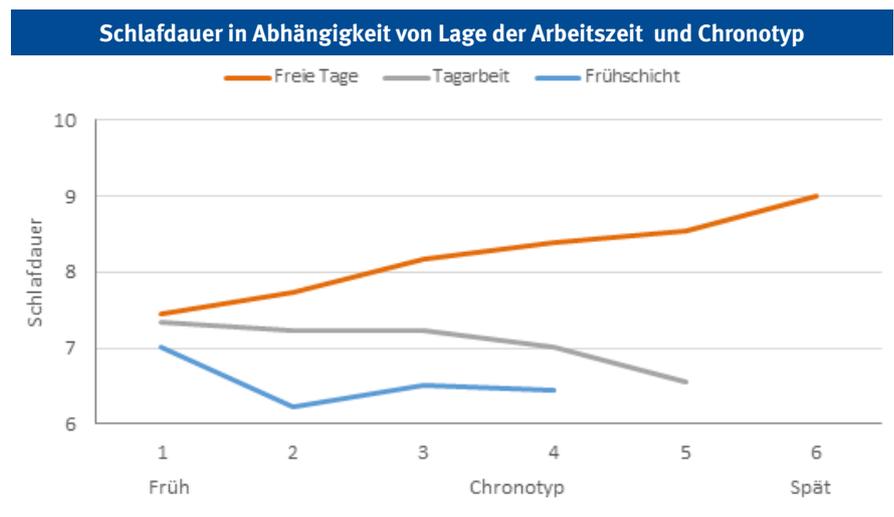
Beschäftigte in Zeitarbeit haben vermutlich häufiger Arbeitsunfälle als Festangestellte. Es gibt noch wenig Fachliteratur zur Arbeitsunfallprävention bei Zeitarbeit. Auf der Basis des elektronischen Lohnnachweises sind für 2018 erstmals Abschätzungen zu Unfallraten, bezogen auf Vollzeitäquivalente, möglich. Danach haben Beschäftigte in Zeitarbeit (Gefahrtarifstelle Zeitarbeit) 52,8 Unfälle je 1 000 Vollarbeiter, während 2018 bei allen UVT im Durchschnitt 23,1 Unfälle je 1 000 Vollarbeiter auftraten. Die bisherigen Arbeitsschutzansätze waren gefährdungsorientiert und nicht, wie nun geplant, zielgruppenspezifisch. Notwendige Arbeitsschutzmaßnahmen sind in der Branchenregel Zeitarbeit (DGUV 115-38) beschrieben. Deren Bekanntheit, Akzeptanz und

*Zeitarbeit und Unfälle*

Umsetzung in die Praxis sollten aber intensiviert werden. Ziel des Projekts ist daher im ersten Schritt eine genaue Analyse der Unfälle, um mögliche auslösende Faktoren zu identifizieren. Möglicherweise kann danach mit einer Interventionsstudie geprüft werden, ob es bei Anwendung der DGUV 115-38 zu einer Reduktion der Unfallquote in der Zeitarbeit kommt.

*Schichtarbeit, Chronotyp und Unfallhäufigkeit*

Schichtarbeitende leiden doppelt so häufig an Schlafstörungen wie andere Erwerbstätige. Schlafmangel und gestörter Schlaf erhöhen das Unfallrisiko. In der Kooperationsstudie mit der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) wurde anhand einer Zufallsstichprobe untersucht, ob die Schlafdauer von der Lage der Arbeitszeit und vom individuellen Chronotyp beeinflusst wird. Angaben von 374 Personen mit meldepflichtigem Arbeitsunfall bezog man in die Analysen ein. Ohne Schichtarbeit (Tagarbeitszeiten) betrug die durchschnittliche Schlafdauer an Arbeitstagen 7,2 (Standardabweichung: 0,9) Stunden. Vor einer Frühschicht war die Schlafdauer verkürzt auf 6,4 (Standardabweichung: 0,6) Stunden. Allgemein bewirkt ein früher Arbeitsbeginn eine kurze Schlafdauer, also weniger als sieben Stunden Schlaf. Dabei ist das Risiko für eine verkürzte Schlafdauer bei Personen, die in Frühschicht arbeiten, sehr viel höher als bei Personen mit normalen Tagarbeitszeiten (Odds Ratio/Quotenverhältnis 13,8 bzw. 2,9). Ist der Beschäftigte ein später Chronotyp, hat er an Arbeitstagen das fast dreifache Risiko, zu wenig zu schlafen (Odds Ratio 2,7). An arbeitsfreien Tagen haben Frühtypen – im Vergleich zu Spättypen – eine signifikant verkürzte Schlafdauer (Odds Ratio = 2,2). Schlaf an arbeitsfreien Tagen nachzuholen, gelingt den frühen Chronotypen nicht:



Damit ein Schlafdefizit an Arbeitstagen gar nicht erst entsteht, sollte ein späterer und flexibler Arbeitsbeginn unter Einbeziehung des Chronotyps ermöglicht werden. Arbeitszeiten, die ausreichend langen und zeitlich zum Chronotyp passenden Schlaf ermöglichen, sowie Maßnahmen für gesundheitsförderlichen Schlaf könnten dazu beitragen, müdigkeitsbedingte Arbeitsunfälle zu verhindern. Weiterer Forschungsbedarf besteht zu den Auswirkungen der Schichtabfolge, der Schlafqualität und des wöchentlich kumulierten Schlafdefizits auf die Arbeitssicherheit.

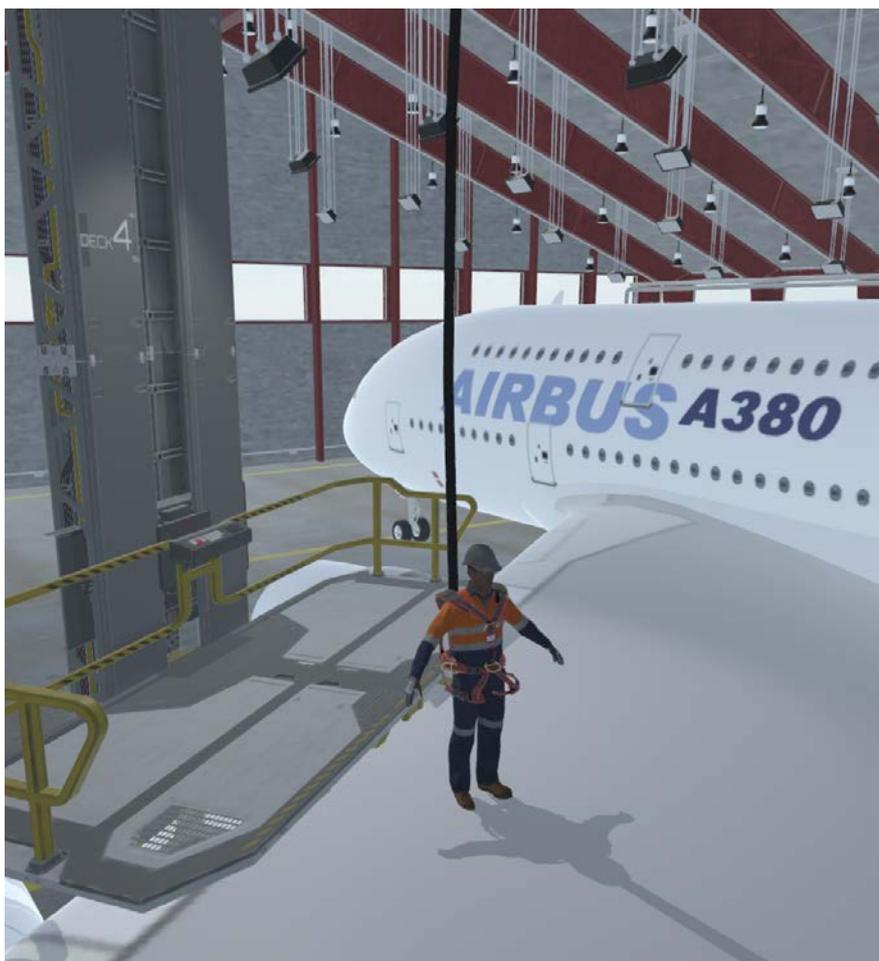
*Datenbrillen*

Unter Beteiligung des IFA fanden im Forschungsprojekt zu Auswirkungen von Datenbrillen auf Arbeitssicherheit und Gesundheit (ADAG) Feldmessungen in drei Mitgliedsunternehmen der Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW) und der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) statt. Die Erhebungen zur Augenbelastung und die Erfassung der subjektiven Arbeitsbelastung und Akzeptanz wurden dabei durch die wissenschaftlichen Projektpartner umgesetzt, das Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und der RheinAhrCampus der Hochschule Koblenz. Das IFA

erstellte und analysierte Bewegungs- und Belastungsprofile mit dem CUELA-Messsystem (CUELA: Computer-Unterstützte Erfassung und Langzeit-Analyse von Belastungen des Muskel-Skelett-Systems) für Tätigkeiten mit Datenbrillen in der Logistik und Montage. Zudem wurde das Design für Laborstudien zu möglichen Gefährdungspotenzialen bei der Arbeit mit Datenbrillen durch elektromagnetische Felder (EMF) erstellt, die Anfang 2020 vom IFA durchgeführt werden sollen. Ziel des von der BGHW geförderten Forschungsprojekts ist die Erstellung von Handlungsempfehlungen für den gesunden und sicheren Einsatz von Datenbrillen an Arbeitsplätzen in den Bereichen Handel, Logistik, Service und Montage.

Im von der BG ETEM beauftragten Projekt „VR-Absturzprävention“ wird ein Schulungswerkzeug in virtueller Realität (VR) entwickelt. Es soll die klassische Sicherheitsunterweisung zur Höhensicherung im Bereich der Lackierung von Flugzeugen ergänzen. Das Besondere an diesem Einsatzszenario ist, dass trotz einer korrekt angelegten und verwendeten PSA zur Höhensicherung deren Wirksamkeit durch die (unbemerkte) Aktion eines Kollegen aufgehoben werden kann, beispielsweise, wenn sich die Sicherungsleinen überkreuzen. Aufmerksames und regelkonformes Verhalten sind vor diesem Hintergrund wichtige Inhalte des VR-Schulungswerkzeugs. 2019 wurden die technische Realisierung vorangetrieben und die Schulungsszenarien unter Einbeziehung der Projektpartner weiterentwickelt. Die Erprobung sowie Evaluierung des Werkzeugs ist für das Jahr 2020 geplant.

### *VR-Absturzprävention*



Blick in das VR-Schulungstool: Arbeiten auf der Tragfläche eines virtuellen A380.

Zur Verdeutlichung von Absturzkonsequenzen unter günstigen und ungünstigen Bedingungen wurden mit Unterstützung des IFA Hochgeschwindigkeitsfilmaufnahmen eines Dummies, der von einer Arbeitsbühne stürzt, gemacht. Die Filmsequenzen sollen das Schulungsmaterial ergänzen.

**Trendsuche** Eine Trendsuche ermöglicht es der DGUV und den UVT, frühzeitig Trends und Themen zu identifizieren, die für den Arbeitsschutz wichtig werden können. So können technische (z. B. Exoskelette), gesellschaftliche (z. B. Flexibilisierung von Arbeitszeit und -ort) und andere Entwicklungen erkannt und aktiv mitgestaltet werden. Die Ergebnisse der Trendsuche dienen als Arbeitsgrundlage und Impulsgeber für die Fachbereiche, Sachgebiete und Institute der DGUV sowie für weitere interessierte Partner. Die Trendsuche der DGUV wurde 2019 vom Sachgebiet „Neue Formen der Arbeit“ mit Unterstützung durch das IFA übernommen und dabei neu ausgerichtet. Die Inbetriebnahme ist für 2020 geplant. Trendmeldungen aus der Belegschaft sollen per E-Mail (Trendsuche@dguv.de) oder über entsprechende Intra- und Internetseiten erfolgen, auf denen auch weitere Informationen und später Ergebnisse der Trendsuche zu finden sein werden.

## 2.2 Chemische Einwirkungen

**Neue Messverfahren für Gefahrstoffe** 2019 wurde die Problematik der fehlenden Messverfahren für Gefahrstoffe in den Gremien der DGUV intensiv diskutiert. Der Fachbereich 2 des IFA erarbeitete ein umfassendes Konzept zur Verbesserung der Situation. Die Gremien folgten den Vorschlägen und genehmigten die Einstellung von vier wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern zum 1. Januar 2020 sowie zusätzliche Sachmittel in Höhe von 500 000 €. Im Rahmen eines dreijährigen Projekts sollen die wesentlichen Methoden erstellt bzw. bestehende Methoden so weiterentwickelt werden, dass sie die Anforderungen an Messverfahren in vollem Umfang erfüllen.

**Standardarbeitsanweisungen** 2019 wurden die Standardarbeitsanweisungen (SAA) für aromatische Amine, Wolfram löslich/unlöslich (Röntgenfluoreszenz), Indium, Arsen, Beryllium, Cadmium, Cobalt, Nickel mittels ICP-MS und Grafitrohr AAS (As, Be), Wolfram mittels Röntgenfluoreszenz, Chrom-VI-Verbindungen und Hydrazin mittels UV/VIS, Alkalihydroxide mittels Ionenchromatographie und Methylisocyanat erstellt bzw. aktualisiert. In der Metallanalytik etablierte man ein neues Aufschlussverfahren. Mittels Mikrowellendruckaufschluss können Proben zukünftig schneller und effizienter aufgeschlossen werden. Das Verfahren wurde im Herbst 2019 auch als empfohlenes Aufschlussverfahren in der MAK-Collection „Luftanalysen“ der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zur Bestimmung von metallhaltigen Staubinhaltsstoffen veröffentlicht. Darüber hinaus wurden die in einer internationalen Vergleichsstudie durchgeführten Validierungsversuche zu diesem neuen Verfahren in der Zeitschrift *Annals of Work Exposures and Health* veröffentlicht.

**Qualitätssicherung/Ringversuche** 2019 fand der 19. Erfahrungsaustausch der Prüflaboratorien im MGU beim IFA in Sankt Augustin statt. Sein Ziel ist die Vereinheitlichung der Qualitätsstandards für die Prüflaboratorien der DGUV. Schwerpunktthemen in diesem Jahr waren „Mikrowellendruckaufschlussverfahren für Stäube“, „NO- und NO<sub>2</sub>-Vergleichsmessungen im Expositionslabor des IPA“ sowie der Umzug der chemischen Analytik des IFA und die damit verbundene Ersatzanalytik der UVT-Laboratorien. 2019 wurden zwölf Ringversuche für Messstellen organisiert und durchgeführt:

Ringversuche 2019 für	Anzahl		Teilnehmerzahl
	mit eigener Probenahme	ohne eigene Probenahme	
Organische Lösemittel	2	1	37
Flüchtige organische Verbindungen (VOC)	2	1	61
Metalle auf Filtern	---	1	29
Aldehyde	2	1	75

Im Berichtsjahr wurden zehn internationale Ringversuche für Messstellen mit 202 Teilnehmenden organisiert und durchgeführt. Wegen Vorbereitungen für den Umzug in das neue Laborgebäude wurde der Ringversuch „Anorganische Säuren“ 2019 nicht angeboten, was die leicht gesunkene Anzahl der Teilnehmenden gegenüber den vorherigen Jahren erklärt. Einmal mehr wurden alle Ringversuche via Internet international ausgeschrieben. An den verschiedenen Ringversuchen nahmen Laboratorien aus 15 Staaten teil. Auf besonderes Interesse stießen, wie bereits in den Vorjahren, die Ringversuche für Aldehyde und VOC. Das IFA war bei allen Ringversuchen als Referenzlabor für die Qualitätskontrollproben tätig. Das Labor des IFA beteiligte sich selbst am Ringversuch für Lösemittel. Das mikrobiologische Labor des Instituts nahm an einem Ringversuch zur Endotoxinanalytik für die mikrobiologische Trinkwasseruntersuchung teil. Auf internationaler Ebene beteiligte sich das IFA auch 2019 erfolgreich an den Ringversuchen zur Bestimmung der Faseranzahlkonzentration „AFRICA“ (Phasenkontrastmikroskopie) und am Ringversuch SEMS (Scanning Electron Microscopy Scheme) des HSL. Aufgrund der durchgehend sehr guten Leistungen in den vergangenen Jahren wurde das IFA 2019 für den Ringversuch SEMS zum Referenzlabor.



Überarbeitete DGUV Information 213-707.

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) erarbeitet das IFA gemeinsam mit Expertinnen und Experten der Unfallversicherungsträger und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) sowie mit Fachkräften anderer Messstellen, z.B. der Länder. Sie werden als DGUV Information unter der Nummer 213-701 ff. veröffentlicht und können über die Publikationsdatenbank der DGUV oder über die Internetseite des IFA aufgerufen werden (siehe QR-Code und Internet-Link rechts). 2019 wurden die EGU „Allgemeiner Teil“ (DGUV Information 213-701), „Instandhaltungsarbeiten an Personenkraftwagen in Werkstätten“ (DGUV Information 213-707), „Verwendung von

Trichlorethylen bei der Prüfung von Asphalt – Waschtrommelverfahren“ (DGUV Information 213-711) und „Einsatz von Kaltschweißmitteln für PVC-Bodenbeläge“ (DGUV Information 213-719) überarbeitet und den Gremien vorgelegt. Der EGU-Neuantrag „Betanken von Strahlflugzeugen mit Kerosin“ (DGUV Information 213-735) wurde erstellt und den Gremien vorgelegt.

Zur Berechnung der Messunsicherheit und für die Auswertung der Verfahrenskenndaten, die bei einer Methodvalidierung ermittelt werden müssen, stehen als Hilfestellung verschiedene Excel-Tabellen zur Verfügung. Weil die DIN-Vorschriften sowohl für Gase und Dämpfe als auch für Metalle als ISO-Normen (ISO 22065 und ISO 21832) umgesetzt wurden, hat man die Excel-Dateien zur Berechnung der Messunsicherheit mit Blick auf Formeln und Anforderungen überarbeitet und angepasst. Allerdings steht hier noch die fertige Umsetzung als ISO 23861 aus. Alle Hilfestellungen sind IFA-intern im Q.Wiki hinterlegt und werden stets auf Aktualität überprüft. Zusätzlich sollen die Hilfestellungen auch für Dritte zugänglich gemacht werden. Für Gase und Dämpfe ist dies schon geschehen und die Excel-Tabelle auf den Internetseiten des IFA zu finden (siehe QR-Code und Internet-Link rechts).

#### Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU)



[www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-gefahrstoffe/empfehlungen-gefaehrderungsermittlung-der-unfallversicherungstraeger-\(egu\)/index.jsp](http://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-gefahrstoffe/empfehlungen-gefaehrderungsermittlung-der-unfallversicherungstraeger-(egu)/index.jsp)

#### Weiterentwicklung Excel-Sheet zur Berechnung der Messunsicherheit



<https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-gefahrstoffe/software-berechnung-der-erweiterten-messunsicherheit-nach-ifa/index.jsp>

*Beurteilung der  
Gefahrstoffbelastungen auf  
Flughafenvorfeldern*

Das IFA hat in Kooperation mit den Berufsgenossenschaften Verkehrswirtschaft, Post-Logistik und Telekommunikation (BG Verkehr), BGHW sowie der Unfallkasse Hessen (UKH) und dem IPA die Erkenntnisse der UVT zu Gefahrstoffbelastungen auf Flughafenvorfeldern zusammengestellt. Alle Beteiligten nahmen verschiedene Untersuchungen vor, z. B. zu flüchtigen Stoffen bei der Betankung von Flugzeugen, Dieselmotoremissionen aus Fahrzeugen, die auf Flughafenvorfeldern eingesetzt werden, oder zu Gefahrstoffen, die beim sogenannten Nachrauchen von Triebwerken freigesetzt werden können. Die Messungen wurden im Wesentlichen unter „Worst-case-Bedingungen“ durchgeführt. Nach Auswertung dieser Ergebnisse zogen die UVT das Fazit, dass auf Flughafenvorfeldern keine relevanten Belastungen durch Gefahrstoffe auftreten. Die Ergebnisse dieser Studie wurden in zwei Veröffentlichungen publiziert.



*Gefahrstoffbelastung  
auf dem Flughafenvorfeld, Teil 1*



*Gefahrstoffbelastung  
auf dem Flughafenvorfeld, Teil 2*



Flugzeugabfertigung. Quelle: Fa. Fraport.

*Ozonisatoren zur Raumluftreinigung:  
Freisetzung von Stickoxiden*

Die Ozonisierung von Arbeitsstätten mit mobilen Ozongeneratoren etabliert sich immer mehr als Verfahren zur Geruchsneutralisierung bei Innenraumluftproblemen. Das Wirkprinzip ist die Erzeugung sehr hoher Luftkonzentrationen von Ozon in belasteten Innenräumen. Durch die Reaktion mit diesem starken Oxidationsmittel sollen geruchsverursachende organische Verbindungen zerstört werden. Ozon entsteht in diesen Geräten durch nichtthermische Plasmaentladung. Dabei ist die Bildung von Stickoxiden ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ) eine potenzielle Nebenreaktion. Während Ozon und insbesondere  $\text{NO}$  aufgrund ihrer Reaktivität dieser Moleküle eine eher kurze Lebensdauer besitzen und somit nach der üblichen Abklingzeit keine Bedeutung mehr haben, ist die Anreicherung von  $\text{NO}_2$  in der Innenraumluft dagegen nicht auszuschließen. Die Entstehung von  $\text{NO}_2$  in Konzentrationen weit oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwerts (AGW) von  $0,95 \text{ mg/m}^3$  konnte bei orientierenden Messungen an vier Geräten unterschiedlicher Hersteller in der Prüfkammer des IFA nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungen in Büroräumen sind geplant.

*Normung zu Nanopartikeln und  
Expositionsbestimmung*

Das IFA ist im Bereich der Nanotechnologie in nationalen und internationalen Gremien und Projekten der Normung als Kompetenzträger für Prävention, Gesundheit und Sicherheit im Arbeitsschutz präsent. Im Berichtsjahr wurden die deutschen Fassungen der Europäischen Normen zur Bewertung der inhalativen Exposition gegenüber Nanopartikeln (DIN EN 17058), zu Metriken für die Messung der inhalativen Exposition von Nanopartikeln (DIN EN 16966) und zum Staubungsverhalten von Nanomaterialien (DIN EN 17199) herausgegeben. Die mandatierte Erstellung weiterer europäischer Normen zum sicheren Umgang mit Nanomaterialien wird im Auftrag der Europäischen Kommission im CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ weitergeführt. Das umfasst die Sammlung von luftgetragenen Nanoobjekten und deren Ermittlung mit elektronenmikroskopischen Methoden sowie die Verwendbarkeit von sog. Low-Cost-Sensoren

bei Arbeitsplatzmessungen. Es werden die Arbeiten folgender Normungsgruppen begleitet:

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

Dabei spiegelt der Normenausschuss „Nanotechnologie“ NA 62-08-17 im Deutschen Institut für Normung e. V. (DIN) die CEN/TC 352 und ISO/TC 229 „Nanotechnologies“. Besonders interessant ist hier die Arbeitsgruppe „Gesundheit, Sicherheit, Umwelt“, in der das IFA die Obmannschaft innehatte. Im Rahmen der Überarbeitung der Bekanntmachung zu Gefahrstoffen (BekGS) 527 „Hergestellte Nanomaterialien“ wurden Empfehlungen des IFA in die jetzt als TRGS 527 verabschiedete Neufassung eingebracht. Darüber hinaus vertritt das IFA die DGUV unter anderem beim internationalen Behördendialog deutschsprachiger Länder, im Fachdialog der Bundesregierung, in der Adhoc-AG Nanomaterialien der DFG und in zwei Begleitkreisen zum Thema Nanopartikeltoxikologie. Das IFA beteiligt sich außerdem an einem Strategiekreis der Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) zum Thema Nanotechnologie und Normung.

Im Rahmen der Wirksamkeitsprüfung von Schutzmaßnahmen führte das IFA im Auftrag der Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB) und der BGHM Messungen bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) durch. Zusammen mit dem hauseigenen Messdienst der BAM wurde die Partikelanzahlkonzentration bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien unter Laborabzügen gemessen und der Betrieb dahingehend beraten, wie die Freisetzung von Nanopartikeln nahezu ausgeschlossen werden kann. Die BGHM erstellte außerdem PIMEX-Aufnahmen, anhand derer Beschäftigte geschult werden können. Picture Mixed Exposure (PIMEX) bezeichnet die synchrone Erfassung und visuelle Darstellung von Arbeitsbelastungen und Messwerten, z. B. medizinische Daten, Gefahrstoffkonzentrationen oder ergonomische Faktoren, von Beschäftigten in Echtzeit.

In Zusammenarbeit mit der UKH hat das IFA eine CO<sub>2</sub>-App für Smartphones und Tablets entwickelt, die in erster Linie in Büro- und Besprechungsräumen, Seminarräumen sowie Unterrichts- und Betreuungsräumen in Schulen eingesetzt werden kann. Hauptbestandteil ist ein Rechner, der die CO<sub>2</sub>-Konzentration in einem Raum berechnet und bei dem ein Timer anzeigt, wann gelüftet werden sollte. Sowohl in der App als auch auf der IFA Internetseite „Innenraumarbeitsplätze“ werden darüber hinaus wichtige Informationen zu CO<sub>2</sub> in Innenräumen und zum ausreichenden Lüften gegeben. Die CO<sub>2</sub>-App ist kostenlos und seit Anfang 2020 für iOS und Android verfügbar (siehe QR-Code und Internet-Link rechts).

Um asbesthaltige Materialien in Gebäuden emissionsarm zu sanieren, dürfen nur geprüfte Arbeitsverfahren angewandt werden. Zum Abschleifen von asbesthaltigen Klebern von mineralischem Untergrund in Gebäuden nach Entfernen von Vinyl-Asbest-Platten erbrachten 2019 weitere 15 Unternehmen den Qualifikationsnachweis, sodass derzeit insgesamt 78 Unternehmen das Verfahren anwenden dürfen. Vier weitere Anerkennungen von Verfahren veröffentlichte man für das kombinierte Entfernen von asbesthaltigen Flexplatten, gefolgt vom Abschleifen des bituminösen Bodenklebers. Erstmals veröffentlicht wurden

### *Nanotechnologie und Arbeitsschutz: Expositionsmessung*

### *CO<sub>2</sub>-App (Rechner und Timer)*



<https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/innenraumarbeitsplaetze/raumluftqualitaet/co2-app/index.jsp>

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

Verfahren für das Entfernen asbestbelasteter Wand- und Deckenbeschichtungen. Weitere Anerkennungen von Verfahren betrafen:

- Ausbau von Flexplatten auf Kleinflächen und Entfernen des asbesthaltigen Klebers von mineralischem Untergrund mit einer Handschuhbox,
- Ausbau von asbesthaltigem Kitt in Glasfalten,
- Lösen von Schrauben und Gewindestangen sowie kleinflächigen Entschichtungen von Rohrleitungen und Anlagenteilen mit asbesthaltigem Farbanstrich.

*Nachstellende Untersuchungen zum Verdunstungsverhalten von Benzol und ähnlichen Kohlenwasserstoffen*

Im Auftrag der BGHM führte das IFA nachstellende Untersuchungen zum Verdunstungsverhalten von Benzol und ähnlichen Kohlenwasserstoffen aus unterschiedlichen Lösemittelgemischen durch. Die bereits 2017 begonnenen Messreihen wurden nun mit den möglichen Benzolersatzstoffen Ethylacetat und Cyclohexan weitergeführt. So sollte geprüft werden, ob einer dieser Stoffe als Ersatzstoff für Benzol bei späteren nachstellenden Versuchen geeignet ist. Zudem wurden mit dieser dritten Messreihe die bestehenden Ergebnisse verifiziert. Diese verweisen auf deutliche Ähnlichkeiten im Verdunstungsverhalten von Benzol aus Nitroverdünnung und aus Waschbenzin. Bei den ersten Messreihen zeigte sich, dass Ethylacetat kein geeigneter Ersatzstoff für Benzol in nachstellenden Versuchen ist. Aus diesem Grund wurde nun auch Cyclohexan als Additiv bemessen.

*Internetportal: Gefahrenschwerpunkt Frachtcontainer*



Zum Frachtcontainerportal des IFA

Der Frachtcontainer ist eine Erfolgsgeschichte – weltweit sind derzeit fast 40 Millionen Standardcontainer (TEU) im Umlauf. Doch der Umgang mit den praktischen Transportbehältern birgt auch Gefahren: Experten schätzen, dass bis zu 20 % der auf dem Seeweg beförderten Container mit gesundheitsgefährdenden Stoffen belastet sind. Die Praxishilfen „Gefahrenschwerpunkt Frachtcontainer“ des IFA wurden 2019 fertiggestellt und geben Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung beim Öffnen und Entladen von Frachtcontainern. Beigetragen haben Fachleute der UVT, der betrieblichen Praxis und staatlicher Stellen.



Containershipf im Hamburger Hafen. Quelle: Adobe Stock.

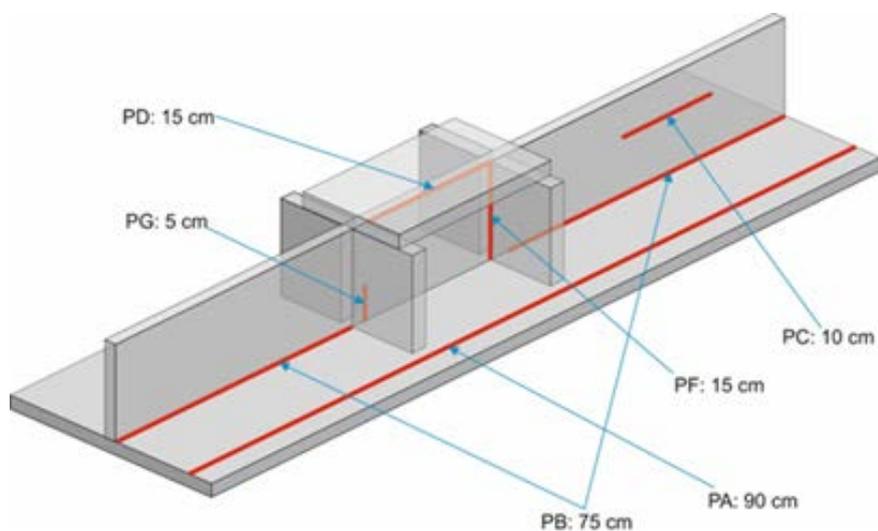
*InterWeld-Studie und Pilotstudie Schweißen*

An vielen Schweißarbeitsplätzen werden trotz Schutzmaßnahmen die geltenden Grenzwerte für krebserzeugende Metalle und ihre Verbindungen nicht eingehalten. Das IPA schlug daher eine Interventionsstudie zur Reduzierung der Schweißrauchbelastung an Arbeitsplätzen vor. Ziele und Vorgehensweisen dieser InterWeld-Studie wurden von Fachleuten der BGHM, der BG ETEM und des IFA diskutiert. Im Ergebnis wurden im Vorfeld der Studie Schweißarbeiten in der mechanischen Werkstatt des IFA simuliert, um zu ermitteln, ob unter Anwendung fortschrittlicher Schweiß- und Absaugtechnik die Grenzwerte eingehalten werden können. Unter praxisnahen und kontrollierten Bedingungen schweißte ein Fachmann der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) Duisburg

Bauteile aus Bau- und Chrom-Nickelstahl. Im Atembereich des Schweißers sowie an drei stationären Messstellen in der Werkstatt wurden dabei die Konzentrationen für Schweißrauch, Mangan, Chrom, Nickel und Chrom(VI) gemessen. Beim Schweißen von 2 mm starken Baustahlblechen konnten die geltenden Grenzwerte für diese Metalle eingehalten werden, sofern geeignete Absaugtechnik zum Einsatz kam. Dies gilt auch für das Schweißen von 3-mm-Chrom-Nickelstahlblechen. Beim Schweißen von 10 mm starken Blechen konnten dagegen die Grenzwerte trotz der eingesetzten Absaugtechnik nur in Einzelfällen eingehalten werden. Der Mangangrenzwert wurde in nahezu allen Fällen überschritten. Durch Optimierung der Schweißparameter konnte die Schweißrauchbelastung zwar reduziert werden, aber auch in Kombination mit Raucherfassung an der Freisetzungsstelle war eine Grenzwerteinhaltung nicht immer gewährleistet. Den Firmen EWM in Mündersbach, Esab Welding & Cutting in Langenfeld und Tara Schweißtechnik in Bremen dankt das IFA für die geleistete Unterstützung. Ein Starttermin für die InterWeld-Studie ist bislang noch nicht festgelegt. Zuerst sollen die Pilotstudienresultate mit den Herstellern von Absaugtechnik, Schweißgeräten und Schweißgasen diskutiert werden. Ziel ist jedenfalls, die Emissionen weiter zu reduzieren und die Raucherfassung zu optimieren.



Schweißen einer Steignaht an dem Musterbauteil aus 10 mm Chrom-Nickelstahlblechen.



Musterbauteil mit Kehl-, Steig-, Fall-, Überkopf- und Auftragsnähten

Der AGS hat 2019 der Neufassung der TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“ zugestimmt. Zum Arbeitskreis, der für die Überarbeitung verantwortlich war, gehörten Fachleute der BGHM, der BG ETEM, des Handwerks, des Deutschen Verbands für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), des IPA, des IFA, verschiedener Metallverbände sowie Arbeitsschutzorganisationen der Länder Saarland und Hessen. Eine Neufassung war unter anderem nötig geworden, weil die Altfassung weder dem 2014 veröffentlichten risikobezogenen Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (TRGS 910) noch der TRGS 561 „Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen“ entsprach.

*Schweißtechnische Arbeiten  
(TRGS 528)*

*Normung: Prüfung von Einrichtungen zum Erfassen und Abscheiden von Schweißrauch*

Die Normenreihe zu sicherheitstechnischen Anforderungen an Einrichtungen zum Erfassen und Abscheiden von Schweißrauch wurde unter Mitwirkung des IFA grundlegend überarbeitet. Die Neufassung hat die Nummer ISO 21904. In ISO 21904 Teil 1 sind allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen an Schweißrauchabscheider definiert. Teil 2 beschreibt die im IFA angewendete Prüfmethode zur Ermittlung des Abscheidegrades. Teil 3 behandelt die Ermittlung des Erfassungsgrades von brennerintegrierten Absaugeinrichtungen für Schweißrauch und Teil 4 das Bestimmen des Mindestluftvolumenstromes von Absaugeinrichtungen.

*Einrichtungen zum Erfassen und Abscheiden von Schweißrauch*

2019 prüfte und zertifizierte das IFA im Herstellerauftrag zahlreiche Maschinen zur Luftreinhaltung. Diese Maschinen, z. B. Industriestaubsauger/Entstauber, Schweißrauchabscheider, Abscheider für Dentallaboratorien oder Luftreiniger, bestehen aus einem Ventilator, mit dem gefahrstoffbeladene Luft angesaugt wird, und einem Abscheider, mit dem die Gefahrstoffe – in der Regel Stäube – abgeschieden werden. Luftreiniger werden zunehmend auf Baustellen sowie bei Umbau- und Renovierungsmaßnahmen in Gebäuden zum Abscheiden von Staubemissionen eingesetzt. Die BG BAU hatte in Zusammenarbeit mit dem IFA und verschiedenen Herstellern im Jahr 2017 den DGUV Grundsatz 309-012 „Prüfgrundsatz für die staubtechnische Prüfung von Luftreinigern“ erstellt. Dieser beschreibt die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Geräte und deren jeweilige Prüfmethode. Einzelne Luftreinigerhersteller haben dem IFA ihre Produkte im Berichtsjahr zur Prüfung vorgestellt. Bislang wurde noch keine Prüfung mit positivem Ergebnis abgeschlossen.

*Prüfung von Filtermaterialien und Filterelementen*

Das IFA prüfte 2019 wieder zahlreiche Filtermaterialien und -elemente, die in staubbeseitigenden Maschinen und Geräten zum Abscheiden von Partikeln eingesetzt werden. Prüfverfahren dazu beschreibt die Norm DIN EN 60335-2-69 „Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-69: Besondere Anforderungen für Staub- und Wasserauger für den gewerblichen Gebrauch“. Für Filter zum Abscheiden von krebserzeugenden Stoffen wird ein Abscheidegrad von wenigstens 99,995 % gefordert. Als Prüfaerosol wird ein Paraffinölnebel verwendet. Gemäß der Norm müssen wenigstens 90 % der Tröpfchen kleiner als 1 µm sein. Bei Filtern, die zum Abscheiden von Stäuben mit einem geringeren Gefährdungspotenzial vorgesehen sind, erfolgt die Prüfung mit Quarzstaub. Die Nachfrage nach Filtermaterialprüfungen war groß: 2019 hat das IFA etwa 170 Filtermaterialien bzw. Filterelemente im Auftrag der Inverkehrbringer geprüft.

## 2.3 Biologische Einwirkungen

*Vergleich von zwei Analyseverfahren zur Bestimmung von Endotoxinen*

Endotoxine sind Zerfallsprodukte von Bakterien, die für den menschlichen Körper giftig sein können. An verschiedenen Arbeitsplätzen, zum Beispiel in der Landwirtschaft, ist eine Überwachung von Endotoxinen daher von Bedeutung für den Arbeitsschutz. Der Endotoxingehalt in Luft und Wasser kann mit dem etablierten Limulus-Amoebocyten-Lysat-Test (LAL-Test) oder mit dem neuen rekombinanter-Faktor-C-Test (rFC-Test) bestimmt werden. 2019 hat das IFA beide Testmethoden verglichen. Dazu wurden mehr als 800 Daten aus zehn Jahren vergleichender Untersuchung von Luft- und Materialproben im Rahmen des MGU sowie Proben aus Ringversuchen und einer Vergleichsuntersuchung des Landesamtes für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (LANUV) im Rahmen der VDI-Richtlinienarbeit ausgewertet. Erste Ergebnisse stellte man bei einer internationalen Fachtagung im Juni 2019 vor. Weitere Auswertungen und eine englischsprachige Publikation sind in Arbeit. Die Ergebnisse des Vergleichs flossen auch in die Europäische Normung sowie in die Richtlinienarbeit des VDI ein.

Im Auftrag der BGHM untersucht das IPA neue Verfahren zum Nachweis von Biostoffen, die eine allergisch bedingte Entzündung des Lungengewebes (exogen allergische Alveolitis, EAA) auslösen können. Ziel dieser Arbeiten ist ein Profil, mit dem im Fall einer BK-Anzeige das Patientenserum untersucht wird. Aufwendige mikrobiologische Untersuchungen von Kühlschmierstoff- und Luftproben aus dem Arbeitsbereich zur Beschreibung der Expositionssituation würden anschließend nur noch dann durchgeführt, wenn nachweisbarer Kontakt mit möglichen Auslösern der EAA durch die Serumuntersuchung dokumentiert werden konnte. Um die serologischen Nachweisverfahren zu entwickeln, braucht man die sensibilisierend wirkenden mikrobiellen Proteine. Da das IPA weder über ein mikrobiologisches Labor noch über entsprechende Kenntnisse verfügt, kultiviert das IFA die verschiedenen Mikroorganismenarten (überwiegend Bakterien, aber auch ausgewählte Pilze) in ausreichender Menge, um aus der mikrobiellen Biomasse genug Protein für die Testentwicklung zu gewinnen. Die Biomasseproduktion wird durch vergleichende Anzucht auf festen Nährmedien sowie in Flüssigkultur optimiert. Zur Kultivierung werden bevorzugt Wildstämme, die aus Kühlschmierstoffen isoliert wurden, eingesetzt. 2019 konnten zwei Isolate einer Aktinomyzetenart erfolgreich angezchtet und vermehrt werden (*Streptomyces thermoviolaceus*). Für zwei weitere Isolate der Bakterienart *Mycobacterium immunogenum* wurden die optimalen Kulturbedingungen erarbeitet.

*Anzucht mikrobieller Biomasse zur Entwicklung serologischer Nachweisverfahren*

## 2.4 Physikalische Einwirkungen

Zur Erfassung der extraauralen Lärmbelastung im Lebensmittel- und Textileinzelhandel initiierte die BGHW ein Projekt, welches das IFA gemeinsam mit dem UVT und dem IAG bearbeitet. Die Lärmbelastung wurde sowohl messtechnisch durch die Ermittlung der Schalldruckpegel am Arbeitsplatz als auch durch ein Screeningverfahren (BASA II), bei dem Beschäftigte zu den Arbeitsbedingungen an ihren Arbeitsplätzen befragt wurden, erfasst. Die Auswertung der Befragung erfolgte durch das IAG. Die Ergebnisse dieser Messungen und Befragungen wurden 2019 ausgewertet und auf einzelnen Konferenzen und Veranstaltungen vorgestellt. Eine hohe Geräuschkulisse und Piepstöne im Bereich der Kasse sowie Musik und Durchsagen im Geschäft gehören dabei zu den lärmspezifischen Belastungsmerkmalen mit Handlungsbedarf. Aus den Ergebnissen können Empfehlungen zur Gefährdungsbeurteilung durch auditive Einflüsse und Maßnahmen zur Minderung dieser Lärmbelastung abgeleitet werden. Die Veröffentlichung eines umfassenden Forschungsberichts inklusive praktischer Handlungshilfen für Betriebe ist für 2020 geplant.

*Extraaurale Lärmbelastung im Einzelhandel*



Mithilfe eines Kunstkopfes werden psychoakustische Kenngrößen ermittelt.

*Stellungnahmen und Beratungen zum Thema „Lärm“*

2019 erstellte das IFA 43 Stellungnahmen zur BK Nr. 2301 „Lärmschwerhörigkeit“. Neben Datenbankrecherchen und Abschätzungen des Spitzenschalldruckpegels bei Knallereignissen wurden auch spezielle Fälle nachgestellt und messtechnisch beurteilt. In sieben Fällen unterstützte das IFA die UVT durch Lärminderungsberatungen. Dabei wurden sowohl Arbeitsplätze mit gehörschädigendem als auch mit nicht gehörschädigendem Lärm untersucht. Ein Schwerpunkt der Anfragen für Lärminderungsberatungen betraf die Akustik von Großraumbüros.

*„TransMeT“: Entwicklung eines personengetragenen Exosimeters für hochfrequenten Hörschall und Ultraschall*

Um die Lärmexposition an Arbeitsplätzen zu erfassen, die viel Bewegung der Beschäftigten erfordern oder an denen eingeschränkte räumliche Verhältnisse vorliegen, werden personengetragene Schall-exposimeter eingesetzt. Die Anforderungen an den Messbereich dieser Geräte umfassen jedoch nur Frequenzen bis 8 kHz. Neuere Arbeitsbereiche, beispielsweise in der Dentaltechnik oder bei der Fertigung und Verarbeitung mithilfe von Ultraschalltechnologie, weisen jedoch eine Schallbelastung mit Schwerpunkt im hochfrequenten Hörschallbereich (8 bis 16 kHz) oder sogar im Ultraschallbereich (>16 kHz) auf. Derzeit existieren keine Messgeräte, die sowohl in diesem Frequenzbereich geprüft als auch personentragbar sind. Gemeinsam mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) entwickelt das IFA einen Prototyp für ein solches Messgerät. Die Entwicklung wird durch das TransMeT-Programm des BMWi zum Transfer messtechnischen 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.

*Raumakustik in Mehrpersonenbüros*

Das IFA hat im Jahr 2019 damit begonnen, bei Beratungen in großen Mehrpersonenbüros neben dem Schalldruckpegel im laufenden Betrieb auch die raumakustischen Parameter zu ermitteln. Zusätzlich erfolgten binaurale Aufzeichnungen (Messungen mit zwei Mikrofonen zur Richtungsermittlung von Schallquellen) zur Auswertung psychoakustischer Messgrößen und Befragungen der Beschäftigten. Hintergrund: Mit Erscheinen der Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.7 „Lärm“ im Mai 2018 erhielt die Frage nach einer akustisch sinnvollen Gestaltung von Mehrpersonenbüros eine weitere Dimension mit zusätzlichen staatlichen Vorgaben. So sind im staatlichen Regelwerk Beurteilungspegel im laufenden Betrieb sowie eine Nachhallzeit im unbesetzten Zustand zu ermitteln, während die internationale Norm DIN EN ISO 3382-3 und die dazugehörige nationale Beurteilungsrichtlinie VDI 2569 raumakustische Parameter zur Beschreibung nutzt. Um jedoch ein vollständiges Bild über die aktuelle Lage der Arbeitssituation einer Arbeitsstätte für mehrere Personen zu erfassen, benötigt es eine kombinierte Betrachtung, die das IFA mit seinen Untersuchungen gewährleisten will.

*Überarbeitung der „Fachinformationen Lärm“*

Um über aktuelle Entwicklungen der Arbeit zu berichten, aber auch auf immer wiederkehrende Probleme einzugehen, wurden die „Fachinformationen Lärm“ auf der IFA Webseite inhaltlich und strukturell überarbeitet. In diesem Zusammenhang wurden Informationen zu rechtlichen Vorgaben und Normung aktualisiert sowie neue Seiten zu „Akustik in Mehrpersonenbüros“ und eine Übersicht über die Veröffentlichungen zum Thema Lärm online gestellt.

*DAGA 2019: Strukturierte Sitzung „Lärm am Arbeitsplatz“*

2019 fand im Rahmen der 45. Jahrestagung für Akustik in Rostock (DAGA) eine strukturierte Sitzung „Lärm am Arbeitsplatz“ statt. Diese Veranstaltung, die der Fachausschuss der Deutschen Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) „Lärm – Wirkungen und Schutz“ unterstützt, bietet jedes Jahr die Möglichkeit, Forschungsergebnisse aus dem deutschsprachigen Raum zu allen Aspekten von Lärm am Arbeitsplatz vorzustellen.

Das IFA organisierte 2019 einen Workshop zum Thema „Schießlärm“, an dem 31 Vertreter von UVT aus Deutschland, Österreich und der Schweiz teilnahmen.

Im Workshop wurden Probleme und offene Fragen zur Messung, Gefährdungsbeurteilung, Gehörschutzauswahl und der Beurteilung von BK-2301-Verdachtsanzeigen identifiziert.



Messung und Beurteilung von Schießlärm sowie Auswahl von geeignetem Gehörschutz.

2019 bot das IFA erstmals einen „Workshop Lärmmessungen“ an. Bei diesem Veranstaltungskonzept können die Inhalte im Vorfeld von den Teilnehmenden mit dem IFA abgesprochen und im Workshop gezielt behandelt werden. Zum Auftakt wurde an zwei Terminen in Kleingruppen von acht bis zehn Personen der Umgang mit akustischer Messtechnik und besonders die Messung von Nachhallzeiten zur Beurteilung der Raumakustik behandelt. Die Teilnehmenden berichteten über ihre Praxiserfahrungen und bekamen individuelle Hilfestellung zu spezifischen Geräten und Messszenarien.

*Praxis-Workshop „Lärmmessung“*

Der Herbstworkshop „Lärm am Arbeitsplatz“ des Fachausschuss „Lärm“ der DEGA fand im November 2019 im IFA statt. Akustikexpertinnen und -experten aus Arbeitsschutz, Forschung und Wirtschaft diskutierten über aktuelle Themen aus den Bereichen Wissenschaft und Gesetzgebung. Einen Schwerpunkt bildeten insbesondere extraaurale Lärmwirkungen („Lärm-Stress“ durch nicht das Innenohr betreffende Lärmwirkungen) sowie die Interpretation und Anwendung der ASR A3.7 „Lärm“. Das IFA war mit drei Vorträgen, einer Kurzvorstellung und einer Führung durch die Messräume an der Veranstaltung beteiligt.

*Herbstworkshop  
„Lärm am Arbeitsplatz“ des  
Fachausschuss „Lärm“ der DEGA*

Die Richtlinie VDI 2058 Blatt 2 „Beurteilung von Lärm hinsichtlich Gehörgefährdung“ wurde unter Leitung und Beteiligung des IFA fachlich überarbeitet. Zweck der Richtlinie ist es, Hinweise zur Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz und in der Freizeit mit dem Ziel, Hörminderungen und Gehörschäden zu verhindern. Die Veröffentlichung wird 2020 erfolgen.

*VDI 2058 Blatt 2 „Beurteilung von Lärm  
hinsichtlich Gehörgefährdung“*

Systematische Untersuchungen der BG ETEM zur „Lärmexposition auf Baustellen im Kabeltiefbau“, zur „Lärmexposition im Berufsbild Orthopädienschuhmacher und -schuhmacherin“ sowie zur „Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen“ wurden unter Mitwirkung des IFA aufbereitet und in drei Reports veröffentlicht. Eine weitere Publikation zur Lärmexposition durch besonders häufig oder sehr selten vorkommende Schallquellen ist in Vorbereitung.

*IFA-BGETEM-Reports zur  
Lärmexposition*



*Zu den Reports „Lärmexposition“*

2019 wurden die beiden Lärmschutz-Arbeitsblätter IFA-LSA 01-305 „Geräuschminderung im Betrieb“ und IFA-LSA 01-400 „Beurteilung der Lärmexposition nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (Lärm-VibrationsArbSchV)“ nach einer Überarbeitung veröffentlicht. Bei der ersten

*Überarbeitung von  
Lärmschutz-Arbeitsblättern*



Zu den Lärmschutz-Arbeitsblättern

Publikation geht es um das Lärminderungsprogramm, das bei Überschreitung einer der oberen Auslösewerte nach LärmVibrationsArbSchV vorgeschrieben ist. Das zweite Arbeitsblatt beschreibt umfassend, wie die Ermittlung des Lärmexpositionspegels nach der Technischen Regel zur Lärm-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Lärm) zu bewerkstelligen ist. Beide Lärmschutz-Arbeitsblätter sind als PDF-Datei oder in Druckfassung über das DGUV Portal „Publikationen“ zu beziehen.

**Berufskrankheiten  
Vibration – Stellungnahmen**

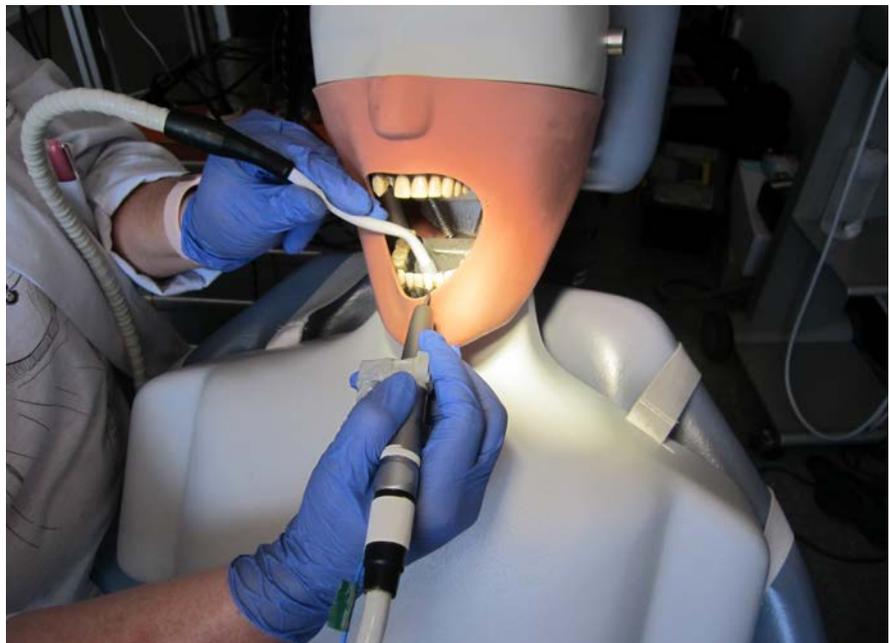
2019 wurden 23 Gutachten zur Feststellung der arbeitstechnischen Voraussetzungen für das Entstehen vibrationsbedingter Berufskrankheiten erstellt. Im Vergleich zum Vorjahr war ein leichter Anstieg der eingereichten Verdachtsfälle im Bereich der Ganzkörper-Vibrationen zu verzeichnen. Dagegen nahmen die Verdachtsfälle bei der BK 2103 (Erkrankungen durch Erschütterungen bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen o. ä.) und der BK 2104 (Erkrankungen durch Erschütterung an den Händen) deutlich ab.

**Hand-Arm-Vibration:  
Betriebsberatungen**

Nach Beschwerden von Beschäftigten an Arbeitsplätzen in Stampfereien wurden 2019 betriebliche Vibrationsmessungen an Stampfern und Stemmhämmern durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Herstellerangaben für die Gefährdungsanalyse ungeeignet sind und zu einer starken Unterschätzung des Gesundheitsrisikos führen. Ebenso entsteht durch die nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Geräte eine außerordentlich hohe Vibrationsgefährdung.

**Hand-Arm-Vibration:  
Untersuchungen von  
Ultraschall-Zahnreinigungsgeräten**

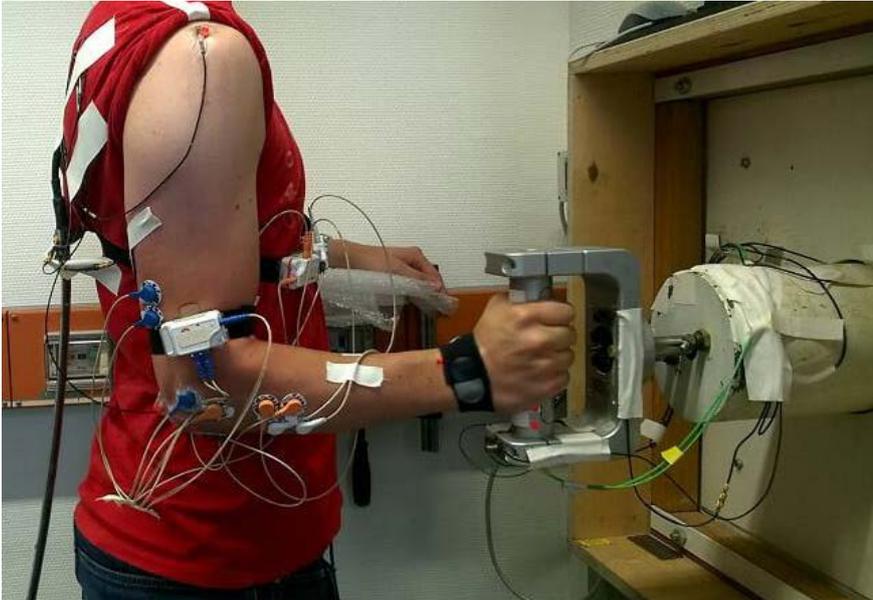
Bei der Parodontosebehandlung werden extrem hochfrequente, handgeführte Geräte eingesetzt, die bei Benutzung zu Beschwerden führen können. Zusätzlich zu den bisher normgerechten Messungen wurden weitergehende Untersuchungen in einem Frequenzbereich bis 10 000 Hz durchgeführt, um die Expositionssituation auch bei höheren Frequenzen einschätzen zu können.



Hand-Arm-Vibration: Messungen an Ultraschallgeräten.

**Hand-Arm-Vibration:  
Forschungsprojekte**

Der Kenntnisstand zur Beurteilung der gesundheitlichen Effekte von Einzelstößen, die z. B. bei Bolzensetzern und Naglern auftreten, ist noch gering. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Arbeitsmedizin der Universität Lübeck und dem RISE Research Institutes of Sweden wurde ein entsprechendes Forschungsprojekt fortgeführt. Die Pilotstudie zur Erprobung des Untersuchungsinstrumentariums zur Erfassung des vibrationsbedingten Hand-Arm-Syndroms konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Zur Abgrenzung des Freizeitbereiches wurden die „Confounder“ (Störfaktoren für den untersuchten Zusammenhang zwischen Einflussgröße und Ereignis), zum Beispiel beim Tennis, exemplarisch untersucht.



Hand-Arm-Vibration: Einzelstoßbelastung am Shaker.



Hand-Arm-Vibration: Messung der Einzelstoßbelastung beim Tennis.

In der Praxis wurden neue selbstmessende Arbeitsmaschinen erprobt, die dem Maschinenbenutzer eine direkte Information bei Überschreitung des Auslöse- und Expositionsgrenzwertes geben. Die bisherigen Ergebnisse zur Tauglichkeit der verfügbaren Systeme sind in Abhängigkeit vom jeweiligen Betriebssystem sehr unterschiedlich. Die Erprobungen werden 2020 fortgesetzt.

*Hand-Arm-Vibration: Erprobung selbstmessender Arbeitsmaschinen*



Hand-Arm-Vibration: Erprobung selbstmessender Arbeitsgeräte.

*Fall-Kontroll-Studie zu Hand-Arm-Vibrationen*

Nach Expertenabschätzung gibt es derzeit in Deutschland ca. 1,5 bis 2 Millionen Beschäftigte, die gesundheitsgefährdenden Belastungen durch Hand-Arm-Vibrationen ausgesetzt sind. Im Rahmen einer Forschungsk Kooperation zwischen BG BAU, BG RCI, BGHM und IFA findet eine multizentrische epidemiologische Fall-Kontroll-Studie zur Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen arbeitsbedingter Hand-Arm-Vibration und Erkrankungen entsprechend BK 2103 statt. Bisher sind ca. 207 Fälle und 396 Kontrollen für die Studie rekrutiert. Die Rekrutierungsphase ist für ein weiteres Jahr geplant. Für die individuelle Vibrationsbewertung wird ein validiertes Vibrationskataster sowohl für die aktuelle Studie als auch für zukünftige BK-Verfahren aufgebaut.

*Ganzkörper-Vibrationen: Betriebsberatungen*

In Kooperation mit zahlreichen UVT wurden 2019 Schwingungsbelastungen an Arbeitsplätzen gemessen. Zusammen mit den Messergebnissen erhielten die Betriebe Vorschläge, wie die Schwingungsbelastungen verringert werden können. Darunter waren Hinweise zur Auswahl und Einstellung von Fahrersitzen besonders wichtig. Neben den aus den Vorjahren bekannten Messungen an Fahrzeugen und Arbeitsmaschinen unterstützte das IFA die Unfallkasse Thüringen bei Schwingungsmessungen auf einem Sommerbob in Oberhof.



Ganzkörper-Vibration: Kommunaltraktor im Mäheinsatz auf einer Sportanlage.



Ganzkörper-Vibration: Sommerbob in Oberhof.

Beschäftigte, die bei der Arbeit Fahrzeuge führen, sind dadurch Ganzkörper-Vibrationen (GKV) ausgesetzt. Aber nur, wenn die Betroffenen ihre eigene Wahrnehmung der Schwingungen mit einer externen Bewertung verknüpfen, werden sie sich der Belastung wirklich bewusst und können selbst dazu beitragen, diese durch eine angepasste Fahrweise und geeignete Einstellung ihres Sitzes zu verringern. Daher hat das IFA vor zwei Jahren eine einfach zu

bedienende Belastungsanzeige entwickelt und zur kostenlosen Ausleihe zur Verfügung gestellt. Seitdem wurde die GKV-Belastungsanzeige in mehr als 100 Betrieben eingesetzt. Viele UVT wünschen sich angesichts der Vorteile einen flächendeckenden Einsatz in den Betrieben, der durch die vorhandenen zehn Geräte des IFA nicht gegeben ist. Der Prototyp einer kostengünstigeren Weiterentwicklung wird 2020 fertiggestellt. Dieses Nachfolgegerät geht gezielt auf die Bedürfnisse und Verbesserungsvorschläge der UVT sowie von deren Mitgliedsbetrieben ein. Durch die Nutzung von günstigen Standardkomponenten wird die Weiterentwicklung den UVT zukünftig in größeren Stückzahlen zur Verfügung stehen.



*Zur GKV-Belastungsanzeige  
im Internet*

Multifaktorielle Belastungen wie eine Vibrationsexposition, die mit einer ungünstigen Körperhaltung bei der Fahrzeugbedienung verbunden ist, können die Beanspruchung der Lendenwirbelsäule verstärken. Ein 2019 gegründetes Sachgebiet „Multifaktorielle Belastungen – Vibration und Körperhaltung“ beschäftigt sich vorrangig mit diesen Kombinationsbelastungen und zugehörigen Präventionsmaßnahmen. Im Rahmen eines Kooperationsprojektes zwischen dem IFA, der BGHW und der Fa. Hamburger Hafen und Logistik (HHLA) haben weitere Untersuchungen im Zusammenhang mit der Bedienung von Portalhubwagen begonnen.



*Multifaktorielle Belastungen –  
Vibration und Körperhaltung*

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

Die inhaltlichen Arbeiten an den Technischen Regeln, welche die Anforderungen der EMFV konkretisieren, wurden zum Jahresende 2019 abgeschlossen. Die Technischen Regeln sind in drei Teile gegliedert, die den Niederfrequenz-Bereich 0 Hz bis 10 MHz (TREM NF), den Hochfrequenz-Bereich von 100 kHz bis 300 GHz (TREM HF) und das Anwendungsgebiet der Magnetresonanzverfahren (TREM MR) behandeln. Das IFA war an der Erstellung der TREM NF und TREM HF von Beginn an beteiligt. Die Idee: eine für den Anwender in der täglichen Praxis nützliche Anwendungshilfe zu schaffen, die es erleichtert, die Anforderungen der EMFV zu erfüllen. Hierzu wurde beispielsweise das Expositionszonenkonzept – ein neues Konzept zur Klassifizierung der Expositionen durch EMF am Arbeitsplatz – eingeführt. Als besonders wertvoll erwiesen sich in diesem Zusammenhang die praktischen Erfahrungswerte, die aus den engen Kontakten des IFA mit den UVT und Betrieben resultieren und in die Technischen Regeln eingeflossen sind.

*Technische Regeln zur Verordnung  
zum Schutz der Beschäftigten  
vor Gefährdungen durch  
elektromagnetische Felder (EMFV)*

Die EMFV fordert, dass Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch EMF fachkundig durchgeführt werden, und sieht daher spezifische Fortbildungsmaßnahmen vor. Das Veranstaltungsangebot dazu ist deutschlandweit begrenzt. Vor diesem Hintergrund bietet die BG ETEM gemeinsam mit dem IFA in festen Abständen sowohl Grundlagen- als auch Aufbauseminare zum Thema an. Der Wert dieses Angebots wird schon dadurch deutlich, dass die Seminare regelmäßig ausgebucht sind. Hinzu kommt, dass der Beitrag des IFA dank langjähriger Praxiserfahrung im Institut für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von besonderem Nutzwert ist.

*Grundlagen- und Aufbauseminare zur  
Ermittlung und Bewertung von  
elektromagnetischen Feldern*

Zur Unterstützung der Präventionsarbeit der UVT hat das IFA 2019 mehrere Betriebe zur Exposition von Beschäftigten gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern beraten. Dabei standen Beschäftigte mit einem aktiven Körperimplantat (Herzschrittmacher, implantierbarer Defibrillator/ICD) im Fokus. Um die Störbeeinflussbarkeit solcher Implantate

*EMF-Messungen und Beratungen  
zur Arbeitsplatzbeurteilung für  
Beschäftigte mit und ohne aktive  
Körperimplantate*

individuell bewerten und Empfehlungen für geeignete Maßnahmen geben zu können, wurden zahlreiche Messungen in den Betrieben durchgeführt. Dabei erfolgte eine Bestimmung der Emissionen von unterschiedlichen, teils sehr komplexen elektromagnetischen Feldquellen. In den meisten Fällen zeigte sich, dass für die Implantatträger die Ausführung ihrer Tätigkeiten unter Berücksichtigung eines geringen Sicherheitsabstandes weiterhin möglich ist. Überdies legten die Beratungen offen, dass es aufgrund fehlender Kenntnisse zum Auftreten und zu den Auswirkungen von EMF am Arbeitsplatz oftmals große Unsicherheit gibt. Diese Lücke konnte in vielen Fällen durch die telefonische oder Vor-Ort-Beratung des IFA geschlossen werden.

*BGHW-Projekt  
„RFID und Implantate“*

Die Arbeiten zu Expositionsbewertungen an Arbeitsplätzen im Bereich von elektronischen Warensicherungssystemen im Einzelhandel wurden in Zusammenarbeit mit der BGHW fortgeführt. Der Versuch, mithilfe der Hersteller von elektronischen Warensicherungssystemen geeignete Maßnahmen zu finden, um unzulässige Expositionssituationen zu vermeiden, blieb leider ohne nennenswerte Ergebnisse. Daraufhin wurden im September 2019 die Betreiber der Anlagen in einer Informationsveranstaltung über die Expositionsbewertung der acht betrachteten Warensicherungssysteme informiert. Aufgrund der zum Teil deutlichen Überschreitungen der Auslöseschwellen gemäß der EMFV wurden die Betreiber aufgefordert, die im Einzelhandel eingesetzten elektronischen Warensicherungssysteme im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung zu erfassen und zu prüfen, ob eine unzulässige Exposition der Beschäftigten vorliegt. Sollte dies der Fall sein, sind Abstellmaßnahmen zu definieren und einzuleiten. Hierzu zählt auch das Erbringen eines Nachweises, der die Einhaltung der Expositionsgrenzwerte unter Berücksichtigung der tatsächlichen Arbeitspositionen der Beschäftigten belegt. Um diese Nachweise, falls nötig, richtig bewerten zu können, führte das IFA selbst erste Simulationsberechnungen durch.

*Messung an einer  
Hochfrequenz-Holzverleimpresse*

Um eine Anfrage der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) zu beantworten, fanden 2019 Messungen zur Exposition durch EMF an einer Holzverleimpresse mit Hochfrequenztrochnung statt. Die Anlage wird in einer Werkstatt für Personen mit Beeinträchtigungen eingesetzt, was bedeutet, dass an die Sicherheit bei der Anlagenbedienung besondere Anforderungen zu stellen sind. Laut Herstellerbeurteilung bestanden keine Gefährdungen durch EMF und die zulässigen Werte bei Arbeiten an der Anlage würden eingehalten. Das IFA überprüfte diese Angaben und führte eine Messung vor Ort durch. Im Ergebnis wichen Messwerte zum Teil erheblich von den Angaben des Herstellers ab. Dies zeigt, wie wichtig Betriebsmessungen direkt am Aufstellungsort der Anlagen sind. Aufgrund der Messergebnisse wurden als



Vorderansicht der Holzverleimpresse mit Hochfrequenztrochnung.

Schutzmaßnahmen Sicherheitsabstände definiert. In einem zweiten Schritt wird geprüft, ob die Exposition durch Verbesserungen im Erdungskonzept gesenkt werden kann.

Um nichtsinusförmige oder gepulste Felder, die z. B. an Widerstandsschweißeinrichtungen auftreten, zu bewerten, kann gemäß EMFV die Methode der gewichteten Spitzenwerte (Weighted Peak Methode, WPM) oder die Zeitbereichs-Bewertungs-Methode (ZBM) genutzt werden. Der Vergleich dieser beiden Methoden hinsichtlich ihrer Ergebnisse bei der Bewertung von Anlagen war auch Teil eines von der BGHM initiierten Projekts zur Messung von niederfrequenten, gepulsten, magnetischen Feldern an Punktschweißeinrichtungen. Nachdem zunächst mehrere Punktschweißeinrichtungen auf ihre EMF-Exposition vermessen und mit der ZBM bewertet wurden, konnten die aufgenommenen Daten 2019 auch mit der neuen WPM im Detail analysiert und bewertet werden. Im Ergebnis lieferten beide Methoden grundsätzlich vergleichbare Ergebnisse, wobei es aber vereinzelt zu deutlichen Unterschieden kam. Durch die direkte Anwendung der WPM in der Praxis konnten viele Kenntnisse zu deren Nutzung gesammelt werden. Die Erkenntnisse zum Praxiseinsatz der beiden Bewertungsmethoden WPM und ZBM wurden in der Zeitschrift „Sicher ist Sicher“ veröffentlicht und Fachkundige, die diese Bewertung durchführen, auf diese Weise direkt angesprochen.

Die Normenreihe DIN EN 50527-x zur Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmenden, die aktive implantierbare medizinische Geräte (AIMDs) tragen, wird erweitert. Dies soll der wachsenden Zahl von implantierten Neurostimulatoren, die für eine medizinische Therapie bestimmte Nervenfasern durch elektrische Signale stimulieren, Rechnung tragen. Da eine solche Norm für die praktische Arbeit des IFA zur Gefährdungsbeurteilung der nach EMFV besonders schutzbedürftigen Beschäftigten sehr wichtig ist, hat sich das IFA aktiv am Erarbeitungsprozess beteiligt. Weil die Anzahl unterschiedlicher Neurostimulatoren jedoch zu groß für eine Einzelnorm ist, wird sich die neue Norm 50523-2-3 ausschließlich auf die sogenannten Rückenmarksstimulatoren (Spinal Cord Stimulation, SCS) beziehen, die bislang am häufigsten anzutreffen sind und in der Schmerztherapie eingesetzt werden. Schon zum Jahresende 2019 konnte ein Umfrageentwurf (Enquiry Draft) vorgelegt werden, obwohl für die Norm ein weitgehend neuer Ansatz für eine Gefährdungsbeurteilung entwickelt werden musste. Dies war unter anderem deshalb nötig, weil Rückenmarksstimulatoren keine Wahrnehmungsfunktion (Sensing), vergleichbar mit der eines Herschrittmachers oder Defibrillators (implantable cardioverter-defibrillator, ICD), haben. Die Arbeiten werden 2020 fortgesetzt, um eine baldige Veröffentlichung der Norm zu ermöglichen.

Auf Initiative der BG RCI führte das IFA im Februar 2019 UV-Strahlungsmessungen bei einem Unternehmen der Konsumgüterproduktion durch. In der Forschung und Entwicklung werden dort UV-Strahler für unterschiedliche Materialprüfungen angewandt. Während dieser Bestrahlung sind die Beschäftigten in unterschiedlichem zeitlichen Umfang im Strahlungsbereich der Lampen tätig. Das Ziel der Strahlungsmessungen war es, die durch die Lampen verursachte UV-Strahlungsexposition bei Tätigkeiten an den UV-Boxen und Röhren zu ermitteln. Im Ergebnis werden die Expositionsgrenzwerte an einigen Untersuchungsplätzen nur durch Begrenzung der täglichen Arbeitszeit eingehalten. Ohne Schutzausrüstung können die Grenzwerte nach 50 Minuten überschritten werden. Von der BGHM initiierte UV- und IR-Strahlungsmessungen bei einem Automobilzulieferer führte das IFA im April 2019 an fünf Maschinen durch. Im Ergebnis konnten die Grenzwerte an einer Anlage auch hier nur bei Begrenzung der Arbeitszeit eingehalten werden, mit einer maximalen Expositionszeit von einer Stunde. Auf Initiative der VBG wurde im Labor des IFA die Transmissionseigenschaft einer Schutzscheibe gegenüber optischer Strahlung bestimmt. Diese Messung war eine Fortsetzung betrieblicher Messungen in einem Glaswerk

### *Methoden zur Bewertung gepulster Felder am Beispiel von Punktschweißeinrichtungen*



*IFA Publikationsdatenbank:  
Beiträge in der "Sicher ist Sicher"*

### *Bewertung neuer Implantatarten hinsichtlich einer möglichen Störbeeinflussung durch elektromagnetische Felder*

### *Optische Strahlungsexposition*

im Jahr 2018. Da die damals eingesetzten Schutzscheiben durch einen anderen Typ ersetzt wurden, sollte die Wirksamkeit dieser neuen Schutzscheibe bestimmt werden. Die damaligen Strahlungsexpositionen wurden daher rechnerisch mit dem gemessenen Transmissionsgrad verglichen und neu bewertet. Es ergab sich eine minimale Verbesserung der Schutzwirkung.

*Optische Strahlung von Bühnenscheinwerfern*

Durch den häufigeren Einsatz von LED-Leuchtmitteln (LED: Light-emitting Diode) hat sich die optische Strahlung von Bühnenscheinwerfern in den letzten Jahren in Bezug auf die spektrale Verteilung, Quellgröße und Leistungsdichte stark verändert. Bisher werden Scheinwerfer vereinzelt gemäß der Norm DIN EN 62471-1 geprüft. Diese ist aber für Bühnenscheinwerfer nicht praxisrelevant, da eine Gefährdung laut Norm entweder aus dem Abstand, in dem das Leuchtmittel 500 Lux Beleuchtungsstärke erreicht, oder aus einem festgelegten Betrachtungsabstand von 200 mm beurteilt wird. Deswegen wurde 2019 an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg ein durch die Forschungsförderung der DGUV unterstütztes Forschungsvorhaben initiiert, das die optische Strahlung aus verschiedenen Scheinwerfern im Hinblick auf Schädigungen von Auge und Haut untersuchen und ein vergleichbares Messverfahren entwickeln soll. Das IFA ist im Forschungsbegleitkreis dieses Vorhabens vertreten.

*GENESIS-UV: Sechstes Jahr der Messkampagnen in Deutschland*

In Zusammenarbeit mit den UVT untersucht das IFA seit 2014 die tätigkeitsspezifische UV-Strahlungsexposition von Versuchspersonen an ihren Arbeitsplätzen im Freien. Die Messungen wurden 2019 in einer sechsten Kampagne weitergeführt. Die Auswertung der Jahre 2014 bis 2018 ist weitestgehend abgeschlossen. Die Ergebnisse dazu stehen den UVT über ein Webtool zur Verfügung. 2020 wird ein begleitender IFA Report veröffentlicht.

*GENESIS Nicht versicherte Zeiten*

Ein ganzheitlicher Präventionsansatz zur UV-Strahlungsexposition, der im Kindesalter beginnt und das berufliche sowie private Umfeld einschließt: Diesem Ziel ist GENESIS 2019 wieder einen Schritt nähergekommen. Erste Teilprojekte, um auch die UV-Exposition in nicht versicherten Zeiten zu messen, fanden zusammen mit dem Fußballverband Mittelrhein (FVM) und der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) statt. Hierbei wurden die UV-Expositionen bei Schiedsrichtern im Fußball und Besuchern der Bundesgartenschau in Heilbronn gemessen. Etwa 25 Schiedsrichter bekamen die Dosimeter dabei über mehrere Monate und haben diese bei Fußballspielen getragen. Besuchern der Bundesgartenschau wurden die Dosimeter an mehreren Tagen im Sommer ausgegeben. Dabei wurden jeweils 15 Dosimeter für diese Einzeltagesmessungen verteilt. Die Auswertungen dauern an.

*Trockene Raumluft und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit*

Im Winter klagen Beschäftigte in Innenräumen häufig über brennende Augen, trockene Schleimhäute, Stimmstörungen und juckende Haut. Mit der Aktualisierung einer Literaturstudie zu den gesundheitlichen Auswirkungen von trockener Luft in Innenräumen in Zusammenarbeit mit der BAuA will das IFA die Kenntnisse zur Wirkung von niedrigen Luftfeuchten auf den Menschen in Innenräumen auf einen neuen wissenschaftlichen Stand bringen. Die zugehörige Veröffentlichung der Ergebnisse ist für das Frühjahr 2020 geplant.

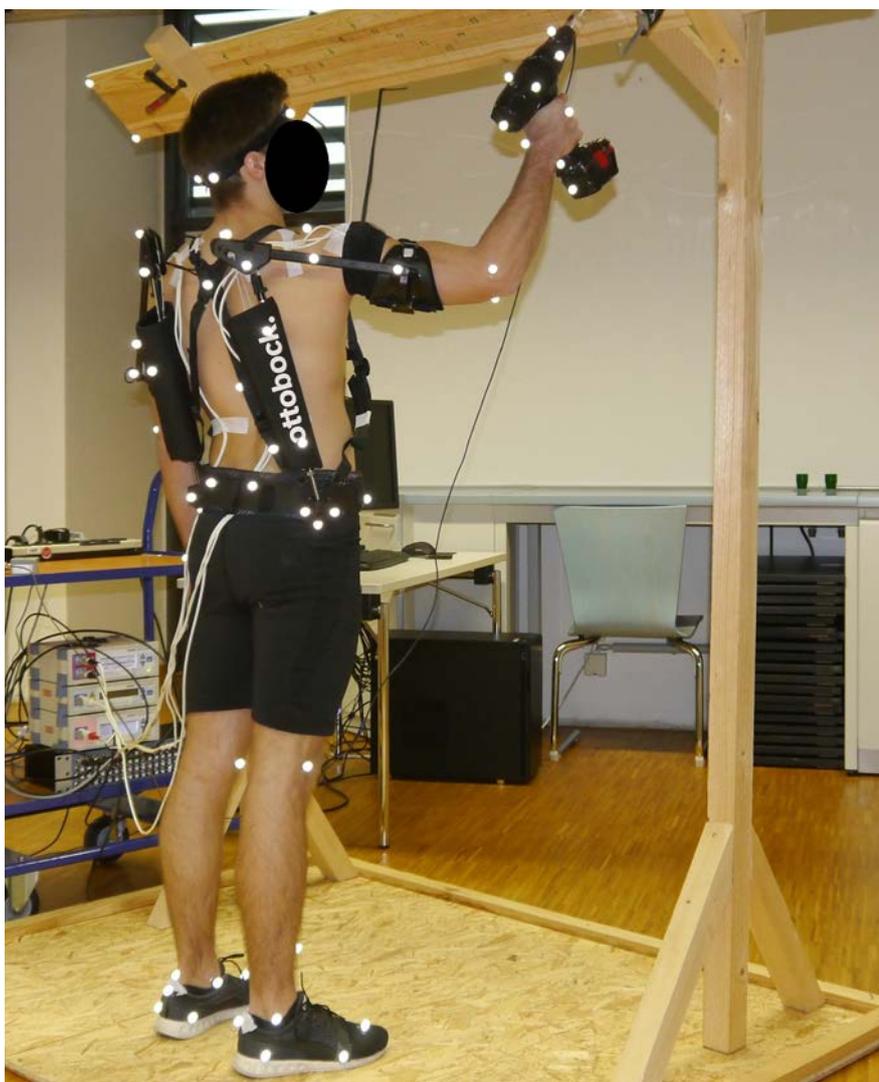
## 2.5 Ergonomie

*Betriebsberatungen Ergonomie (Muskel-Skelett-Belastungen)*

Auf Veranlassung der BG BAU untersuchte das IFA 2019 die physischen Belastungen von Gebäudereinigern bei der Reinigung von Glas- und Fassadenflächen mit Teleskopstangen. In der Machbarkeitsstudie wurden exemplarische Messungen mit im IFA entwickelten Kraftmessgriffen durchgeführt. Es erfolgte ein Vergleich des Kraftaufwandes von zwei verschiedenen Arbeitsmethoden (mit und ohne körpergebundenes Unterstützungssystem).

Im Auftrag der BG ETEM begann 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. 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. Laboruntersuchungen an einem Demonstrator wurden durchgeführt und ausgewertet. Weiterhin fand im Berichtsjahr eine innerbetriebliche Messung mit einem passiven Exoskelett für das Schulter-Arm-System im Bereich der Warenlogistik statt. Die bisherigen Studienergebnisse lassen einerseits eine Bestätigung des Funktionsprinzips der untersuchten Exoskelette und andererseits einen möglicherweise negativen Einfluss der Exoskelette auf die Körperhaltungskontrolle bei den Trägern vermuten. Im Rahmen der Studie betreut das IFA eine Dissertation.

*Biomechanische Wirksamkeit von Exoskeletten für die obere Extremität*



Messaufbau und Durchführung der Exoskelett-Laborstudie an einem Demonstrator.

Das IFA unterstützt den Fachbereich „Handel und Logistik“ beim Forschungsprojekt „Exo@work – Bewertung exoskelettaler Systeme in der Arbeitswelt“. Das Institut kooperiert dabei mit der Universität Innsbruck, wo ein umfassender Leitfadens zur Beurteilung von Exoskeletten für potenzielle Anwender erstellt werden soll. Der Schwerpunkt der Arbeiten des IFA liegt auf der biomechanischen Analyse der Wirksamkeit von rumpfunterstützenden Exoskeletten. Darüber hinaus berät und unterstützt das IFA auch andere UVT wie die BG Verkehr, UK Berlin und UK Nord zum möglichen Einsatz von Exoskeletten an

*Biomechanische Analyse von rumpfunterstützenden Exoskeletten*

gewerblichen Arbeitsplätzen. Dafür wurden im Berichtsjahr mehrere innerbetriebliche Messungen mit passiven rumpfunterstützenden Exoskeletten in der Warenlogistik und der Gepäckverladung an Flughäfen durchgeführt. Neben der biomechanischen Wirksamkeit wurden auch die Nutzerakzeptanz und die Verträglichkeit mit erforderlichen Nebentätigkeiten überprüft.

**Gefährdungsbeurteilung  
für Exoskelette**



Zum Entwurf der  
Gefährdungsbeurteilung Exoskelette

In verschiedenen Betrieben fanden schon Piloteinsätze von Exoskeletten statt. Ist das der Fall, muss eine Gefährdungsbeurteilung nach ArbSchG durchgeführt werden. Vor diesem Hintergrund hat das IFA 2019 den Entwurf einer Gefährdungsbeurteilung für Exoskelette erarbeitet und veröffentlicht. In die sicherheitstechnische Beurteilung flossen vielfältige Erfahrungen auch aus den Bereichen der Maschinensicherheit (u. a. kollaborierende Roboter), PSA und der Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz ein. Die vom IFA bereitgestellte Mustergefährdungsbeurteilung soll das Auffinden und Beurteilen von Gefährdungen im Betrieb erleichtern und somit zum sicheren Einsatz von Exoskeletten in der Praxis und Forschung beitragen. Sie wurde in DGUV Gremien, auf DGUV Veranstaltungen und auf wissenschaftlichen Konferenzen vorgestellt. Die Bereitstellung der Mustergefährdungsbeurteilung durch das IFA haben die betroffenen UVT und Akteure aus der Forschung sehr begrüßt.

**Muskel-Skelett-Belastungen  
bei der Bodenreinigung**

Gebäudereinigungspersonal ist hohen körperlichen Belastungen ausgesetzt, was sich in weit verbreiteten Muskel-Skelett-Beschwerden und -Erkrankungen der Beschäftigten äußert. Als Gegenmaßnahme wurden von verschiedenen Herstellern unter anderem optimierte Wischerstiele für die Bodenreinigung entwickelt. Die BG BAU beauftragte daher das IFA, unterschiedlich gestaltete Wischerstiele für Bodenreinigungsarbeiten miteinander zu vergleichen, durch die eine Verringerung der körperlichen Belastungen erreicht werden soll. Es zeigte sich, dass durch unterschiedliche Verstell- und Bedienmöglichkeiten oder Formgebung von Bodenwischerstielen eine Reduktion von Gelenkwinkelbelastungen, insbesondere der Handgelenke, herbeigeführt werden kann. Das Projekt wurde im Berichtsjahr abgeschlossen, die Ergebnisse werden als IFA Report 2020 veröffentlicht.



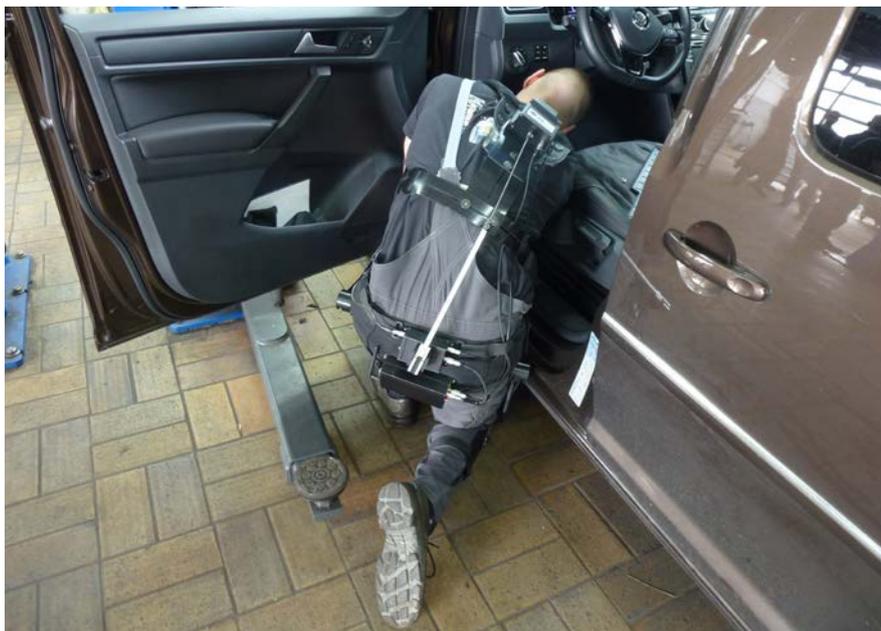
Bodenreinigung im Laboraufbau.

**Coxarthrose** Als ein relevanter, beeinflussbarer Risikofaktor für Hüftarthrose (Coxarthrose) wurden schwere körperliche Arbeitsbelastungen mehrfach untersucht, wobei sich die Ergebnisse der einzelnen Studien stark voneinander unterscheiden. Häufig wird vermutet, dass die Studienqualität einen Einfluss auf die Studiergebnisse haben könnte. Um dies zu untersuchen, wurde in einem systematischen Literaturreview eine vergleichende Analyse vorliegender Studien durchgeführt. Im Ergebnis zeigen Studien mit höherer methodischer Qualität generell geringere Risikomaße als Studien mit geringerer methodischer Qualität. Bei diesem Literaturreview konnten zehn relevante Studien zur Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen schweren körperlichen Arbeitsbelastungen und Coxarthrose identifiziert werden. Alle Studien zeigen konsistente Dosis-Wirkungs-Beziehung bei den Männern, jedoch nicht bei den Frauen. Die zwei Studien mit der höchsten Studienqualität liefern die Werte zu kumulativen Arbeitsbelastungen, die man für die Ableitung einer Risikoverdopplungsdosis verwenden kann. Aus der Analyse folgt, dass die Risikoverdopplungsdosis bei

schwerem Heben und Tragen für die Entwicklung einer Coxarthrose bei einer kumulativen Gesamtbelastung im Bereich von ca. 16 600 t liegt. Die Analysen wurden veröffentlicht.

Unter der Leitung des IFA beschäftigt sich eine Arbeitsgruppe aus Vertreterinnen und Vertretern verschiedener UVT mit der Erweiterung des Messwert-Katasters der Anamnese-Software „Kniegelenkserkrankungen“. An der Messung bisher wenig oder noch gar nicht untersuchter Berufe und Tätigkeiten beteiligen sich die BG BAU, BG ETEM, BGHM, BGHW, UK Hessen und die SVLFG. Die Ergebnisse werden als Katasterdaten den Nutzern der „IFA-Anamnese-Software“ bei der Bearbeitung von BK-Verdachtsanzeigen „Kniegelenkserkrankungen“ zur Verfügung stehen. Das Projekt mit dreijähriger Laufzeit soll 2020 abgeschlossen werden.

*Erweiterung GonKatast*



Kniebelastende Haltung (Kfz-Mechatroniker).

Das Gemeinschaftsprojekt „Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz“ (MEGAPHYS) von BAuA und DGUV konnte in 2019 weitgehend fertiggestellt werden. Die Projektergebnisse wurden zusammengefasst und gemeinsam mit den Projektpartnern BAuA, DGUV/IFA, ArbMedErgo, ASER, EB Steinberg, IAD, IfADo, KME und IASV auf zahlreichen nationalen und internationalen Veranstaltungen präsentiert. Der erste Band des Projektberichts ist im Berichtsjahr erschienen. Die Veröffentlichung des zweiten Bandes erfolgt 2020.

*MEGAPHYS – Gemeinschaftsprojekt von DGUV und BAuA*

Das Messsystem CUELA wurde im IFA entwickelt, um Belastungen des Muskel-Skelett-Systems, unmittelbar am Arbeitsplatz unter realen Arbeitsbedingungen messen zu können. Da das Interesse an CUELA bei den Unfallkassen weiterhin hoch ist, wurde die CUELA-Software so erweitert, dass auch die Sensordaten von einem kommerziell verfügbaren Messsystem für den CUELA-Rückenmonitor verwendet werden können. Diese Entwicklung hat das Ziel, dass der Rückenmonitor mit dem biomechanischen Menschmodell „Der Dortmunder“ wieder für die Unfallkassen verfügbar wird. Darüber hinaus unterstützte das IFA auch im Jahr 2019 die Anwender der CUELA-Systeme und des CUELA-Rückenmonitors durch technischen Support (Hardware, Software), Reparatur- und Wartungsdienste sowie durch fachliche Beratung.

*Weiterentwicklung von CUELA und Beratung der Anwender*

Die Studie zur Untersuchung der physischen Belastungen von Rettungskräften beim Transport von Patienten in Treppenhäusern im Auftrag der UK NRW wurde 2019 abgeschlossen. Die Ergebnisse wurden in einem IFA Report veröffentlicht und auf verschiedenen Konferenzen vorgestellt. Es zeigt sich, dass die physische

*Rückenbelastungen beim Patiententransport im Rettungsdienst*

Belastung der Rettungskräfte beim Patiententransport durch die Verwendung von alternativen Hilfsmitteln reduziert werden kann. Aufgrund des Interesses an dem Themengebiet Personentransport ist ein Folgeprojekt in Vorbereitung.

*Barrierefreie Eingabe- und Ausgabemittel in der Informationstechnik*

Das Projekt zu barrierefreien Eingabe- und Ausgabemitteln in der Informationstechnik wurde vom Sachgebiet „Büro“ im DGUV Fachbereich „Verwaltung“ beauftragt und wird in Zusammenarbeit mit dem Sachgebiet „Barrierefreie Arbeitsgestaltung“ und der VBG bearbeitet. Menschen mit und ohne Kenntnissen in der Gestaltung barrierefreier Arbeitsplätze erhalten in dieser praxisnahen Handlungshilfe wichtige Informationen zur inklusiven Arbeitsplatzgestaltung. Mehrere Praxisbeispiele veranschaulichen die Umsetzung an realen Arbeitsplätzen betroffener Menschen. Die durchgeführte Literatur- und Produktrecherche ist in 2019 vorangeschritten und befindet sich in Abstimmung mit den Projektpartnern. Außerdem wurden anschauliche Grafiken für einen IFA Report erstellt.

*Menschengerechte Arbeitsplatzgestaltung*

Die DGUV Information „Menschengerechte Arbeitsplatzgestaltung“ des Sachgebiets „Physische Belastungen“ im DGUV Fachbereich „Handel und Logistik“ ist 2019 veröffentlicht worden. Darin wurden in Kooperation mit der BGHW, BG BAU, BG ETEM, BG Verkehr und BGHM Schwerpunkte physischer Belastungen in der heutigen Arbeitswelt definiert und Beispiele zur zielgerichteten Prävention in verschiedenen Branchen zusammengetragen.

*Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen pädagogischer Fachkräfte in Kindertageseinrichtungen*

Die inhaltliche Bearbeitung der DGUV Information 202-106 „Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen pädagogischer Fachkräfte in Kindertageseinrichtungen“ wurde 2019 abgeschlossen. Die Bearbeitung erfolgte im Auftrag des Sachgebiets „Kindertageseinrichtungen“ des Fachbereichs Bildungseinrichtungen und trägt wesentliche Erkenntnisse der unter Federführung des IFA durchgeführten Projekte ErgoKita und Musterkita zusammen. Die Informationsschrift wird 2020 veröffentlicht.

**2.6 Persönliche Schutzausrüstungen (PSA)**

*Europäischer Erfahrungsaustausch PSA*

Das IFA beteiligt sich aktiv am Europäischen Erfahrungsaustausch der 110 für PSA notifizierte Stellen im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR). Hier werden aktuelle Probleme der Umsetzung der Verordnung (EU) 2016/425 behandelt und in Anwendungsempfehlungen dokumentiert. Nach Genehmigung der Anwendungsempfehlungen durch die Mitgliedstaaten und die EU-Kommission werden diese auf der Website der EU-Kommission veröffentlicht. Auf nationaler Ebene hat das Institut den Vorsitz im Erfahrungsaustauschkreis EK 8 der 20 akkreditierten deutschen Prüflabors und Zertifizierungsstellen für PSA.

*Untersuchung an Orthesen in Sicherheitsschuhen*



Untersuchte Orthesen.

Orthesen finden nach Sportverletzungen oder chronischen Beschwerden im Bewegungsapparat Verwendung. Sie stabilisieren, entlasten oder stellen das entsprechende Gelenk ruhig, sodass Fehlhaltungen und -belastungen vermieden werden können. Initiiert vom Fachausschuss „Persönliche Schutzausrüstung“, wurden drei verschiedene Orthesen in Kombination mit diversen Sicherheitsschuhen nach DIN EN 20345/S3 im Hinblick auf antistatisches Ableitvermögen, Fersenbeindämpfung und Resthöhe der Zehenschutzkappe nach Aufprall/Druck geprüft. Die Prüfergebnisse zeigten, dass insbesondere die verbleibende Resthöhe der Zehenschutzkappe bei Orthesen mit vollflächiger Sohle sehr problematisch ist. Abhilfe schaffte hier eine Neuentwicklung mit Teilsohle, die den Bereich der Zehenschutzkappe ausspart (im Bild links als hellgraue Ausführung dargestellt).

*Projekt „Lärminklu“*

Das IFA nimmt an einem von der DGUV geförderten Forschungsprojekt teil, das Auswahl und Einsatz von Gehörschutz für Personen mit Hörminderung untersucht.

Schwerpunkte liegen dabei auf der Bestimmung der individuellen Schutzwirkung und Nutzbarkeit von Gehörschützern mit elektronischen Zusatzfunktionen, die eingeschränkte Kommunikationsfähigkeit wiederherstellen können. Ziel ist eine Versorgung der Beschäftigten, die deren Verbleib am Arbeitsplatz ermöglicht. Schwerpunkte im Jahr 2019 waren die Auswertung von Sprachtests mit Personen mit Hörminderung, die Untersuchung sprachaudiometrischer Verfahren zur Beurteilung von Gehörschutz und die Abstimmung eines alternativen Zulassungsverfahrens für Hörgeräte am Lärm Arbeitsplatz mit der Bundesinnung der Hörakustiker und dem Deutschen Hörgeräte-Institut.

Die Veröffentlichung der Anforderungsnormen für Atemschutzsysteme auf ISO-Ebene ist mit einer positiven Abstimmung für die Standards 17420-1-2, 4 als Draft International Standard der vorläufige Höhepunkt einer mehr als zehnjährigen Entwicklung einer modernen Atemschutznormung. Die Teile 5 bis 9 werden voraussichtlich im Jahr 2020 zur Abstimmung gestellt. Die Normenreihe hat nicht mehr die Beschreibung der Anforderungen an definierte Atemschutzprodukte im Fokus, sondern den Benutzer und seinen Schutzbedarf. Die jetzt verabschiedeten Anforderungsnormen werden es den Prüfstellen ermöglichen, konkrete Produkte zu prüfen, zu bewerten und diese für den europäischen Markt zuzulassen. Das IFA ist über den deutschen Normungsausschuss an der Entwicklung beteiligt. Gemeinsam und in Absprache mit den Prüfstellen der BG RCI vertritt das IFA hier die Interessen des Arbeitsschutzes. Die fachliche Betreuung der Übersetzungen von ISO-Normen in deutschsprachige DIN-ISO-Normen liegt ebenfalls in der Verantwortung der IFA Prüfstelle.

*Anforderungsnormen für Atemschutzsysteme*

Eine besondere Herausforderung beim Erstellen von Normen für den Atemschutz für Arbeit und Rettung stellt die anhaltende Prüfung der europäischen Normen durch die Europäische Kommission dar. Zurzeit sind vier im Europäischen Komitee für Normung (CEN) positiv abgestimmte zentrale Atemschutznormen betroffen. Die Normungsgruppe unter Beteiligung des IFA arbeitet intensiv an einer Lösung.

*Atemgeräte für Arbeit und Rettung*

Die nach ISO 17025 akkreditierten Prüflaboratorien nehmen regelmäßig an Rundversuchen teil. Diese werden von nach ISO 17043:2010 akkreditierten Prüfstellen durchgeführt sowie zusätzlich als nationale Rundversuche der akkreditierten Prüflaboratorien organisiert. Im Jahr 2019 waren dies

*Rundversuche*

- Atemwiderstand von Atemschutzgeräten (gemäß ISO 17043:2010),
- Atemwiderstand von Atemschutzgeräten (national),
- CO<sub>2</sub>- Messung von Atemschutzsystemen (gemäß ISO 17043:2010),
- Paraffinöl Durchlassgrad Atemschutzfilter (gemäß ISO 17043:2010),
- Gasaufnahmevermögen von Filtern (gemäß ISO 17043:2010),
- Permeation von Handschuhmaterialien (gemäß ISO 17043:2010),
- Degradation von Handschuhmaterialien (ISO 17043:2010).

Alle Rundversuche wurden erfolgreich abgeschlossen und bestätigen die fachliche Kompetenz der Prüflaboratorien im IFA.

## 2.7 Unfallverhütung – Produktsicherheit

Die Steuerungsnorm DIN EN ISO 13849-1 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze“ wurde seit 2017 einer umfassenden Revision unterzogen. Ein Entwurf wird 2020 veröffentlicht, die abgestimmte vierte Ausgabe ist allerdings erst 2021 zu erwarten. Die Revision wird von Fachleuten des IFA intensiv begleitet. Ohne das bewährte Konzept der Norm anzutasten, wurden die Struktur und die Lesbarkeit der Anforderungen optimiert. Eine Reihe von Detailverbesserungen und

*Revision der Steuerungsnorm DIN EN ISO 13849-1 für Maschinen*

Ergänzungen soll helfen, die praktische Anwendung zu verbessern. Wie schon bei den vorherigen Ausgaben der Norm (2008 und 2016) unterstützt das IFA die Anwender mit verschiedenen Praxishilfen. Rechtzeitig zur Harmonisierung der Norm werden die IFA Tools SISTEMA und SOFTEMA aktualisiert sein. Einer der Schwerpunkte der Revision waren die Software-Anforderungen, denen nun ein eigenes Kapitel gewidmet ist. Die Anforderungen an Anwendungsprogramme werden bereits durch den IFA Report 2/2016 kommentiert und zu Embedded Software ist Anfang 2020 ein weiterer Report erschienen.

*Report: Sicherheitsbezogene Embedded-Software nach DIN EN ISO 13849-1*

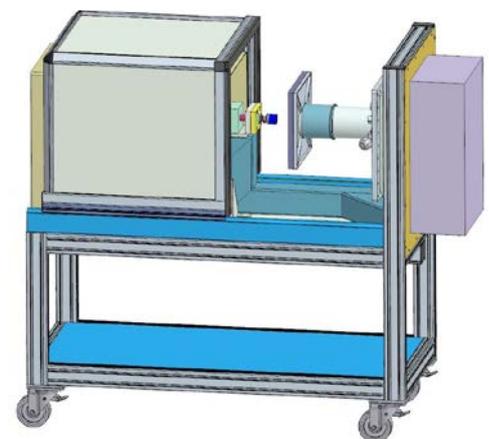
Die Norm DIN EN ISO 13849-1 richtet sich unter anderem an die Entwicklerinnen und Entwickler sicherheitsbezogener Software. Die Anforderungen sind allerdings sehr allgemein und knapp formuliert. Während zu sicherheitsbezogener Anwendungsprogrammierung (kurz: SRASW) bereits ausführliche Hilfen des IFA existieren, bleibt für sicherheitsbezogene Embedded-Software (kurz: SRESW) oft unklar, wie die normativen Anforderungen konkret zu realisieren sind. Als Reaktion hierauf verfasste das IFA nun einen Report für die praxisgerechte Umsetzung der Anforderungen für sicherheitsbezogene Embedded-Software nach DIN EN ISO 13849-1. Darin werden alle in der Norm genannten Anforderungen im Detail erörtert. Eine Anforderung der Norm ist die Durchführung einer guten Programmierpraxis durch Umsetzung des sicherheitsbezogenen Softwarelebenszyklus nach dem bekannten V-Modell. Der Report ordnet die Anforderungen der Norm den Stufen dieses Entwicklungsmodells zu.

*Pneumatische Spann- und Greifsysteme, Spannen und Greifen von Werkstücken*

Bei mehreren Beratungen zur Arbeitssicherheit von Werkzeugmaschinen, Fertigungszellen und der Automobilfertigung stellte sich heraus, dass viele Greif- und Spannaufgaben von pneumatisch gesteuerten Spann- und Greifsystemen ausgeführt werden. Hierbei zeigte sich, dass die realisierten Steuerungen in den meisten Fällen nicht die Anforderungen der DIN EN ISO 13849 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen“ erfüllen. Der Verlust eines Werkstückes während der Bearbeitung kann zu ernsthaften Verletzungen führen. Daher hat das IFA gemeinsam mit dem Fachbereich „Holz und Metall“ ein Fachbereich AKTUELL „FBHM-107 Pneumatische Spann- und Greifsysteme, Spannen und Greifen von Werkstücken nach DIN EN ISO 13849“ erstellt und zunächst als Entwurf veröffentlicht. Diese Fachinformation zeigt beispielhaft Bauarten von Spann- und Greifsystemen, geht auf Gefährdungen ein und definiert mögliche Sicherheitsfunktionen. Weiterhin werden einige Beispielschaltungen sicherheitsbezogener pneumatischer Steuerungen detailliert beschrieben. Hiermit wird dem Maschinenbauer/Anwender gezeigt, welche Möglichkeiten bestehen, sichere und normkonforme pneumatisch gesteuerte Spann- und Greifsysteme zu realisieren.

*Prüfstand für Kraft-Druck-Messgeräte*

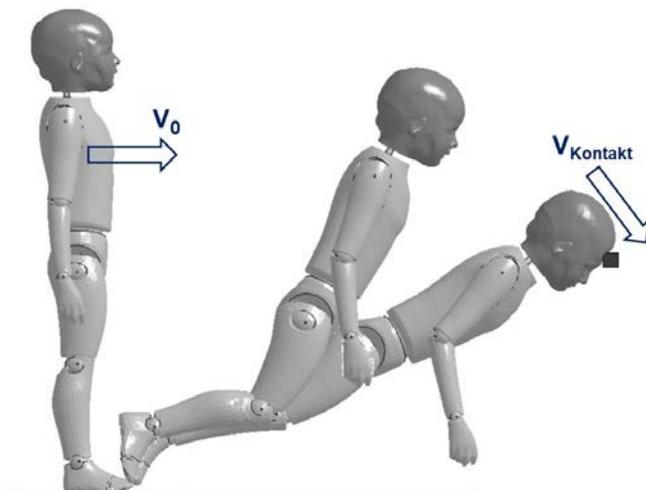
Bei der Einrichtung eines kollaborierenden Roboters, der direkt mit dem Menschen zusammenarbeitet und nach DIN ISO/TS 15066 mit einer Kraft-Leistungsbegrenzung abgesichert wird, werden zur Kontrolle der Einhaltung der biomechanischen Grenzwerte Kraft-Druck-Messgeräte verwendet. Nicht ordnungsgemäße Messgeräte können zu einer Verfälschung der Messergebnisse und damit zu einer höheren Gefährdung für den Menschen führen. Mithilfe des Prüfstands werden die Eigenschaften dieser Messgeräte ermittelt und kontrolliert. Ein auf hundertstel Millimeter genau arbeitender Linearmotor kann dynamisch Belastung mit einer Kraft



Prüfeinrichtung für Kraft-Druck-Messgeräte, entwickelt im IFA.

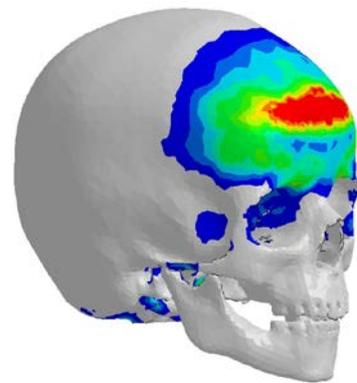
bis zu 1 kN wiederholbar auf das Messgerät aufbringen. Fehlfunktionen werden somit frühzeitig erkannt und können behoben werden.

In einem Pilotprojekt konnten durch Finite-Elemente-Simulationen (FE-Simulationen) die Belastungen, die bei einem Sturz eines dreijährigen Kindes auf eine Tischkante auftreten können, bestimmt werden. Hierzu wurde der Körper eines Kindes in der FE-Simulation als Modell mit mehreren Massen (wie bei einer Marionette: Kopf, Torso, Extremitäten) aufgebaut, dessen Eigenschaften aus anthropometrischen Daten und Spezifikationen für Kinderdummies abgeleitet wurden. CT-Daten (Computertomografie, CT) wurden für die Modellierung des Kopfes mit unterschiedlichen biologischen Gewebeparameter (Haut, Knochen, Gehirn) verwendet. Die Belastungen konnten mittels eines im IFA entwickelten Dummy-Crash-Test-Versuches validiert werden. Zukünftig sollen Verletzungen bei typischen Unfallgeschehen systematisch mit Simulationen untersucht werden.

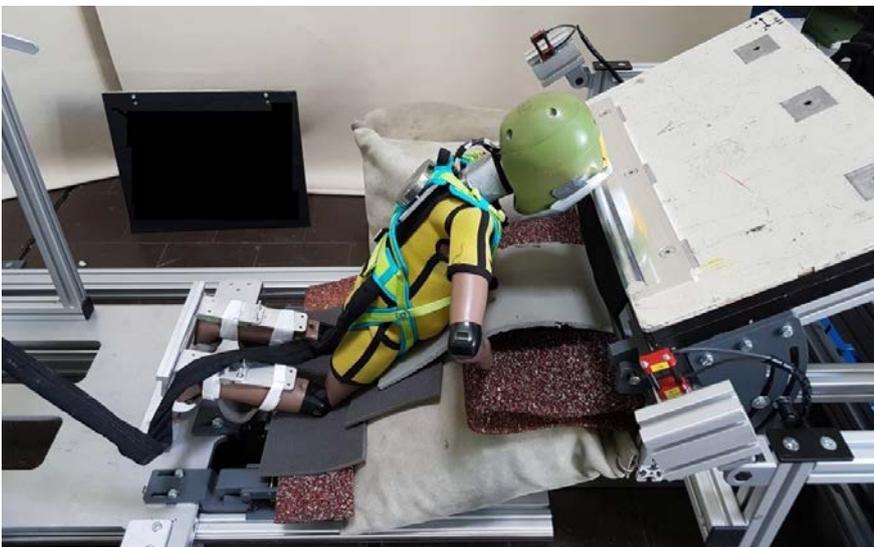


Simulation: Sturz eines dreijährigen Kindes auf eine Tischkante.

### *Simulationen von Stürzen von Kindern in Kindertagesstätten*



Modellierung des Kopfes mit unterschiedlichen biologischen Gewebeparametern.



Validierung von Belastungen mittels eines Dummy-Crash-Test-Versuches.

Nachdem 2004 ein Kleinkind beim Spielen an einer elektrisch höhenverstellbaren Therapieliege tödlich verletzt wurde, veröffentlichte das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) eine Empfehlung zur Konstruktion und gegebenenfalls Nachrüstung von Therapieliegen mit einem Schutzmechanismus, der die versehentliche Betätigung des Verstellmechanismus der Liege verhindern sollte. Da es jedoch im Nachgang zu der Empfehlung zu weiteren – unter anderem auch zwei tödlichen – Unfällen auch an nachgerüsteten

### *Sicherheit elektrisch höhenverstellbarer Therapieliegen*

Therapieliegen kam, stellte sich die Frage nach der Wirksamkeit der empfohlenen Maßnahmen. Im Zuge dessen beauftragte die BGW 2019 das IFA mit der Evaluierung möglicher technischer Maßnahmen im Hinblick auf die Nachrüstung von Bestandsliegen. Die Maßnahmen werden hinsichtlich verschiedener Kriterien bewertet. In einem zweiten Schritt werden die geeigneten Maßnahmen in der ambulanten Praxis im Umfeld der BG-Kliniken in der Anwendung erprobt. Parallel hierzu ist das IFA mit Vertretern der KAN und der BGW im Normungsgremium für die Sicherheit medizinisch genutzter Liegen tätig.

**Künstliche Intelligenz (KI)**

Künstliche Intelligenz (KI) wird als eine der Schlüsseltechnologien der Zukunft angesehen. Auf dieser Technologie basierende Schutz- und Steuereinrichtungen ermöglichen bereits heute nicht nur vollautomatisierte Fahrzeuge oder Roboter, sondern auch die Vermeidung von Unfällen durch Assistenzsysteme, die Gefahrensituationen erkennen. Das IFA arbeitet daher an Konzepten, um nicht nur die Sicherheit und Gesundheit beim Einsatz solcher Technologien zu gewährleisten, sondern auch durch deren Einsatz zu fördern. Hierzu erforscht das IFA neue Konzepte zur Realisierung vertrauenswürdiger KI Anwendungen und begleitet die Entwicklung sicherer KI-Systeme und Anwendungen wie beispielsweise KI-basierter Assistenzsysteme. Weiterhin bringt das Institut seine Erfahrung in diversen nationalen und internationalen Gremien zur Erstellung neuer Normen und Standards im Bereich der künstlichen Intelligenz ein.

**Autonomes Fahren in betrieblichen Verkehrsbereichen**

Zukünftige Mobilitätskonzepte machen nicht vor Werkstoren halt. Die dahinterstehenden Bedarfe liegen für Betriebe bei der Digitalisierung bzw. Automatisierung von Prozessen im Kontext von Fertigungsflüssen und dem Gütertransport in verschiedenen innerbetrieblichen Bereichen. Zu den potenziellen Vorreitern neuer innerbetrieblicher Mobilität gehören Waren-/Logistikzentren, Container-

häfen, Flughafenvorfelder, Chemiewerke, Erdbaubetriebe oder Produktionsbereiche. Auch eine breite Palette möglicher Fahrzeugtypen, von autonomen Shuttles über klassische Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF, englisch: Automated Guided Vehicle, AGV) bis hin zu mobilen Arbeitsmaschinen und selbstfahrenden Robotersystemen sind Teil der innerbetrieblichen Logistik von morgen. Zusammen mit mehreren DGUV Fachbereichen fördert das IFA innovative Lösungskonzepte und deren Technologien und Produkte für ein sicheres Fahren auf dem Betriebsgelände. Hier berät das IFA mehrere Forschungs- und Entwicklungsprojektgruppen für Fahrzeug- und Produktionstechnik in Fragen der Konformität zu technischen Standards, bei denen es auch um Schnittstellen zwischen Maschinen- und Fahrzeugsicherheit geht. Mit einer fundierten Expertise im Themenfeld Funktionale Sicherheit, Sensor- und Kamerasysteme, sicherheitsrelevante Software und KI stehen für das IFA zunächst die Aspekte der technischen System-sicherheit im Vordergrund. Das gilt auch für die Rolle des Instituts als DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle. Die zuverlässige Erkennung von Personen und Verkehrsteilnehmern bei wechselnden Wetterverhältnissen und Einsatzbedingungen durch die Sensorik der Umfelderfassung ist dabei ein zentraler Punkt für Fragen



Prototypentests für Sensorik zur Detektion von Personen und Objekten. Quelle: Fa. ITK Engineering.

und Aktivitäten. Unter Leitung des DGUV Fachbereichs Holz und Metall ist das IFA daran beteiligt, Anforderungen und Positionen zum autonomen Fahren in betrieblichen Verkehrsbereichen aus Sicht der gesetzlichen Unfallversicherung zusammenzufassen, die für verschiedene Anwendungsbereiche und somit übergreifend gelten können. Geplant ist, diese Ergebnisse als Fachbereich AKTUELL zu veröffentlichen.

Etwa 20 % aller Arbeitsunfälle werden mit Stürzen, Rutschen und Stolpern (SRS) in Verbindung gebracht. Prävention nach dem STOP-Prinzip schließt bauliche (z. B. rutschhemmende Fußböden), organisatorische (z. B. Arbeitsbereich

aufräumen) und personelle (z. B. Sicherheitsschuhe tragen) Maßnahmen ein. Verhaltenspräventive Maßnahmen unterstützten die Präventionsarbeit und können Beschäftigte aktiv einbeziehen. Werden Körperstabilität und -koordination systematisch trainiert, können die allgemeine Gleichgewichts-, Orientierungs- und Reaktionsfähigkeit verbessert und die Körperkontrolle in SRS-Situationen gefördert werden. Ein mechanisches Training mit wiederholten unerwarteten Stolpergefährdungen zeigte, dass diese auch nach längerer Trainingsunterbrechung mit einer verbesserten Körperstabilität überwunden werden können. Ob solche Trainings auch unter Einsatz virtueller Realität (VR) möglich und in realen Arbeitsumgebungen wirksam sind, wird im Rahmen eines DGV Promotionsstipendiums am Rhein-Ahr-Campus der Hochschule Koblenz wissenschaftlich untersucht. Die Arbeiten werden vor Ort sowie von der London South Bank University und vom IFA betreut. Eine gute Ausgangsbasis sind erste Ergebnisse aus Voruntersuchungen: Trainings in VR zum Übersteigen von virtuellen Hindernissen verbessern die Körper- und Gangstabilität. Weitere Studien, in denen kurz- und langfristige Auswirkungen eines Trainings mithilfe von VR auch für unterschiedliche Altersgruppen untersucht werden, können nun folgen.



Untersuchungen zur Körper- und Gangstabilität während eines Trainings mit Stolpergefährdungen in einer virtuellen Umgebung. Quelle: *Anika Weber*.



Versuchsaufbau zur Ermittlung der kritischen Fallhöhe.

Im Rahmen der Schriftenreihe der UK Hessen, Band 21: „Bewegungsangebote in Kindertageseinrichtungen“, untersuchte das IFA eine Fragestellung zur Bewertung des Fallschutzes unter Sprossenwänden in Kindertageseinrichtungen (Kitas). Zur Dämpfung werden dort Bodenturnmatten nach DIN EN 12503 verwendet. Für diese gängigen Matten gibt es nur pauschale Höhenempfehlungen für Landeübungen bis max. 60 cm. Um diesen Wert mit praktischen Fallschutzanwendungen in Kitas in Einklang zu bringen, sollte der sogenannte HIC-Wert (HIC: Head Injury Criterion) nach DIN EN 1177 ermittelt werden. Dafür wurden Messungen zur Ermittlung der kritischen Fallhöhe durchgeführt. Dieser Ansatz ermöglicht eine weiterreichende Betrachtung der Verletzungsschwere (als Kriterium für Kopfverletzungen) mit Blick auf sich daraus ergebende Fallhöhen, die denen zum Absprung für die Landeübungen zugrunde gelegt werden können.

*Bewegungsangebote in Kindertageseinrichtungen – Dämpfung bei Turnmatten*

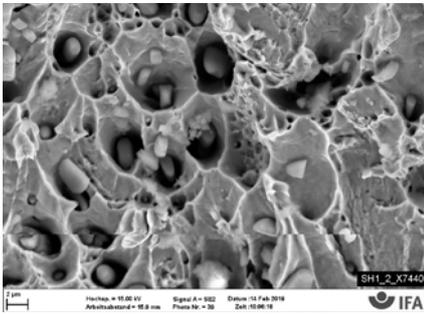
Unfalluntersuchungen

Bei der Reinigung einer Baumaschine zum Mischen und Fördern von Estrich kam es zum ungewollten Anlauf einer pneumatisch gesteuerten Drehklappe. Dadurch wurde der Arm des Mitarbeiters eingeklemmt und erheblich verletzt. In einer Unfalluntersuchung im Auftrag der BG BAU sollten die Unfallursache und der Unfallhergang ermittelt werden. Hierzu wurde die Maschine vor Ort begutachtet und mit dem Unfallpfer der Vorgang mit der elektropneumatischen Steuerung der Drehklappe rekonstruiert. Es konnte festgestellt werden, dass bei Energieausfall, hervorgerufen z. B. durch Betätigen des Not-Halt, Ausfall der elektrischen Steuerung oder Abschalten des Dieselmotors, der pneumatische Drehantrieb der Drehklappe aktiv durch die Pneumatikventile angesteuert wird. Dies bedeutet, dass eine grundlegende steuerungstechnische Anforderung „Einhaltung des Ruhestromprinzips“ nicht umgesetzt wurde. Das IFA hat Maßnahmen empfohlen, die ein zukünftiges Auftreten solcher Gefährdungen verhindern sollen.

Ein Einschlaganker brach beim Setzen in eine Wand. Dabei stürzte eine Person von der Leiter und verletzte sich. Auf Initiative der BG ETEM wurde der Einschlaganker hinsichtlich der Bruchflächen, des Gefüges und auf Werkstoff- und Fertigungsfehler untersucht. Anhand baugleicher Teile konnte der Versagensfall nachgestellt werden. Im Ergebnis brach der Einschlaganker durch falsche Anwendung, unter anderem durch die Verwendung einer zu langen Schraube.

Aus ungeklärter Ursache brach die Schnellkupplung eines Fräsdorns und das Fräs Werkzeug flog aus der Maschine. Auf Initiative der BGHM wurde der Fräsdorn hinsichtlich der Unfallursache und auf Materialfehler untersucht. Die Bruchflächen wurden mithilfe eines Digital-Mikroskops näher betrachtet. Eine Randschichtenhärtung war sehr gut erkennbar. Das teils schweifartige Erscheinungsbild der Bruchfläche ließ auf eine Torsionsbelastung schließen. Es konnte auch ein Rissausgang ausgemacht werden. Das makroskopische Erscheinungsbild der Bruchflächen deutete auf ein Versagen durch einen verformungsarmen Spröbruch (Gewaltbruch) hin. Merkmale eines Schwingbruches (Dauerbruch) konnten nicht ausgemacht werden. Vermutlich entstand der Bruch durch eine schlagartige Überbelastung des Werkzeuges.

Während des Transports eines Gusskastens riss die fest mit einer Traverse verbundene Kette und der Gusskasten stürzte aus einer Höhe von ca. 1,5 m ab. Durch wegfliegende Anbauteile der Traverse kam es zu einem Personenschaden. Auf Initiative der BGHM wurde die Kette auf Material- und Schweißfehler untersucht. So unterzog man unter anderem die Restkette einem quasistatischen Zugversuch bis zum Bruch. Des Weiteren wurden die Bruchflächen licht- und rasterelektronenmikroskopisch näher untersucht und verglichen. Bei der Gefügeuntersuchung der Bruchflächen konnten keine Werkstoff- oder Fertigungsfehler gefunden werden. Im Ergebnis trat der Unfall durch einen Gewaltbruch der Kette ein. Naheliegend ist, dass das Zusammenwirken der Kette mit den Kettenrädern der Traverse ursächlich für den Bruch der Kette war.



Gebrochener Einschlaganker: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Bruchfläche.



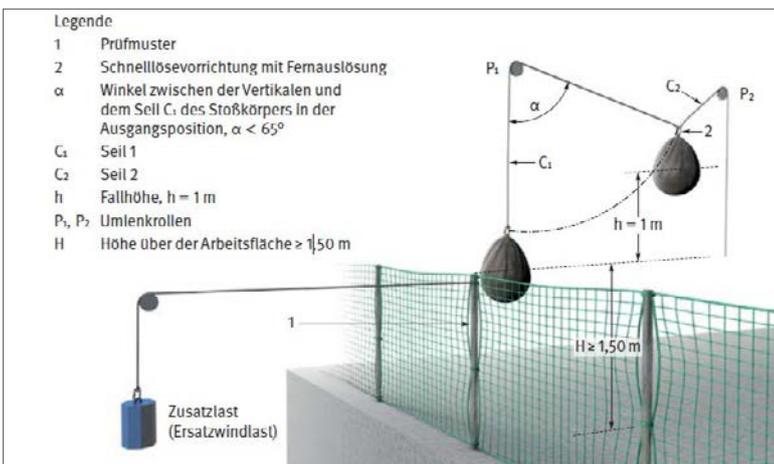
Gebrochener Fräsdorn.



Gebrochenes Kettenglied einer Traversenkette.

Prüfung von Randsicherungen

Im Zusammenhang mit der aktualisierten Fassung von DGUV Grundsatz 301-002 „Grundsätze für die Prüfung von Randsicherungen“ wurde das IFA auf Initiative des Sachgebietes „Hochbau“ im Fachbereich „Bauwesen“ der DGUV beauftragt, neben der Erarbeitung der Inhalte auch an der Umsetzung der Prüfschritte in den Laboratorien mitzuwirken. Dies ist ein wesentlicher Bestandteil der Präventionsarbeit im IFA. Insbesondere für die Prüfung der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit der Bauteile von Randsicherungen, die als kollektive Schutzvorrichtung bei hochgelegenen Arbeitsplätzen Einsatz finden, ist der Grundsatz von entscheidender Bedeutung.



Prüfschritt einer Randsicherung mit Neigungswinkel zur Senkrechten 0 bis 10°. Quelle: DGUV Grundsatz 301-002.

### 3 Internationales

Fachübergreifend haben die internationalen Impulse, die das IFA 2019 gegeben und bekommen hat, viel mit dem Wert von Arbeit und der Rolle der Forschung in diesem Kontext zu tun. Dies zeigen nicht zuletzt die Konferenzberichte der Netzwerke PEROSH und Sheffield. Fachlich belegte im Berichtsjahr unter anderem der Vergleich der Messverfahren IFA/NIOSH einmal mehr die hohen Qualitätsstandards des Instituts, in diesem Fall der chemischen Analytik.

Das europäische Netzwerk zur Forschungskooperation verknüpfte seine Sitzung am 10. und 11. September in Kopenhagen mit einer Forschungskonferenz zu den Themen

- nachhaltiges und verlängertes Arbeitsleben,
- Gefahrstoffe,
- gesellschaftliche Auswirkungen der Arbeitsschutzforschung.

In jeweils drei parallelen Workshops berichteten insgesamt 30 Jungforscher und Senior-Wissenschaftler über ihre Arbeiten in den PEROSH-Instituten. Auf den Internetseiten des Forschungsnetzwerks (siehe Adresse und QR-Code rechts) können drei Videos mit Impressionen aus der lebendigen Diskussion am 11. September 2019 ebenso abgerufen werden wie die zwei Keynote-Präsentationen zu „Nachhaltiger Arbeitsfähigkeit“ (Professor *Clas-Håkan Nygård*, Tampere University, Finnland) sowie „Stress und Zufriedenheit am Arbeitsplatz“ (Dr. *Natalie Lotzmann*, Fa. SAP, Deutschland).

Unter dem neuen Vorsitz von *Paulien Bongers*, Niederländische Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung (TNO), wurden die Arbeiten an der PEROSH-Strategie abgeschlossen. Parallel dazu sind jetzt die wichtigsten Ergebnisse der gemeinsamen Arbeit in online verfügbaren Factsheets zusammengefasst (siehe Adresse und QR-Code rechts). Auch das gegenseitige Besuchsprogramm junger Forscher in den Instituten hat 2019 eine neue Dynamik entwickelt.

*Partnership for European Research of Occupational Safety and Health (PEROSH)*

[www.perosh.eu](http://www.perosh.eu)



[www.perosh.eu](http://www.perosh.eu)



<https://perosh.eu/wp-content/uploads/2018/11/PEROSH-Fact-Physical-Workload.pdf>



Teilnehmende der 3. PEROSH-Forschungskonferenz.

Messwerte zur Gefahrstoffexposition können unter gleichen Expositionsbedingungen international deutlich voneinander abweichen, was die Ableitung von Grenzwerten erheblich erschwert. Verantwortlich für diese Abweichungen sind die verschiedenen Messstrategien der europäischen Länder. Im Rahmen des vom IFA initiierten Projekts PEROSH ICSS-HS wird durch Parallelmessungen in Betrieben mit den verschiedenen Messstrategien der europäischen Staaten und auch der USA versucht, die Abweichungen zu quantifizieren und mögliche Gründe der Abweichung zu identifizieren, um Umrechnungsfaktoren festlegen zu können.

*PEROSH International Comparison of Sampling Strategies for Hazardous Substances (ICSS-HS)*

*PEROSH  
Dose-Response Relationship*

An diesem Kooperationsprojekt sind aktuell sieben Partnerinstitute beteiligt. Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der Dosis-Wirkungs-Beziehung von chemischen Stoffen und hat eine umfassende Risikobewertung für 1,3-Butadien durchgeführt. 1,3-Butadien wird in der Gummiproduktion und Kunststoffindustrie verwendet und gilt als wahrscheinlich krebserzeugend für den Menschen. Dabei wurden aus der Fachliteratur alle toxikologischen und epidemiologischen Studien zu diesem Stoff ausgewertet. Im nächsten Schritt analysierte man die Studien, die Daten für eine quantitative Risikobewertung liefern. Zusätzlich wurde für diese Studien die Studienqualität nach definierten Kriterien bewertet. Für verschiedene Zielgrößen wie Mutagenität, Kanzerogenität usw. erfolgte eine Ermittlung der entsprechenden Wirkdosen, ab denen ein toxischer Effekt sichtbar ist.

*PEROSH-Projekt zur Abfallsammlung*

Ziel des Projektes, das vom Dänischen Arbeitsschutzinstitut (NFA) innerhalb von PEROSH initiiert wurde, ist die Erarbeitung eines umfassenden Übersichtsartikels zu den Gefährdungen durch Biostoffe, die mit der Sammlung von städtischem Abfall verknüpft sind, und zu Präventionsmaßnahmen, die geeignet sind diesen Risiken zu begegnen. Hintergrund ist die geänderte Abfallrahmenrichtlinie der EU, die eine getrennte Sammlung verschiedener Abfallsorten vorsieht. Längere Standzeiten der Abfallbehälter, die nicht alle gleichzeitig abgeholt werden, können die Folge sein. Unter günstigen Temperaturbedingungen bei ausreichender Feuchtigkeit kommt es zu einer stärkeren mikrobiellen Besiedelung des Abfalls und damit verknüpft möglicherweise zu einer höheren Belastung der die Behälter leerenden Müllwerker durch Biostoffe. Das IFA beteiligt sich an dem Projekt zum einen mit Erkenntnissen aus einer Auswertung der MEGA-Datenbank zum Aspekt der Abfallsammlung. Zum anderen werden in Deutschland im technischen Regelwerk bereits vorhandene Empfehlungen zu Schutzmaßnahmen in das Projekt eingebracht (TRBA 213: Abfallsammlung – Schutzmaßnahmen, Ausgabe Mai 2005). Es wurden auch Kooperationen zur Messung von Asbest vereinbart. Darüber hinaus werden sich die Institute bei den Entwicklungen eines alternativen Aufschlussverfahrens für Metallstäube beteiligen.

*PEROSH Projekt „Tonal Noise“*

Das vom polnischen Arbeitsschutzinstitut Centralny Instytut Ochrony Pracy (CIOP-PIB) im Rahmen von PEROSH initiierte Projekt „Dose-response model for annoyance perception of tonal noise“ startete mit einem Treffen in Warschau im Juni 2019. In dem Projekt sollen in Zusammenarbeit der Institute CIOP-PIB, Institut national de la recherche scientifique (INRS, Frankreich) und IFA Hörversuche stattfinden, in denen Versuchspersonen die Lästigkeit und Störwirkung tonaler Geräusche am Büroarbeitsplatz beurteilen. Zusätzlich ist die Erfassung der kognitiven Leistungsfähigkeit geplant. Aus den Ergebnissen aller drei Institute wird ein Modell zur Bewertung tonaler Geräusche am Büroarbeitsplatz erarbeitet. Die Versuche sollen im Jahr 2020 starten.

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

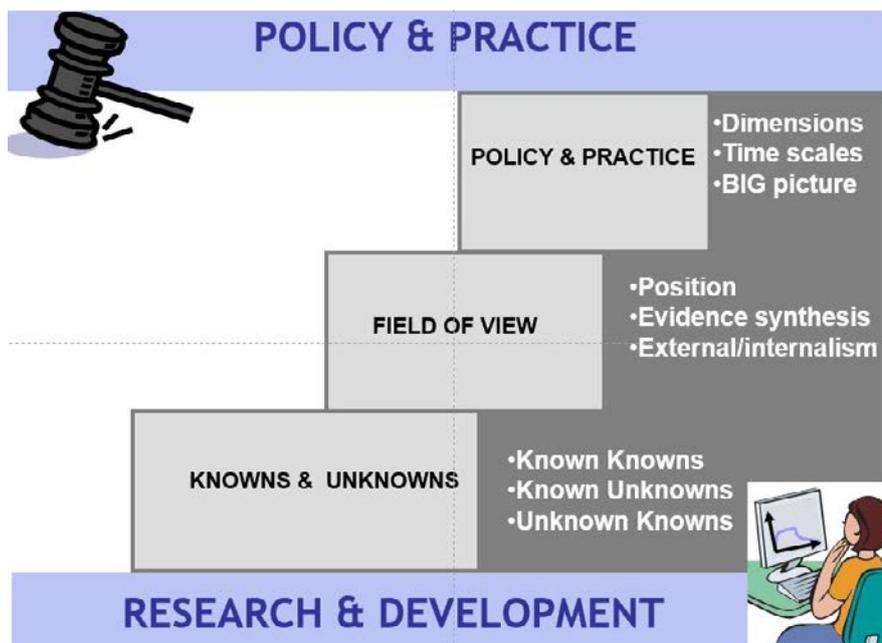
Im Rahmen der PEROSH-Zusammenarbeit wurde in 2019 unter der Leitung des IFA ein neues Projekt „PEPPA – PEROSH – Austauschplattform für Messungen physischer Aktivität und Belastungen am Arbeitsplatz – eine Machbarkeitsstudie“ gestartet. Das Projekt verfolgt das Ziel, eine Datenaustauschplattform zur Sammlung 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. An dem Projekt beteiligen sich 14 Institute aus elf europäischen Staaten. In der Machbarkeitsstudie sollen die erforderlichen Inhalte, Funktionen und Rahmenbedingungen ermittelt und in einer ersten Testumgebung umgesetzt werden. Darauf aufbauend sollen Aufwand und Kosten für die Umsetzung und Inbetriebnahme einer solchen Plattform ermittelt werden. Eine derartige Austauschplattform kann zukünftig den Austausch und die Analyse von Messungen physischer Aktivität und Belastungen am Arbeitsplatz für die UVT vereinfachen und soll die Möglichkeit einer recherchierbaren Datenbank von Arbeitsplatzmessungen bieten.

Seit einigen Jahren wird bei der BGHM der Präventionsindex ( $PI_{TOP}$ ) zur standardisierten Beurteilung des Arbeitsschutzes in Betrieben eingesetzt. Er erfasst technische, organisatorische und personenbezogene Parameter. Bisherige Auswertungen belegen die Inter-Rater-Reliabilität (Urteilerübereinstimmung), die Content- und die Konstruktvalidität des Präventionsindex und einen Zusammenhang zwischen ungünstigen  $PI_{TOP}$ -Werten und einer erhöhten Unfallquote. Bisher wurde der Präventionsindex in Betrieben der Holz- und Metallindustrie eingesetzt. Es erscheint sinnvoll, den Einsatz auf weitere Branchen und auch international auszuweiten. Unter dem Namen PEROSH-Monitoring and Assessment Tool (PEROSH-MAT) werden  $PI_{TOP}$  und die Erfahrungen der Arbeitsschutzinstitute aus weiteren europäischen Staaten zusammengeführt. Danach erfolgt international eine umfassende Validierung des PEROSH-MAT in der betrieblichen Praxis.

*Präventionsindex*  
 $PI_{TOP}$ /PEROSH-MAT

Die Sheffield-Gruppe ist ein Zusammenschluss der wichtigsten Arbeitsschutzforschungsinstitute weltweit. Das jährliche Treffen fand 2019 vom 26. bis 29. Mai in Montreal und Quebec, Kanada, statt. In einem Einführungsvortrag mit dem Thema „Forschung für die Gesellschaft in einer Welt von Bekanntem, Unbekanntem und wilden Spekulationen“ erläuterte *Kannan Krishnan* vom kanadischen Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) die Brücke, welche die Arbeitsschutzforschung zwischen wissenschaftlicher Evidenz und politischer Entscheidung zu bauen versucht:

*Sheffield-Gruppe*



Übergang Wissenschaft – Politik: Arbeitsschutzforschung als Brücke. Quelle: IRSST.

In den Länderberichten war die neue Begriffsbestimmung des Arbeitnehmers im koreanischen Gesetz bemerkenswert: Ein Arbeitnehmer ist eine Person, die Arbeit zur Verfügung stellt. Diese Definition erfasst auch neue Formen der Arbeit, bei denen der Begriff des Arbeitnehmers nicht mehr eindeutig ist. Interessant waren auch die sieben Stufen des Wissenschaftlers aus Finnland:

1. Transparente Karriereentwicklung von der Rolle des wissenschaftlichen Mitarbeiters zum Postdoktoranden und weiter zum „Guru“ mit Vision, Glaubwürdigkeit und guten Fragen über die Zukunft,
2. Externe Vernetzung und die Fähigkeit, politische Diskussionen zu führen und sich dort konstruktiv einzubringen,
3. Umsetzung von Forschungsergebnissen in neue Geschäftsfelder,
4. Ein Teamplayer sein und andere unterstützen,
5. Gewinnung von Forschungsgeldern,
6. Anzahl der Veröffentlichungen und Rezensionen,
7. Beiträge zu Bigdata.

*IFA/NIOSH Projekt: Vergleich von Messverfahren und Messstrategien*

Im Rahmen der Kooperation NIOSH/IFA „Comparison of sampling strategy between the United States and Germany“ wurden im Jahr 2019 mehrere Vergleichsmessungen durchgeführt. Zunächst stellte das IFA an der dynamischen Prüfgasstrecke fünf Serien an Vergleichsproben für Benzol her. Dabei wurde der gesamte an Arbeitsbereichen zu erwartende Konzentrationsbereich abgedeckt (30 bis 10 000 µg/m³). Gegenstand dieser Untersuchung war der Vergleich der Messmethoden. Beide Verfahren verwenden Aktivkohle als Sammelmedium. Die wesentlichen Unterschiede liegen dabei in der Größe der Röhrcen: Während die kleinen NIOSH-Typ-Röhrcen nur 150 mg Aktivkohle (Sammelschicht: 100 mg) enthalten, sind die im IFA gebräuchlichen Röhrcen mit 900 mg Aktivkohle gefüllt (Sammelschicht: 300 mg). Beide Laboratorien verwenden gaschromatographische Methoden mit Flammenionisationsdetektor zur Analyse der Proben. Von jeder Konzentration wurden jeweils zwölf Aktivkohleröhrcen vom Typ IFA und Typ NIOSH beaufschlagt und in beiden Laboratorien untersucht. Die Ergebnisse zeigen eine hervorragende Übereinstimmung. Vom IFA wurden darüber hinaus in den unteren beiden Konzentrationsbereichen Carbopack-Röhrcen beaufschlagt und mittels Thermodesorptions-Gaschromatographie untersucht, die Ergebnisse (30 µg/m³ und 111 µg/m³) bestätigen die anderen Resultate.

Sollkonzentration in [µg/m³]	Berechnete Prüfgaskonzentration in [µg/m³]	Aktivkohleröhrcen Typ NIOSH		Aktivkohleröhrcen Typ BIA	
		Ergebn. IFA in [µg/m³]	Ergebn. NIOSH in [µg/m³]	Ergebn. IFA in [µg/m³]	Ergebn. NIOSH in [µg/m³]
30	29,7	29,9	30,8	-	-
100	98,4	100	102	107	116
400	387	383	388	390	402
1500	1 470	1 447	1 449	1 459	1 514
10 000	9 860	10 136	10 058	10 413	10 263

*EU OSHA MSE-Workshop*

Die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (EU OSHA) plant, von 2020 bis 2022 eine Kampagne zur Prävention arbeitsbezogener Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) durchzuführen. Zur inhaltlichen Vorbereitung wurde u. a. das Institute of Occupational Medicine, Edinburgh, UK (IOM) von EU-OSHA beauftragt, in den sechs EU-Mitgliedsstaaten Belgien, Deutschland, Frankreich, Österreich, Schweden und Großbritannien den aktuellen Stand zu arbeitsbezogenen MSE zu erheben und Handlungsfelder für die Kampagne aufzuzeigen. Dies sollte gemeinsam mit nationalen MSE-Experten im Berichtsjahr erfolgen. Für Deutschland hat das IFA gemeinsam mit der BAuA die Koordination dieser Aufgabe übernommen. Hierzu fand am 6. Juni 2019 im IFA ein Workshop mit nationalen und internationalen MSE-Expertinnen und -experten statt. Die Ergebnisse dieses Workshops und weiterer Befragungen nationaler Experten wurde im September 2019 in Brüssel auf einem weiteren Workshop vorgestellt.



Teilnehmende des EU OSHA MSE-Workshops am 6.Juni 2019 im IFA in Sankt Augustin.

Im Berichtsjahr wurde mit der Javeriana Universität in Bogotá, Kolumbien, ein Kooperationsvertrag abgeschlossen. Neben der gemeinsamen Betreuung von Studienarbeiten (Master und Dissertationen) sieht die Vereinbarung auch einen fachlichen Austausch vor, insbesondere auf den Gebieten der Ergonomie und Arbeitswissenschaft. Damit soll die seit Jahren bestehende gute Zusammenarbeit mit Prof. *Lope H. Barrero*, dem Dekan des Department of Industrial Engineering der Pontificia Universität Javeriana, intensiviert werden. Die Betreuung einer ersten gemeinsamen Dissertation ist für 2020 geplant.

*Kooperationsvertrag mit der Pontificia Universität Javeriana, Bogotá, Kolumbien*



Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung IFA-Javeriana Universität am 12. Juni 2019 in Bogotá: *Jorge Humberto Peláez Piedrahita, S.J.*; Prof. *Rolf Ellegast*, Prof. *Lope H. Barrero*.

Das IFA verbindet mit dem französischen INRS eine enge Kooperation in vielen Themenbereichen des Arbeitsschutzes. Im Berichtsjahr fand ein Direktorentreffen mit dem INRS-Wissenschaftsdirektor Louis Laurant im IFA statt. Auf dem Treffen wurden sowohl laufende Kooperationsthemen diskutiert als auch neue Themensetzungen vereinbart.

*Besuch des Forschungsdirektors des INRS*



Prof. *Dietmar Reinert*, *Marie Defrance*, *Louis Laurant*, Prof. *Rolf Ellegast*.

Bei einem zweitägigen Treffen im IFA ging es um einen Erfahrungsaustausch zum Arbeitsschutz von Beschäftigten beim Einsatz von Datenbrillen im Betrieb. Vertreterinnen und Vertreter mehrerer Abteilungen des INRS und verschiedener Fachbereiche des IFA präsentierten ihre Arbeiten zur Arbeitsschutzprävention,

*Kooperation mit INRS: Datenbrillen*

zu Augmented und Virtual Reality und zu deren Einsatzgebieten. Die sehr regen Diskussionen wurden am Rande einer Reihe von Vorführungen in verschiedenen Labors des IFA fortgeführt. Für 2020 wurde ein weiteres Treffen im INRS vereinbart, um über neue Entwicklungen zum Thema zu sprechen und auch den Austausch eingesetzter Untersuchungsmethoden und -instrumentarien zu intensivieren.

**Kooperation mit IRSST und INRS:  
Erfassung und Bewertung physischer  
Belastungen**

Das IFA setzte den wissenschaftlichen Austausch mit dem kanadischen IRSST und dem französischen INRS bei der Entwicklung von Mess- und Analysesystemen zur Bewertung physischer Belastungen erfolgreich fort. Die im Rahmen der Kooperation geschaffene Schnittstelle hat die Integration von kommerziell verfügbarer Messtechnik in das CUELA-System ermöglicht. So steht nun allen drei Partnern die gleiche Messtechnik zur Verfügung, was den Austausch untereinander vereinfacht. Dem Ziel einer gemeinsamen Mess-, Auswerte- und Analysestrategie für Belastungsmessdaten von arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Belastungen konnte man sich damit in diesem Jahr deutlich annähern. Zudem ist für das Jahr 2020 auf Seiten des IRSST eine Messstudie in Vorbereitung, bei der die im IFA entwickelte Analyse-Software WIDAAN die Auswertung unterstützen soll, was ein weiterer Schritt auf das gemeinsame Ziel hin ist.

**GENESIS-UV:  
Auslandskooperationen**

Die Universität Bern führt ein landesweites Messprojekt zur Ermittlung der radioaktiven Strahlenbelastung der Bevölkerung durch. Ziel ist es, die Strahlenbelastung regional aufgelöst zu ermitteln. In Kooperation mit dem IFA werden in diesem Rahmen zudem Messungen der natürlichen UV-Strahlung durchgeführt. Im Besonderen sind auch Jugendliche und Kinder an den Messungen beteiligt. Dies ist von besonderer Relevanz, da für Kinder und Jugendliche in Deutschland bisher nahezu keine aktuellen Expositionsdaten vorhanden sind. Die Messungen werden mit 15 Dosimetern durchgeführt und sind von Anfang 2019 bis Ende 2020 geplant.



Zur Ermittlung von Kooperationsoptionen werden zurzeit Probemessungen durchgeführt. Zu diesem Zweck befinden sich regelmäßig Testgeräte in Frankreich. Das INRS legt den Schwerpunkt auf anwendungsbezogene Forschung. Zurzeit werden unterschiedliche Anwendungsszenarien der Dosimeter mit einem Probegerät getestet, um aus diesen anschließend konkrete Projekte abzuleiten. Im zweiten Schritt sollen diese Projekte mit bereits durchgeführten GENESIS-Messungen abgeglichen werden.

**Abschluss EU-Projekt „Ears II“: Mess-  
methode für luftgeleiteten Ultraschall**

Als Teil eines europäischen Forschungskonsortiums erhielt das IFA Drittmittel aus dem European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR), um eine Messmethode für luftgeleiteten Ultraschall am Arbeitsplatz zu entwickeln. Das Ergebnis ist ein für die betriebliche Praxis taugliches Messverfahren sowohl zur Messung von luftgeleitetem Ultraschall als auch zur Messung von Hörschall im Beisein von Ultraschall. Dabei wurden die speziellen Eigenschaften von luftgeleitetem Ultraschall und daraus resultierende Anforderungen an die Messgerätetechnik erforscht und berücksichtigt. Zusätzlich wurde der Einfluss typischer Arbeitsplatzfaktoren, wie die Anwesenheit von Beschäftigten während der Messung und die Reflexion durch Begrenzungsflächen, auf die zu ermittelnden Messgrößen berücksichtigt. Nach umfangreichen Untersuchungen im Labor und anschließenden Praxismessungen an realen Industriearbeitsplätzen konnte der erste Entwurf der Messmethode für Messungen in Abwesenheit von Beschäftigten formuliert werden. Weitere Analysen

ergeben Hinweise auf die Praxistauglichkeit verschiedener Messgrößen und die Unsicherheiten bei ihrer Erfassung. Aus der Analyse der Schallfelder in An- und Abwesenheit von Beschäftigten lassen sich weitere detaillierte Schlüsse zur Verbesserung des ersten Messmethodenentwurfs ziehen.



Die Lärmexposition durch Ultraschallquellen, wie z. B. diese Schweißmaschine, kann mit bestehenden Verfahren nicht zuverlässig ermittelt werden.

Der alle zwei Jahre veranstaltete Erfahrungsaustausch „Lärm“ fand 2019 bei der AUVA in Wien statt. Die Fachleute von Suva, AUVA und IFA präsentierten die Schwerpunkte ihrer aktuellen Aktivitäten. Diskutiert wurden Spezialfälle ihrer Arbeit und offene Fragen in der Messung und Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz sowie in Bezug auf Lärminderung und Gehörschutz.

*Erfahrungsaustausch „Lärm“  
von AUVA, Suva und IFA*

Während des International Congress on Acoustics (ICA) 2019 organisierte und leitete die IFA eine „Euroregio Session“ zum Thema „Policy and regulation for noise and vibration in workplaces“. Teilnehmende von IFA, BAuA, CIOP-PIB und dem National Research Council Canada präsentierten und diskutierten aktuelle Entwicklungen und Fragestellungen bezüglich der Regelsetzungen zu Lärm am Arbeitsplatz.

*International Congress on Acoustics*

Das IFA organisierte und führte in Bonn die 14. Internationale Konferenz Hand-Arm-Vibration durch. 109 Fachleute aus Wissenschaft und Arbeitsschutz sowie Verantwortliche aus den Bereichen Herstellung und Konstruktion aus 13 verschiedenen Nationen präsentierten über 70 Beiträge zu medizinischen und technischen Themen.

*Internationale Konferenz  
„Hand-Arm-Vibration“*



Teilnehmende der HAV-Konferenz auf Besuch im IFA.

**Internationale Gäste** 2019 besuchten sieben ausländische Delegationen das Institut, darunter eine größere Gruppe im Rahmen der Internationalen Konferenz Hand-Arm-Vibration (siehe S. 59) mit Teilnehmenden aus aller Welt. Vor allem das Interesse nicht europäischer Arbeitsschutzfachleute am IFA nahm deutlich zu: Gäste aus Tansania, Jordanien, Bangladesch oder Aserbaidtschan belegen das.

**Projektbeteiligung am EU-Projekt COVR**  
[www.safearoundrobots.com](http://www.safearoundrobots.com)

Das EU-Projekt „Being safe around collaborative and versatile robots in shared spaces“ beschäftigt sich mit der Sicherheit von Arbeitsplätzen, an denen Mensch und Roboter denselben Arbeitsraum teilen. In der ersten Förderrunde konnte das IFA mit einer Untersuchung von Kraft-Druck-Messgeräten für die Kollisionsbeurteilung von Robotern zur Erarbeitung von Validierungsprotokollen beitragen. Besonderheiten im Umgang mit den Messgeräten und deren relevante Einflussfaktoren werden erforscht. Die ersten Untersuchungen wurden durchgeführt; weitere sind für 2020 geplant. In dem von fünf europäischen Forschungsinstituten geleiteten Projekt treffen Anwender, Betreiber, Hersteller und Entwickler aufeinander und tauschen sich über sicherheitsrelevante Fragen aus.



COVR Projektmeeting. Quelle: Fraunhofer.

**Weitere europäische Projekte** Die EU fördert eine Reihe von Projekten, die das IFA gemeinsam mit anderen europäischen Einrichtungen bearbeitet. Die Anlagen 1 und 2 enthalten Hinweise zu abgeschlossenen und laufenden EU-Projekten mit IFA Beteiligung.

**Internationale Veranstaltungen** Im Berichtsjahr haben Fachleute des IFA ihre Arbeitsergebnisse auf zahlreichen nationalen und internationalen Kongressen, Kolloquien und Symposien vorgestellt (vgl. Anlage 3).

## 4 Informationsvermittlung

Informationen aus der Forschung für unterschiedliche Zielgruppen aufbereiten: Wie gut das in den kommenden Jahren gelingt, wird mit darüber entscheiden, ob die Arbeit des IFA in Zeiten digitaler, vernetzter Kommunikation noch mehr unmittelbaren Nutzwert für die Menschen entfalten kann. Gleichzeitig rückt bei wichtigen Themen ein ganzheitlicher Präventionsansatz, der schon die Kindheit mit einschließt, immer stärker in den Vordergrund. Auch dies ist (mit) eine Aufgabe zielgruppengerechter Kommunikation. Wie das gelingen kann, haben 2019 unter anderem die IFA Projekte für Kinder, zum Beispiel zum UV-Schutz oder bei „Kinder forschen zu Prävention“, eindrucksvoll gezeigt.

### 4.1 Allgemeines

Rückenbelastungen – nicht zuletzt durch zunehmende Bildschirmarbeit und Bewegungsarmut – sind eines der Themen, die die Medien gerne mit dem IFA verknüpfen. Vor allem das Fernsehen nutzt in Gesundheitsformaten immer wieder IFA Expertise und die IFA-eigene Messtechnik Rückenmonitor und CUELA-Messsystem, um Fehlhaltungen und -belastungen sichtbar zu machen. So gab es 2019 beispielsweise Auftritte von IFA Fachleuten im Wissensmagazin „Xenius“ (ARTE), bei „Doc Esser“ (WDR Fernsehen) und im „Hausbesuch“ des Hessischen Rundfunks. Daneben gibt es über alle Medien hinweg regelmäßige Anfragen zu Lärm und Gefahrstoffthemen, aber auch zu Aspekten der Digitalisierung wie VR, KI, 3D-Druck, Elektromog oder Manipulation von Schutzeinrichtungen. *IFA in den Medien*

Für regionale Aufmerksamkeit sorgte eine Reportage im Arbeitgebermagazin des JobCenters Rhein-Sieg: Hier lag der Fokus auf den Arbeitgeberqualitäten des IFA, das seit Juni 2019 eine aus Syrien geflüchtete Fachinformatikerin beschäftigt.

Ein Highlight in der lokalen und regionalen Pressearbeit war ein Termin mit dem Liedermacher *Rolf Zuckowski* im September, der im Live-Interview vor Ort in Sankt Augustin gemeinsam mit Forschern des IFA über die Zusammenarbeit zum Thema Sonnenschutz für Kinder berichtete. Vorangegangen war bereits im März eine erfolgreiche Pressekonferenz in einer Kölner Kita. Mit Unterstützung der UK NRW hatten dort *Zuckowski*, sein Team und Beteiligte des IFA und des Instituts für interdisziplinäre Dermatologische Prävention und Rehabilitation das gemeinsam produzierte Kinderhörspiel „Cosmo und Azura“ vorgestellt. Das Kooperationsprojekt hat zum Ziel, bereits Kinder im Vorschulalter für den sicheren Umgang mit der Sonne zu sensibilisieren. Das IFA verteilte insgesamt etwa 30 000 Exemplare des Hörspiels an die UVT zur Weitergabe an Kitas.



Forscher und Liedermacher werben gemeinsam für Sonnenschutz.

Neben dem Sonnenschutz-Hörspiel gab es IFA Pressemeldungen bzw. Audio-Podcasts zu den Themen Lärmbelastung im Büro der Zukunft, neue Experimentierkarten im Projekt Kinder forschen zur Prävention und Internationale Konferenz Hand-Arm-Vibration in Bonn. Grundsätzlich ist festzustellen, dass das etablierte Format der Pressemeldung zugunsten der inhaltlich kürzeren und zeitnahen Information via Twitter in den Hintergrund tritt.

Mit knapp einem Drittel mehr Follower zum Jahresende 2019 hat sich der Twitterkanal des IFA im Berichtsjahr gut entwickelt. Trotzdem ist die Zahl der Profilbesuche im monatlichen Durchschnitt bei knapp 1 300 im Vergleich zum Vorjahr leicht rückläufig, ebenso wie die Zahl der sogenannten Impressions. Sie lag 2019 bei durchschnittlich 50 000 im Monat.

#### *Haus der kleinen Forscher: Bilanz*

Das „Haus der kleinen Forscher“ (HdkF) ist die bundesweit größte Bildungsinitiative für frühkindliche Bildung in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Die DGUV übernahm im Jahr 2009 die Patenschaft für das lokale Netzwerk „Kita Schatzinsel e. V.“ – des Betriebskindergartens der DGUV in Sankt Augustin. Unter Mitwirkung des IFA hatten sich über 90 Einrichtungen (überwiegend Kitas, aber auch Übermittagsbetreuungen von Grundschulen) dem lokalen Netzwerk angeschlossen. In 67 Workshops zu zwölf verschiedenen Themenfeldern wurden rund 240 pädagogische Fachkräfte geschult; viele davon besuchten mehrere Workshops. 18 Einrichtungen wurden nach den Kriterien der Berliner Stiftung als „Haus der kleinen Forscher“ zertifiziert, einige sogar mehrfach. Nach Schätzungen der HdkF-Geschäftsstelle haben dadurch bis zum Sommer 2019 rund 6 000 Kinder unmittelbar in ihren Einrichtungen von den Angeboten profitiert. Nach über zehn Jahren erfolgreicher Unterstützung der Bildungsinitiative durch die DGUV wurde die Kooperation mit der HdkF-Geschäftsstelle in Berlin gelöst und das lokale Netzwerk „Kita Schatzinsel e.V.“ des Rhein-Sieg-Kreises zum 30. Juni 2019 geschlossen. Die ehemals angeschlossenen Einrichtungen werden nun von anderen Netzwerken betreut.

#### *Kinder forschen zu Prävention – Praxistransfer*

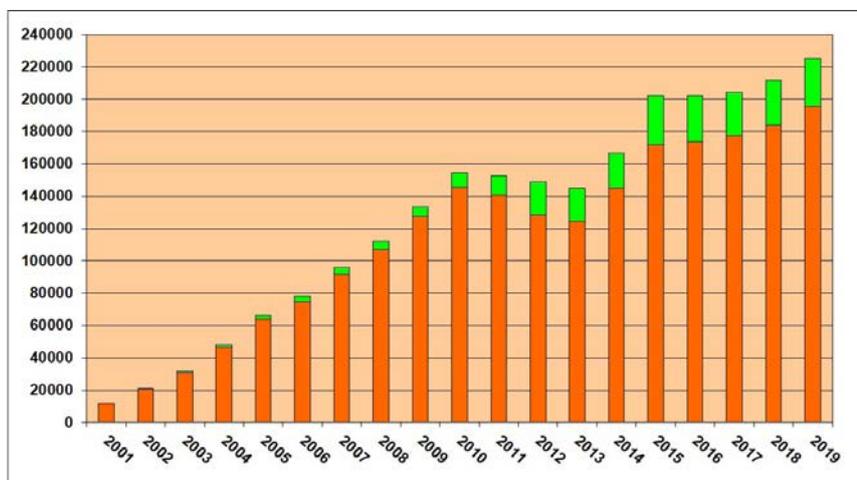
Das gemeinsam von der UK Rheinland-Pfalz und dem IFA verwirklichte Projekt „Kinder forschen zu Prävention – Praxistransfer“ macht die Experimentierideen für die Kleinsten einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich. Die bislang 15 fertiggestellten Experimentierkarten zu den Themen Sichtbarkeit im Straßenverkehr, Stolpern – Rutschen – Stürzen, Hygiene und Hautschutz, Haushaltsgifte und Lärm richten sich an das pädagogische Fachpersonal in Kitas und Grundschulen und stellen in kompakter Form alle Informationen bereit, um möglichst direkt und ohne großen Aufwand umgesetzt werden zu können. Das vorhandene Angebot wurde nun um zwei weitere Experimentierkarten und fünf Karten mit Lärm- und Bewegungsspielen ergänzt. Darüber hinaus wurden die Inhalte für eine Begleitbroschüre zusammengetragen, die neben Hintergründen und weiteren Experimentiervorschlägen pädagogische Aspekte zur Entwicklung des kindlichen Gefahrenbewusstseins und der Präventionskultur in der Kita vertieft. Die Broschüre behandelt gleichzeitig die Rolle der pädagogischen Fachkräfte als Lernbegleitung, die gemeinsam mit den Kindern den Forschungsprozess gestaltet, und soll im Laufe des Jahres 2020 veröffentlicht werden. Um den Transfer in die Einrichtungen effektiver zu gestalten, wurde ein erster zweitägiger Workshop für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren entwickelt und angeboten, an dem Interessierte aus fünf Unfallkassen teilnahmen. Weitere Schulungen werden folgen. Das Projekt und seine Ergebnisse wurden in mehreren Publikationen und auf verschiedenen nationalen und internationalen Veranstaltungen präsentiert.

## **4.2 Datenbanken und Software**

#### *GESTIS-Stoffdatenbank [www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank](http://www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank)*

In der GESTIS-Stoffdatenbank wurden 2019 insbesondere die GHS-Einstufungen aus den Jahren 2011 und 2012 überarbeitet. Über 1 400 Stoffe prüfte man im Rahmen des kontinuierlichen Qualitätssicherungsprozesses auf Aktualität und

nahm ca. 780 Änderungen vor. Damit wurden seit 2015 insgesamt ca. 5 400 Stoffe auf aktuellen Einstufungsstand gebracht. Alte Quellen (z. B. alte DIN-Sicherheitsdatenblätter von Herstellern) wurden weiter durch neue, aktuelle Quellen ersetzt, sodass jetzt für die meisten Hersteller Informationen aus aktuellen GHS-Sicherheitsdatenblättern zitiert werden. Die Informationen zum Gefahrguttransport in der GESTIS-Stoffdatenbank wurden um den Klassifizierungscode erweitert. Dieser charakterisiert die von einem Stoff oder Gegenstand ausgehenden gefährlichen Eigenschaften, z. B. giftig (T) oder entzündbar (F). Diese Eigenschaften können auch in Kombination auftreten, z. B. giftig und ätzend (TC). Im Zuge der Übernahme von Dampfdruckdaten aus der GESTIS-Stoffdatenbank in den GESTIS-Stoffenmanager<sup>®</sup> überprüfte man zahlreiche Dampfdruckdaten, bei denen größere Abweichungen von der August-Regel (Linearität des logarithmierten Dampfdrucks gegen die reziproke Temperatur) zu verzeichnen waren. Für diese Überprüfung erfolgte die Entwicklung einer Hilfssoftware, die eine visuelle Datenbeurteilung ermöglicht. Zwei neue TRGS zum Thema explosionsfähige Gemische (TRGS 723 und TRGS 724) wurden den betreffenden Stoffen zugeordnet. Im Kapitel „Verwendungsbeschränkungen“ wurde die neue EU-Verordnung über die Vermarktung und Verwendung von Ausgangsstoffen für Explosivstoffe eingearbeitet und dieses Kapitel wurde durch die Verlinkung zum Anhang XVII der REACH-Verordnung ergänzt. Die Übersetzungen der Kapitel „Arbeitsmedizin“ und „Erste Hilfe“ ins Englische wurden fortgesetzt. 2019 konnten Übersetzungen ins Englische für weitere 84 Stoffe zur „Arbeitsmedizin“ und für 66 Stoffe zur „Ersten Hilfe“ eingestellt werden. Von den 2 736 Stoffen mit deutschen Texten zur „Arbeitsmedizin“ gibt es jetzt 2 473 in englischer Fassung; bei der „Ersten Hilfe“ sind es 2 245 englische von insgesamt 2 500. Damit liegen jeweils für 90 % der Dokumente auch englische Übersetzungen vor. Die Zugriffszahlen auf die GESTIS-Stoffdatenbank liegen weiterhin konstant auf hohem Niveau. Allein im November 2019 wurde ein neuer Rekordwert von über 300 000 Zugriffen und am 18. November auch ein neuer Tagesrekord mit fast 14 000 Zugriffen gezählt.



Zahl der Zugriffe pro Monat,  
jeweils im Jahresdurchschnitt

deutsche Version  
englische Version

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

In der GESTIS-Biostoffdatenbank ist im Jahr 2019 die Zahl der Datenblätter mit erweiterten Informationen um 42 auf 295 gestiegen. Alle Datenblätter liegen auch in englischer Sprache vor. Neu erstellte Biostoffdatenblätter mit erweiterten Informationen und Tätigkeitsdatenblätter werden zeitnah übersetzt. Wie bereits die deutsche Version, wird auch die englische Biostoffdatenbank neben der Desktopversion in einer Mobilversion angeboten, sodass sie bei vorliegender Internetverbindung mit Mobilgeräten wie Tablets, Smartphones u. Ä. genutzt werden kann. Die Zugriffszahlen auf die Biostoffdatenbank liegen konstant bei ca. 1 800 Zugriffen pro Monat.

GESTIS-Biostoffdatenbank



[www.dguv.de/ifa/gestis-biostoffe](http://www.dguv.de/ifa/gestis-biostoffe)  
<http://biostoffmobil-de.itrust.de/>

*Informationssystem für  
Sicherheitsdatenblätter – ISi*

Seit 25 Jahren wird im IFA das Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter – ISi als erfolgreiche Kooperation mit dem Verband der Chemischen Industriebetrieben. Die ISi-Datenbank wurde eingerichtet, damit Behörden, Notrufinstitutionen und die gesetzlichen UVT einen möglichst umfassenden und aktuellen Zugriff auf Sicherheitsdatenblätter zu chemischen Produkten erhalten. Seit 2011 ist zusätzlich eine Übergangsregelung nach Chemikaliengesetz (§ 28) in Kraft, die die Meldung von Sicherheitsdatenblättern an ISi zur Erfüllung der gesetzlichen Meldepflicht gefährlicher Gemische vorsieht. Dabei ist ISi neben dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) eine gleichwertige Meldestelle für gefährliche Gemische zur gewerblichen und industriellen Nutzung sowie einiger Verbraucherprodukte. Die erste von drei Fristen zum schrittweisen Ablauf der Übergangsregelung (Anhang VIII CLP-VO), die am 1. Januar 2020 in Kraft treten sollte, wird auf den ersten Januar 2021 verschoben (Meldung der Europäischen Chemikalienagentur, ECHA, im Nov. 2019). Trotz der nahenden Ablauffristen der Übergangsregelung (letzte Ablauffrist ist der 01. Januar 2024) wird ISi weiterhin von den Firmen als bevorzugter Meldeweg für gefährliche Gemische genutzt. Mit rund 330 000 neu geladenen Sicherheitsdatenblättern (SDB) im Jahr 2019 ist der Gesamtdatenbestand an SDB in der ISi-Datenbank auf über 5,7 Millionen angewachsen. Da überholte Sicherheitsdatenblätter nicht verworfen werden, umfasst der aktuelle Datenbestand 1,7 Millionen SDB, davon 290 000 im öffentlich zugänglichen Gastbereich.

*GESTIS-DNEL-Liste*

In der GESTIS-DNEL-Liste sind alle bei der ECHA aufgeführten DNEL-Werte für lokale und systemische Effekte bei inhalativer Langzeitexposition am Arbeitsplatz zusammengestellt. Die GESTIS-DNEL-Liste steht sowohl als downloadfähige Excel-Tabelle als auch in Form einer Suchfunktion zur Verfügung. Die Liste umfasst über 6 400 Datensätze mit lokalen und/oder systemischen DNEL-Werten zu ca. 5 700 Stoffen. Auch nach Ablauf des EU-Registrierungsverfahrens für Altstoffe erfolgen Änderungen vorhandener DNEL-Werte oder die Neuaufnahme von DNEL-Werten für bereits registrierte Stoffe. Deshalb ist es weiterhin erforderlich, die DNEL-Liste in regelmäßigen Zeitabständen zu aktualisieren.

*GESTIS-Stoffenmanager®*

GESTIS-Stoffenmanager® ist ein Online-Tool, das die Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen unterstützt. Er ist die GESTIS-Version der internationalen Software Stoffenmanager®. Das IFA bietet ihn in Zusammenarbeit mit der niederländischen Firma Cosanta BV an und pflegt ihn. Neben der deutschen GESTIS-Version liegen inzwischen Versionen des Stoffenmanager® in allen wichtigen europäischen Sprachen sowie in Chinesisch (Taiwan) vor. Rund 7 600 Personen haben sich bis Ende 2019 einen Zugang zum GESTIS-Stoffenmanager® erstellt und im Mittel sind monatlich ca. 760 Besuche zu verzeichnen. Das IFA bietet zur Einführung in das Softwaretool jährlich das Seminar „Einführung in die Gefährdungsbeurteilung mit GESTIS-Stoffenmanager®“ (G13) und für Fortgeschrittene den Erfahrungsaustausch „Arbeiten mit GESTIS-Stoffenmanager®“ (G14) an. In dem Praktikum „Spezielle Analytische Methoden“ für Studierende der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg wurden 2019 eine Einführung sowie Übungen zum GESTIS-Stoffenmanager® angeboten. In einem zweitägigen Workshop wurde die Anwendung des GESTIS-Stoffenmanager® zur Expositionsbeurteilung, auch unter REACH und für Biozide, der Gruppe „4.1 – Expositionsszenarien“ bei der BAuA vorgestellt. Das IFA unterstützte das International Scientific Advisory Board (ISAB) des Stoffenmanager® 2019 bei der Entwicklung und Implementierung der August-Regel zur Abschätzung von Dampfdrücken von Flüssigkeiten bei höheren Prozesstemperaturen. Hierzu wurden die physikalisch-chemischen Grundlagen für die Implementierung in den Stoffenmanager® abgeleitet und die Validität der Regel mithilfe von Daten aus der GESTIS-Stoffdatenbank für eine große Anzahl von Flüssigkeiten überprüft.

Die Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) wurde in Kooperation mit der BG RCI als Service für Betriebe eingerichtet, die nach § 14 Absatz (3) der GefStoffV ein Expositionsverzeichnis über Beschäftigte führen müssen, die krebserzeugenden und/oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorie 1A/B im gefährdenden Maße ausgesetzt sind. Die ZED wird bereits von rund 1 750 Betrieben genutzt; diese haben mehr als 35 000 Beschäftigte und rund 60 000 Expositionsbeschreibungen eingetragen. Das Angebot zur automatischen Weiterleitung entsprechender Expositionsbeschreibungen an die Dienste der nachgehenden Vorsorge „Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen“ (ODIN) und „Gesundheitsvorsorge“ (GVS) zur Ablösung der Meldepflicht gemäß ArbMedVV ist ebenso stark nachgefragt: Die Meldung an ODIN erfolgt bei rund 58 % der in der ZED erfassten Beschäftigten, die an GVS bei ca. 45 %. In 2019 wurde die ZED und die zugehörige Verordnungsgrundlage auf einer Vielzahl an Veranstaltungen und Schulungen vorgestellt. Hier sind im Jahr 2019 besonders Veranstaltungen hervorzuheben, die für die Feuerwehren, die Hochschulen und das Handwerk von oder mit dem Team der ZED durchgeführt wurden. Darüber hinaus fand sowohl ein Erfahrungsaustausch der Nutzer als auch einer der Vertreter der UVT (ZED-Multiplikatoren) statt. Seitens der UVT wurden erste ZED-spezifische E-Mail-Adressen eingerichtet und auf der Homepage der ZED bereitgestellt, sodass es nun für Nutzer möglich ist, sich bei das Expositionsverzeichnis betreffenden Fragen zur Gefährdungsbeurteilung unmittelbar an den zuständigen UVT zu wenden.

#### Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)



Das IFA erstellt und pflegt kontinuierlich spezielle Software zur Gewinnung, Aufbereitung, Bereitstellung von Informationen für Firmen in der Praxis, Beschäftigte der UVT und der DGUV. Gefährdungen durch Gefahrstoffe, Biostoffe, Nanopartikel, Lärm, Vibration, Klima und UV-Strahlung werden abgedeckt. Die IFA Software ermöglicht die Unterstützung der UVT im BK-Anerkennungsverfahren mit der Erfassung und Beurteilung von Belastungsdaten, dem Auf- und Ausbau von Katastern sowie der BK-Anamnese. Wesentliche Neu- und Weiterentwicklungen in 2019 waren:

#### Software aus dem IFA

- Automatisierung und Verbesserung des Probenlaufs in ZOB und den MGU-Laboren, inklusive eines Probenbereitstellungskalenders von Probenträgern für die Messtechnischen Dienste der UVT,
- Konzeptionelle Weiterentwicklung der OMEGA-Software Gefahrstoffe – Erstellung der Basis für ein Konzept zur Neuprogrammierung,
- Anpassung der neuen MEGapro-Version an die Pseudonymisierung der Betriebsadressen,
- Umstellung des IFA-Web-Servers auf eine neue Betriebssystemversion und Aktualisierung der Websites,
- Auswahl und Einführung eines neuen Virenscanners für KAT4-Altssysteme des IFA,
- Fertigstellung der neuen OMEGA-Software Klimaerfassung,
- Fertigstellung der englischsprachigen Berichte für OMEGA-Staubex,
- Aufbau der Prozesse und Darstellung der Ergebnisse von GENESIS-UV auf einer Webseite,
- Integration der BK „Passivrauchen“,
- Aktualisierung der messtechnischen Programme im Schallprüfungsraum,
- Übernahme der VIBEX-Daten in das OMEGA-System,
- Update WebListe „GESTIS-ILV International Limit Values.

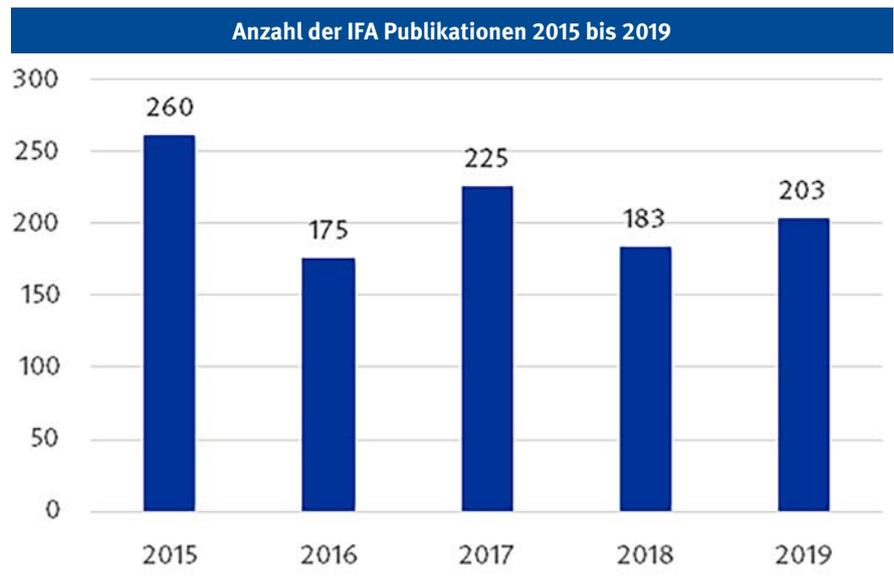
*Nanotechnologie und Arbeitsschutz*

Das IFA bietet auf seinen Internetseiten unter der Rubrik „Fachinfos“ eine Übersicht zu ultrafeinen Aerosolen und Nanopartikeln am Arbeitsplatz an. Schwerpunkte sind dabei die messtechnische Ermittlung und Bewertung der Exposition sowie passende Schutzmaßnahmen. Aufgrund der Veröffentlichung eines neuen Beurteilungsmaßstabes nanoGBS (granuläre biobeständige Stäube) wurde das IFA Benchmark-Level-Konzept ergänzt. In Zusammenarbeit mit der BAuA und der Suva wird eine verbesserte Analytik für die Messung von Fasern erarbeitet; erste Empfehlungen wurden bereits publiziert. Das DGUV Nanoportal bietet den UVT sowie Betrieben unter anderem Schulungsmaterial zum Thema „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterial“ an. 2019 wurde hierzu in Zusammenarbeit mit dem IAG, dem IGF und den beteiligten UVT eine dreitägige Schulung durchgeführt.

**4.3 Publikationen**

*Publikationen allgemein*

Das IFA verbreitet seine Arbeitsergebnisse aus Forschung und Prüfung in zahlreichen Medien gedruckt und online: in Fachzeitschriften, in Form von IFA Reports und BK-Reports, in Loseblattwerken und Informationsblättern. Im Berichtsjahr gab es 61 Publikationen in Fachzeitschriften, davon zwölf in englischer Sprache. Die Gesamtzahl der Publikationen belief sich auf 203 (siehe Anhang 4). Alle Veröffentlichungen sind online in der von IFA und IAG gemeinsam gespeisten Publikationsdatenbank recherchierbar.



*Wikipedia*

Im Jahr 2019 hat das Institut seine Präsenz in der Online-Enzyklopädie Wikipedia weiter ausgebaut: 36 weitere Artikel widmen sich Forschungsaktivitäten und -ergebnissen des IFA. Die Beiträge spiegeln die thematische Bandbreite des IFA wider und reichen von aktuellen EU-Arbeitsplatzgrenzwerten für biologische und chemische Stoffe über Arbeitsschutzaspekte in der Nanotechnologie oder beim Umgang mit Frachtcontainern bis hin zur Nutzung des IFA Büroakustikrechners in Großraumbüros.

*Zeitschrift „Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft“*

Die Fachzeitschrift „Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft“ erhielt 2019 ein überarbeitetes, modernes Layout. Die Zahl der Abonnenten für die Printausgabe blieb erfreulich stabil. Der VDI-Verlag hat darüber hinaus weiter an der Online-Version der Zeitschrift gearbeitet, die ab 2020 über das Internet-Portal [www.ingenieur.de](http://www.ingenieur.de) erhältlich sein soll. Die „Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft“ erschien 2019 im 79. Jahrgang weiterhin in gemeinsamer Herausgeberschaft der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss (KRdL) und des IFA. Ende 2019 verließ Dr. Ralf Michaelis das Redaktionsteam

nach 21 Jahren; ein Nachfolger mit langjähriger Redaktionserfahrung Print und Digital hat seine Aufgaben übernommen.

Die Loseblattwerke IFA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“ und IFA-Handbuch „Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz“ wurden in vier Ergänzungslieferungen fortgeführt. Im Fall der IFA-Arbeitsmappe umfasste die Lieferung 14 neue und aktualisierte Beiträge. Thematische Schwerpunkte waren insbesondere mehrere neue chromatographische Messverfahren zu Gefahrstoffen – mit allen relevanten Verfahrensparametern – sowie die ZED. Hintergrund, Anwendungsbereich und Nutzen der ZED für die Dokumentation von Tätigkeiten mit krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Stoffen werden in einem neuen Beitrag ausführlich dargestellt.

#### Loseblattwerke

## 4.4 Veranstaltungen und Besucher

In ihrer zweijährigen Ausbildung nehmen angehende Aufsichtspersonen der UVT auch an einer halbtägigen Informationsveranstaltung im IFA teil. Hier lernen sie die Aufgaben des Instituts und sein Dienstleistungsangebot kennen. 2019 fanden neun Veranstaltungen für knapp 130 Aufsichtspersonen in Ausbildung statt.

#### AP-Ausbildung

25 Delegationen mit insgesamt knapp 400 Personen aus nationalen Einrichtungen und Partnerinstitutionen besuchten 2019 im Rahmen einer Führung das IFA. Darunter allein 60 Interessierte aus der Region, die an der Nacht der Technik im November teilnahmen. Diese Publikumsveranstaltung von VDI und VDE wurde erstmals auch im Kreis Bonn-Rhein-Sieg angeboten. Die Rundgänge im IFA waren ausgebucht.

#### Besuche und Führungen

IFA bei der Nacht der Technik.

Gemeinsam mit Fachleuten der UVT aus dem gewerblichen und öffentlichen Bereich diskutiert das IFA regelmäßig neue Entwicklungen und stimmt das weitere Vorgehen ab. 2019 fanden drei Fachgespräche zu folgenden Themen statt: Gefahrstoffe (84 Personen), Maschinen- und Gerätesicherheit (121 Personen) und Ergonomie.

#### Fachgespräche

Am 25. und 26. November 2019 fand das 7. Fachgespräch „Ergonomie“ in Dresden statt, das von IAG und IFA gemeinsam organisiert wurde. Die dort behandelten

#### Fachgespräch Ergonomie

Themen reichten von Arbeitszeitgestaltung über Exoskelette, virtuelle Realität, nichtvisuelle Wirkung von Licht, Bewertung und Prävention physischer Belastungen, individuelle Prävention, Ergonomie und Normung bis hin zu Demografie und Nachhaltigkeit. Zum Fachgespräch wird wieder ein DGUV Report veröffentlicht.

*Kurse und Seminare*

Für Beschäftigte der UVT, der SVLFG und vereinzelt auch für externe Interessierte bietet das Institut regelmäßig Kurse und Workshops an, und zwar zu den Themen Lärm, Gefahrstoffe, biologische Arbeitsstoffe, Maschinenschutz, Vibration, Strahlung, Explosionsschutz und Klima. Im Berichtsjahr fanden insgesamt 31 Veranstaltungen statt, zwei davon im IAG in Dresden. Übers Jahr nahmen an diesen Veranstaltungen mehr als 1 000 Personen teil. Die nach wie vor höchsten Anmeldezahlen verzeichneten die beiden Gefahrstoff-Seminare (G2) mit fast 250 Teilnehmenden. Zusätzlich gab es im Jahr 2019 20 Veranstaltungen, in denen knapp 230 Personen im Umgang mit Anamnesesoftware für BK-Verfahren geschult wurden.

*ASTM Conference on measurement of trace metals and metalloids at workplaces*

Das IFA war Co-Organisator der Konferenz, die am 24. und 25. Oktober 2019 in Houston, USA, stattfand. Die Veranstaltung befasste sich mit den Methoden und Techniken zur Probenahme, Probenvorbereitung und Analysen von Metallen und Metalloiden im Spuren- und Ultraspurenbereich, die am Arbeitsplatz auftreten können. Aufgrund stetig sinkender Beurteilungsmaßstäbe, insbesondere für krebserzeugend eingestufte Metalle, stellt dies die bisher eingesetzten Messmethoden vor einige Herausforderungen. Während der Konferenz wurden Optimierungsmöglichkeiten vorgestellt und diskutiert, um den Anforderungen an immer niedrigere Bestimmungsgrenzen gerecht werden zu können. Die verschiedenen Aspekte der Messmethode für Metalle und deren Verbindungen, wie die Probenahme, Probenaufschluss und Analysenmethode, wurden hierbei berücksichtigt. Das IFA hat im Rahmen der Konferenz vier Vorträge präsentiert (siehe Anhang 3).

**4.5 Ausstellungen**

*A+A 2019*

Im November 2019 fand in Düsseldorf die Leitmesse A+A statt. Auf dem Gemeinschaftsstand von Unfallkassen und Berufsgenossenschaften war auch das IFA vertreten und beriet und informierte zum Thema „Manipulation von Schutzrichtungen verhindern“.



Beratung am IFA Manipulationsmodell.

Zusätzlich stellte das Institut auf der Messe eine neue Online-Befragung zur betrieblichen Relevanz von Manipulation vor, die – ebenso wie das Schulungsmodell und Kurzvorträge zum Thema – auf großes Interesse beim

Messepublikum stieß. Das IFA hat sich erneut mit in die Planung zum Trendforum Safety und Security eingebracht. Hierfür wurden auf einer Bühne in Halle 11 ganztägig praxisnahe Vortragsveranstaltungen angeboten, von denen das IFA zu den Themengebieten Gefahrstoffe/Gefährdungsbeurteilung, PSA und Industrial Security neun eigene Beiträge geliefert hat.

Erstmals beteiligte sich das IFA im November 2019 gemeinsam mit anderen DGUV Abteilungen am Absolventenkongress, Deutschlands größter Jobmesse für Studierende und Jobsuchende aller Fachrichtungen. Das Institut konnte sich dort, stellvertretend für die DGUV, als interessanter Arbeitgeber präsentieren.

*Absolventenkongress*

Vom 6. bis 7. März 2019 fand das 18. Dresdner Forum Prävention der DGUV und der UVT statt. Das IFA organisierte hierfür u. a. gemeinsam mit dem IAG die Plenumsveranstaltung mit dem Thema „Arbeiten im Büro der Zukunft“. Neben Fachvorträgen wurden auch interaktive Diskussionsbeiträge, z. B. der DGUV Forschungsinstitute, in die ca. 350 Teilnehmer der UVT einbezogen wurden, integriert.

*Dresdner Forum Prävention 2019*



Interaktive Vorstellung und Diskussion von Forschungsthemen „Büro der Zukunft“ des IFA, IAG und IPA im Rahmen des Dresdner Forums Prävention.

## 4.6 Kooperation mit Hochschulen

Beschäftigte des IFA lehren an Hochschulen und Universitäten der Region zu verschiedenen arbeitschutzrelevanten Themen.

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

## 5 Verzeichnis der Abkürzungen

3D	dreidimensional
ABAS	Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe
ABS	Ausschuss für Betriebssicherheit
AfAMed	Ausschuss für Arbeitsmedizin
AFRICA	Asbestos Fibre Regular Informal Counting Arrangement
AG	Arbeitsgruppe
AGS	Ausschuss für Gefahrstoffe
AGW	Arbeitsplatzgrenzwert
ArbMedErgo	Arbeitsmedizin und Ergonomie Hamburg
ARL SURA	Administradora de Riesgod Labor des Suramericana
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency
ASER	Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie, Wuppertal
ASTA	Ausschuss für Arbeitsstätten
AUVA	Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BekGS	Bekanntmachung zu Gefahrstoffen
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
BioStoffV	Biostoffverordnung
BK	Berufskrankheit
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BR	Bayerischer Rundfunk
CEN	Comité Européen de Normalisation, Europäisches Komitee für Normung
CLP	Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CTS	Carpaltunnel-Syndrom
CUELA	Computer-unterstützte Erfassung und Langzeitanalyse von Muskel-Skelett-Belastungen
DEGA	Deutsche Gesellschaft für Akustik
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung, Deutsche Industrienorm
DNEL	Derived no-effect level
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EAA	exogen allergische Alveolitis
ECHA	European Chemicals Agency, Europäische Chemikalienagentur
EGU	Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger
EK	Erfahrungsaustauschkreis

EMF, EM-Feld	elektromagnetische Felder
EMFV	Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
EWR	Europäischer Wirtschaftsraum
FE-Simulation	Finite-Elemente-Simulation
GDA	Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
GENESIS-UV	GENeration and Extraction System for Individual expoSure
GESTIS	Gefahrstoffinformationssystem
GHS	Global Harmonisiertes System
GKV	Ganzkörpervibration
HAV	Hand-Arm-Vibration
HdkF	Haus der kleinen Forscher
HSL	Health & Safety Laboratory
IAD	Institut für Arbeitswissenschaft der TU Darmstadt
IAG	Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
IAQ	indoor air quality
IASV	Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung des Universitätsklinikums Tübingen
ICD	Implantierbarer Kardioverter-Defibrillator
ICP	induktiv gekoppeltes Plasma
ICSS-HS	PEROSH International Comparison of Sampling Strategies for Hazardous Substances
IEC	International Electrotechnical Commission
IFA	Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
IfaDO	Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund
IGF	Institut für Gefahrstoff-Forschung der BG RCI
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
IOM	Institute for Occupational Medicine
IPA	Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum
IRSSST	Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail
ISI	Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter
ISO	International Organization for Standardization
KAN	Kommission Arbeitsschutz und Normung
Kfz	Kraftfahrzeug
KI	künstliche Intelligenz
Kita	Kindertagesstätte
KME	Kern Medical Engineering, Frankfurt am Main
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KOBAS	Koordinierungskreis für Biologische Arbeitsstoffe
KOBS	Koordinierungskreis für Betriebssicherheit
KOGAS	Koordinierungskreis gefährliche Arbeitsstoffe
LED	Light-emitting diode, Leuchtdiode
$L_{pAeq}$	A-bewerteter äquivalenter Dauerschall(druck)pegel
$L_{pCpeak}$	C-bewerteter Spitzenschall(druck)pegel
MAK	Maximale Arbeitsplatz-Konzentration
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

MS	Massenspektroskopie
MSE	Muskel-Skelett-Erkrankungen
MTD	Messtechnischer Dienst
NA	Normenausschuss
NEN	Nederlandse Normalisatie-Instituut
NFA	The National Research Center for Work Environment (Dänemark)
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
ODIN	Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen
OMEGA	Organisationssystem für Messdaten von Gefährlichen Arbeitsstoffen
PEROSH	Partnership for European Research in Occupational Safety and Health
PEROSH-MAT	PEROSH-Monitoring and Assessment Tool
PGP	Personengetragenes Gefahrstoff-Probenahmesystem
PIMEX	Picture Mixed Exposure
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
PVC	Polyvinylchlorid
QM	Qualitätsmanagement
REACH	Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe
RFID	Radio frequency identification device
RO	Risikoobservatorium
SAA	Standardarbeitsanweisung
SEMS	Scanning Electron Microscopy Scheme
SiGe	Abteilung Sicherheit und Gesundheit der DGUV
SRASW	sicherheitsbezogene Anwender-Software (Safety-Related Application Software)
SRESW	sicherheitsbezogene eingebettete Software (Safety-Related Embedded Software)
SRS	Stolper-, Rutsch- und Sturz(unfälle)
Suva	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
SVLFG	Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
TC	Technical Committee, Technisches Komitee
TRBA	Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe
TRBS	Technische Regel für Betriebssicherheit
TRGS	Technische Regel für Gefahrstoffe
TS	Technische Spezifikation
UK	Unfallkasse
UKH	Unfallkasse Hessen
UK NRW	Unfallkasse Nordrhein-Westfalen
UV	Ultraviolett
UVB	Unfallversicherung Bund und Bahn
UV-Strahlung	Ultraviolette Strahlung
UVT, UV-Träger	Unfallversicherungsträger
VBG	Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VOC	volatile organic compounds, flüchtige organische Verbindungen
VR	Virtuelle Realität
WDR	Westdeutscher Rundfunk
WG	Working Group, Arbeitsgruppe
WPM	Weighted Peak Methode
ZBM	Zeitbereichs-Bewertungs-Methode
ZED	Zentrale Expositionsdatenbank
ZOB	Zentrale Organisation und Berichterstattung im MGU

## 6 Stichwortverzeichnis

<b>A</b>	
A+A 2019 .....	68
Absolventenkongress .....	69
Aluminiumstäube .....	18
AP-Ausbildung .....	67
Arbeitskreis Direktanzeigende Messsysteme .....	13
Arbeitsschutzausschüsse des Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) .....	20
Asbestsanierung .....	29
ASTM Conference on measurement of trace metals and metalloids at workplaces .....	68
Atemgeräte für Arbeit und Rettung .....	47
Atemschutzsysteme, Anforderungsnormen .....	47
Aufgabenbereiche IFA .....	7
Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) .....	21
Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS) .....	21
Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) .....	22
Autonomes Fahren .....	50
<b>B</b>	
Bauteil 9 des IFA .....	6, 19, 20
Benzol, Verdunstungsverhalten .....	30
Beratungsaktivitäten .....	14
Berufskrankheiten (BK) .....	16
Betriebliche Messungen .....	15
BK-Beratungen .....	16
BK Vibration .....	36
Bodenreinigung, Muskel-Skelett-Belastungen .....	44
Budget IFA .....	9
<b>C</b>	
Chemische Einwirkungen .....	26
Chronotyp .....	24
CO <sub>2</sub> -App .....	29
COVR, EU-Projekt .....	60
Coxarthrose .....	44
CUELA .....	45
<b>D</b>	
Dämpfung bei Turnmatte .....	51
Datenbrillen .....	24
Dresdner Forum Prävention 2019 .....	69
<b>E</b>	
Ears II, Messmethode für luftgeleiteten Ultraschall .....	58
Elektrisch höhenverstellbare Therapieliegen, Sicherheit .....	49
Elektromagnetische Felder (EMF) .....	39
Elektronenmikroskope .....	19
Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) .....	27
Erfahrungsaustausch der Prüflabore .....	13

EU OSHA MSE-Workshop .....	56
Exoskelette .....	43
Exoskelette, Gefährdungsbeurteilung .....	44
Expositionen an Schweißarbeitsplätzen .....	12
Expositionsdatenbank MEGA .....	11

**F**

Fachgespräche .....	67
Filtermaterialien und Filterelemente, Prüfung .....	32
Flughafenvorfelder, Gefahrstoffbelastung .....	28
Forschungsprojekte .....	9
Frachtcontainer, Internetportal .....	30

**G**

Ganzkörper-Vibration .....	38
Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, Zeitschrift .....	66
Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA) .....	23
GENESIS-UV .....	42, 58
GESTIS-Biostoffdatenbank .....	63
GESTIS-DNEL-Liste .....	64
GESTIS-Stoffdatenbank .....	62
GESTIS-Stoffenmanager® .....	64
GonKatast .....	45

**H**

Hand-Arm-Vibration .....	36
Hand-Arm-Vibration, Erprobung selbstmessender Arbeitsmaschinen .....	37
Hand-Arm-Vibration, internationale Konferenz .....	59
Haus der kleinen Forscher .....	62
Hochfrequenz-Holzverleimpresse .....	40

**I**

IFA/NIOSH Projekt, Vergleich von Messverfahren und Messstrategien .....	56
Implantate und EMF .....	41
Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter – ISi .....	64
Institut national de la recherche scientifique (INRS) .....	54, 57
International Congress on Acoustics .....	59
Internationale Gäste .....	60

**J**

Jahrestagung für Akustik in Rostock (DAGA) .....	34
--	----

**K**

Kinder forschen zu Prävention .....	62
Koordinierungskreis für Betriebssicherheit der UVT (KOBBS) .....	22
Koordinierungskreis für Biologische Arbeitsstoffe (KOBAS) .....	21
Koordinierungskreis für gefährliche Arbeitsstoffe der UVT (KOGAS) .....	22
Kraft-Druck-Messgeräte, Prüfstand .....	48
Künstliche Intelligenz (KI) .....	50

<b>L</b>	
Lärmbelastung im Einzelhandel .....	33
Lärmexposition .....	35
Lärmmessungen, Workshop .....	35
Lärm, Stellungnahmen und Beratungen .....	34
<b>M</b>	
Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz (MEGAPHYS) .....	45
Menschengerechte Arbeitsplatzgestaltung .....	46
Messgerätepool Gefahrstoffe .....	14
Messsystem Gefährdungsermittlung der UV-Träger (MGU) .....	10
Messungen des Raumklimas .....	11
Messungen von Lärm an Arbeitsplätzen .....	10
Messunsicherheit (Berechnung) .....	27
MGU Messprogramme .....	12
Mikrobielle Biomasse, Anzucht .....	33
Muskel-Skelett-Belastungen .....	42
<b>N</b>	
Nacht der Technik .....	67
Nanotechnologie, Expositionsmessung .....	29
Nanotechnologie, Normung .....	28
<b>O</b>	
OMEGA-Software .....	13
Optische Strahlung .....	42
Orthesen in Sicherheitsschuhen .....	46
Ozongeneratoren .....	28
<b>P</b>	
Partnership for European Research of Occupational Safety and Health (PEROSH) .....	53
PEPPA-PEROSH .....	54
PEROSH International Comparison of Sampling Strategies for Hazardous Substances (ICSS-HS) .....	53
Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) .....	46
Physikalische Einwirkungen .....	33
Pneumatische Spann- und Greifsysteme .....	48
Pontificia Universität Javeriana, Bogotá, Kolumbien, Kooperation .....	57
Präventionsindex PITOP/PEROSH-MAT .....	55
Prüfgasstrecke .....	20
Punktschweißeinrichtungen .....	41
<b>Q</b>	
Qualitätsmanagementsystem (MGU) .....	13
Q.wiki (Software) .....	13
<b>R</b>	
Randsicherungen, Prüfung .....	52
Raumakustik in Mehrpersonenbüros .....	34
RFID und Implantate .....	40

Ringversuche .....	26
Risikoobservatorium .....	22
Risikoobservatorium der DGUV (RO) .....	22
Rundversuche (PSA) .....	47

**S**

Sachgebiete IFA .....	8
Schichtarbeit .....	24
Schießlärm .....	34
Schweißarbeitsplätze, Pilotstudie .....	30
Schweißrauche, Erfassen und Abscheiden .....	32
Schweißtechnische Arbeiten (TRGS 528) .....	31
Sheffield-Gruppe .....	55
Sichere Therapieliegen .....	9
Sicherheitsbezogene Embedded-Software .....	48
Simulationen von Kindergartenstürzen .....	49
Staubanalysen im Explosionsschutzlabor .....	18
Steuerungsnorm DIN EN ISO 13849-1 für Maschinen .....	47

**T**

Technische Regeln zur Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch elektromagnetische Felder (EMFV) .....	39
TransMeT .....	34
Trendsuche .....	26
Trockene Raumluft .....	42

**U**

Ultraschall-Zahnreinigungsgeräte .....	36
Unfalluntersuchungen .....	52

**V**

Vibration und Körperhaltung .....	39
Virtuelle Realität (VR), Trainings zur Prävention des Stolperns .....	50
VR-Absturzprävention .....	25

**Z**

Zeitarbeit und Unfälle .....	23
Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) .....	65
Zuckowski, Rolf .....	61
Zugangsabsicherung von Tiergehegen .....	9

# Anhang 1: Aktuelle Forschungsprojekte

## Fachübergreifende Themen

### UVT-Projekte

- Risikoobservatorium beim IFA: Befragungsrunde II (Projekt 0100)
- Einrichtung einer Trendsuche auf Ebene der Unfallversicherung (Projekt 0504)
- Epidemiologische Fall-Kontroll-Studie zur Risikoabschätzung frequenzabhängiger arbeitsbedingter Hand-Arm-Vibrationen (Projekt 1105)
- Kinder forschen zu Prävention: Praxiseinführung von Workshopmodulen für pädagogisches Fachpersonal (Projekt 1129)
- Zero Accident Vision (ZAV): Umfrage zu Ausgangslage und Veränderung (Projekt 5142)
- Sicherer Schulweg durch sichtbare Kleidung, Schulranzen und -taschen für Kinder und Jugendliche (Projekt 5143)

## Chemische und biologische Einwirkungen

### UVT-Projekte

- Entwicklung und Validierung eines Verfahrens zur Luftprobenahme und Quantifizierung von Methylisocyanat (Projekt 2088)
- Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen (Projekt 3144)
- Verdunstungsverhalten von Benzol und ähnlichen Kohlenwasserstoffen aus unterschiedlichen Lösemittelgemischen (Projekt 3147)
- Experimentelle Identifizierung wirksamer Maßnahmen zur Senkung von Expositionen an Schweißarbeitsplätzen als Pilotstudie zu „Interweld“ (Projekt 3149)

## Persönliche Schutzausrüstungen

### UVT-Projekte

- Schulung zur Hörensicherung und Prävention von Abstürzen in virtueller Realität (Projekt 0500)
- Begleitung und Unterstützung des Projekts FF-FP 410 Lärminklu (Projekt 4232)
- Grundsatzuntersuchungen an aktiv leuchtender Warnkleidung (Projekt 5154)

## Physikalische Einwirkungen

### UVT-Projekte

- Einfluss meteorologischer Größen auf die UV-Strahlungsexposition von Beschäftigten im Freien (Projekt 4221)
- Ermittlung der Messunsicherheit des Schwingprüfstandes im Prüflabor Ganzkörper-Vibration (Projekt 4231)
- 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)
- Lärmbelastung im Einzelhandel (Projekt 4238)
- Personenschallexposimeter für hochfrequenten Schall (Projekt 4239)

## Ergonomie

### UVT-Projekte

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

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

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

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

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

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

## Maschinenschutz – Gerätesicherheit

### EU-Projekte

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

### UVT-Projekte

Automatische Zugangsabsicherung von Tiergehegen der Sicherheitsstufe III in Zoos (Projekt 5131)

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

Untersuchung von Anforderungen an sichere Pneumatikleitungen (Projekt 5145)

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

Schutzeinrichtung zur Verhinderung von Quetschunfällen an Therapieliegen (Projekt 5147)

Aufbau eines Security Demonstrators für Schulungszwecke (Projekt 5148)

Grundsatz für die Prüfung und Zertifizierung von Industrial Security-Aspekten in der funktionalen Sicherheit (Projekt 5149)

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

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

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

## Anhang 2: Forschungsprojekte des IFA (2019 abgeschlossen)

### Chemische und biologische Einwirkungen

#### EU-Projekte

Arbeitsplatzatmosphären – Charakterisierung von ultrafeinen Aerosolen/Nanoaerosolen – Bestimmung der Anzahlkonzentration unter Verwenden von Kondensationspartikelzählern (Projekt 3137)

#### UVT-Projekte

Gefahrstoffemissionen aus 3D-Druckern (Projekt 3142)

### Physikalische Einwirkungen

#### EU-Projekte

Metrologie für moderne Hörfähigkeitsbewertung und Schutz der öffentlichen Gesundheit vor neu entstehenden Lärmquellen (Projekt 4223)

#### UVT-Projekte

Messung der UV-Bestrahlung von Beschäftigten bei Tätigkeiten im Freien mit GENESIS-UV (Projekt 4227)

Analyse und Auswertung der Messergebnisse aus den Messkampagnen mit GENESIS-UV (Projekt 4228)

### Ergonomie

#### UVT-Projekte

Auswirkungen auf Muskel-Skelett-Belastungen beim Bodenwischen mit unterschiedlichen Stieltypen (Projekt 4233)

Ermittlung eines optimalen Kantenradius von Kindergartenmöbeln zur Minimierung von Verletzungsrisiken bei Kopfkollisionen (Projekt 5140)



## Anhang 3: Beiträge auf größeren Veranstaltungen

### Internationale Veranstaltungen

Fachübergreifende Themen	
<p><b>Pythoncamp 2019</b> Köln, 13.4.2019 Python Software Verband e. V. Stein, J.</p>	Penetration tests hardware
<p><b>Seminar on Non-Ionising Radiation (NIR)</b> Genf, Schweiz, 14.5.2019 Forschungszentrum CERN/HSE Grommes, W.</p>	Physiological hazards of low frequency alternating magnetic fields
<p><b>Forum Prävention</b> Wien, Österreich, 21.5.2019 Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA) Stein, J.</p>	Wie wir Risiko – manchmal auch falsch – subjektiv einschätzen
<p><b>Fortbildung Arbeitsmedizin: Berufskrankheiten der unteren Extremität/Prävention von Berufskrankheiten der Haut</b> Luzern, Schweiz, 6.6.2019 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva) Ditchen, D.</p>	GonKatast – Eine messwertbasierte Datenbank zu kniebelastenden Tätigkeiten
<p><b>Research exchange SURA/DGUV</b> Bogotá, Kolumbien, 11.6.2019 SURA Ellegast, R.</p>	Cooperation DGUV/IFA and SURA: actual research topics
<p><b>Occupational Safety and Health colloquium</b> Bogotá, Kolumbien 12.6.2019 Javeriana Universität Ellegast, R.</p>	Current challenges on occupational safety and health
<p><b>EUROSHNET 2019 – 6<sup>th</sup> European Conference on standardization, testing and certification</b> Dresden, 12. – 14.6.2019 EUROSHNET – European Occupational Safety and Health Network Schumacher, C. Steimers, A.</p>	Nanorama – 360° virtual workplace environment for e-learning The influence of artificial intelligence on standardization and OSH
<p><b>SecCamp international security barcamp conference</b> Köln, 15.6.2019 SecCamp Cologne Stein, J.</p>	Attacks on industrial control systems
<p><b>International Conference on Smart Textiles for Wearable Technology</b> Rom, Italien, 22. – 23.7.2019 Wearable Conference Grommes, W.</p>	A LED warning vest as safety smart textile and active cooperation in a working group for building a normative standard

**21st International Conference on Human-Computer-Interaction (HCI International 2019) with the affiliated 10th International Conference on Digital Human Modeling & Applications in Health, Safety, Ergonomics & Risk Management**

Orlando, Florida, USA, 26. – 31.7.2019

HCI International

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

Capture of stability and coordination indicators in virtual training scenarios for the prevention of slip, trip, and fall (STF) accidents

**4th International Interdisciplinary Conference on Research on Work and Working life (Work 2019)**

Helsinki, Finnland, 14. – 16.8.2019

Finnish Institute for Occupational Health (FIOH)

Gomoll, K.; Nickel, P.; Huis, S.

How to design useful virtual environments – a human factors approach illustrated by an OSH training application

**2019 PEROSH Research Conference**

**Innovative solutions in Occupational Safety and Health**

Kopenhagen, Dänemark, 10. – 11.9.2019

Partnership for European Research in Occupational Safety and Health (PEROSH)

Möhlmann, C.; Schumacher, C.; Oeffling, B.; Broßell, D.; Plitzko, S.

Grouping of exposure and risk for processing of nanocomposites

Pelzer, J.

Nanorama – New approach for interactive knowledge transfer

Wahmhoff, A.

Safe handling of asbestos – Known risks and new challenges

**International Conference on Wearable Technology in Health Care**

Rom/Italien, 17. – 18.9.2019

Wearable Technology in Health Care

Grommes, W.

Measurements for risk analysis and detecting hazards by active wearables like illuminated warning vests, smart watches and bluetooth data smart glasses

**10th International Conference on the Prevention of Accidents at Work (WOS 2019)**

Wien, Österreich, 23. – 26.9.2019

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)

Werner, C.; Bischoff, H.-J.

Digital manufacturing – challenges for occupational safety and health (OSH) due to digital transformation

Stein, J.

Attacks on industrial control systems

Wichtl, M.; Nickel, P.; Kaufmann, U.

Improvements of machinery, systems safety and ergonomics for construction and design

**European OSH Symposium „Vision Zero in the Waste Industry“**

Hamburg, 23. – 24.10.2019

Berufsgenossenschaft für Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation (BG Verkehr)

Neitzner, I.

OSH relevant trends in the waste industry

**A+A Kongress 2019**

Düsseldorf, 5. – 9.11.2019

Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (Basi)

Hauke, M.; Brüggemann-Priesshoff, H.

Children research on prevention. Exploring safety and health in kindergarten and elementary school

**2nd Hellenic Conference on Occupational Health and Safety – A gaze into the future**

Athen, Griechenland, 19.11.2019

ELINYAE Hellenic Institute for Occupational Health and Safety

## Chemische und biologische Einwirkungen

**Jornada Técnica „Límites de exposición profesional para agentes químicos“**

Madrid, Spanien, 20.2.2019

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)

Nies, E.

Valores límite de exposición para cancerígenos en Alemania

**AIHCE Conference 2019**

Minneapolis, Minnesota, USA, 18. – 23.5.2019

American Industrial Hygiene Association (AIHA)

Breuer, D.

Reference material for the measurement of metals in workplace air

Kaus, C.

Use and advantages of online analytics in proficiency testing and method development at a dynamic test gas facility

**Forum Prävention**

Wien, Österreich, 20. – 23.5.2019

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)

Nies, E.

Risiko- und Grenzwertkonzept für krebserzeugende Arbeitsstoffe in Deutschland

**16th International Symposium on Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries and accompanying exhibition**

Delft, Niederlande, 16. – 19.6.2020

DECHEMA e. V.

Stahmer, K. W.

Explosion parameters of aluminium dust in different volumes: the limits of the cube law

**Rapid.Tech 3D****International Hub for Additive Manufacturing**

Erfurt, 25. – 27.6.2019

Messe Erfurt

Beisser, R.

Exposition bei additiven Fertigungsverfahren

**2nd European Exposure Science Strategy Workshop of ISES-Europe**

Bilthoven, Niederlande, 4. – 5.7.2019

RICM

Koppisch, D.

Variability in exposure level – implications for building and validating of models

**19th Congress of the International Federation of Associations of Anatomists**

London, England, 9. – 11.8.2019

International Federation of Associations of Anatomists (IFAA)

Nies, E.; Stockmann, R.; Peters, S.; Thullner, I.

Reduction of formaldehyde exposure in anatomical theatres

**PEROSH Research Conference Innovative Solutions in Occupational Safety and Health**

Kopenhagen, Dänemark, 10. – 11.9.2019

Partnership for European Research in Occupational Safety and Health (PEROSH)

Engel, C.

Revised method for the determination of N-nitrosamines

Lamm, N.

Asbestos in plasters, adhesives and fillers: Work associated with exposure in existing buildings

**Institutentreffen**

Luzern, Schweiz, 11. – 13.9.2019

Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva)

Beisser, R.

Exposition bei additiven Fertigungsverfahren

Beisser, R.

nanoGRAVUR und Necid

Breuer, D.

Neue ISO Normung zu Anforderungen an Messverfahren

Breuer, D.

Ringversuche/Referenzmaterialien

Breuer, D.	Aufschlussverfahren für Metallstäube
Breuer, D.	Umrechnungsfaktoren für E/A Staub
Kolk, A.	Herstellung von Probenträgern für Ringversuche zur Endotoxin-Analytik
Mattenklott, M.; Plitzko, S.	Messung nano- und mikroskaliger faserförmiger Materialien
Mattenklott, M.	Vorschlag für Konvention zur Zählung von Carbon Nanotubes
Mattenklott, M.	Quarz: ISO-Standard 19087 zur Analytik mittels FTIR
Mattenklott, M.	Asbest in Putzen, Klebern und Spachtelmassen: Überarbeitung der VDI-Richtlinie 3866
Mattenklott, M.	Asbest in Putzen/Klebern/Spachtelmassen: MGU-Messprogramm
Nies, E.	Einstufung und MAK-Wert für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung
Nies, E.	Deutsches ERB-Konzept für krebserzeugende Arbeitsstoffe: Absenkung des Akzeptanzrisikos auf 4 : 100 000
Schneider, G.	Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie – GDA Arbeitsprogramm Krebserzeugende Gefahrstoffe
Stockmann, R.	Einsatz von CO <sub>2</sub> -Löschern in Räumen
Stockmann, R.	Reduktion der Formaldehyd-Exposition durch lufttechnische Maßnahmen
Van Gelder, R.	Themenkreis VII: Expositionsdaten - Weiterentwicklung statistischer Auswertungen im MGU - Aktuelle und zukünftige Reporte aus MEGA
<b>Conference on measurement of trace metals and metalloids at workplaces</b>	
Houston, Texas, USA, 24. – 25.10.2019	
ASTM International	
Breuer, D.	Manufacture of filters for interlaboratory comparisons and reference materials for the measurement of metals in workplace air
Nies, E.	Setting of occupational exposure limits for metals: Examples from Germany
Pitzke, K.	Development of a microwave pressure digestion method for determining the total metal content in dust at workplaces
Pitzke, K.	Developments and possibilities for monitoring dusts containing metals and metal compounds
<b>I Simposio de Higiene Industrial</b>	
Santander, Spanien, 7. – 8.11.2019	
Instituto Cántabro de Seguridad y Salud en el Trabajo	
Nies, E.	Valores límite de cancerígenos: su interpretación y aplicación
<b>A+A Kongress 2019</b>	
36. Internationaler Kongress für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin	
Düsseldorf, 5. – 9.11.2019	
Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (Basi)	
Gabriel, S.; Arnone, M.; Koppisch, D.	Expositionsermittlung mit GESTIS-Stoffenmanager
Schumacher, C.	Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien
Zöllner, S.	ZED – Zentrale Expositionsdatenbank, Nachweisführung beim Umgang mit krebserzeugenden Stoffen

## Physikalische Einwirkungen/Ergonomie

### Embedded World and Wireless Power Transfer Conference 2019

Nürnberg, 28.2.2019  
Messe Nürnberg, WEKA Medien  
Grommes, W.

EMF Electro-Magnetic-Field: Requirements, directives and measure method in Europa

### Pythoncamp 2019

Köln, 13.4.2019  
Python Software Verband e. V.  
Stein, J.

Penetration tests industrial environments with SCAPY

### 14th International Conference on Hand-Arm-Vibration

Bonn, 21. – 24.4.2019  
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) und International Advisory Committee der Internationalen Konferenz Hand-Arm-Vibration  
Böser, Ch.; Feist, T.

Dosimeter for detecting hand-arm vibration in a laboratory comparison with standard-compliant measurements

Ernst, B.; Kaulbars, U.

Testing of new self-measuring power tools that supply the user directly with information on his daily dose

Freitag, C.; Sayn, D.

Hand-arm vibration exposure on a test track ride conforming to DIN EN 13059

Kaulbars, U.; Schmitz, G.; Raffler, N.

Measurements of exposure to single shocks in firearms testing

Liedtke, M.

Requirements for PPE in the European Union

Ochsmann, E.; Kaulbars, U.

Jobs with single shock exposures – an explorative approach

Raffler, N.; Söntgen, M.; Kaulbars, U.

Measurement of the exposure of medical personnel to individual impacts during shockwave therapy

Schober, U.; Kaulbars, U.

Knowledge for performing and evaluation of measurements on human exposure to mechanical vibration (DIN SPEC 45674)

Söntgen, M.; Kaulbars, U.

Vibration exposure during sausage production - vibration caused by fingers interacting with rotating contact surface

Sun, Y.; Kaulbars, U.; Eckert, W.; Raffler, N.; Bochmann, F.

Risk assessment of musculoskeletal disorders among workers exposed to hand-arm vibration: design, exposure assessment methods and first results of an epidemiological case-control study

### Fifth International Conference on Wellbeing at Work

Paris, Issy-les-Moulineaux, Frankreich, 22. – 24.5.2019  
Partnership for European Research in Occupational Safety and Health (PEROSH) und Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS)

Schellewald, V.; Kleinert, J.; Ellegast, R.

Evaluating relationships between the use of dynamic office workstations (DOWs) and wellbeing

### 18th International Conference on Noise Control

Janów Podlaski, Polen, 26. – 29.5.2019  
Central Institute for Labour Protection – National Research Institute (CIOP-PIB)

Schelle, F.; Selzer, J.; Liedtke, M.

Practical aspects of measuring acoustics in German open plan offices

Ullisch-Nelken; C., Wolff, A.; Liedtke, M.

Measurement method for the assessment of airborne ultrasound in an occupational context

### International Advisory Committee Meeting on Non-Ionizing Radiation

Genf, Schweiz, 27. – 29.5.2019  
World Health Organization (WHO)

Wittlich, M.

Exposure data from personal dosimeters

**EU OSHA focus group workshop on work-related MSD prevention**

Sankt Augustin, 6.6.2019  
 Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)  
 Ellegast, R.; Liebers, F.

Prevention of work-related MSDs: an overview of activities in Germany

**24. World Congress of Dermatology**

Mailand, Italien, 10. – 15.6.2019  
 International League of Dermatological Societies (ILDS)  
 Wittlich, M.

UV-radiation: Exposure data from personal dosimetry – Heading towards prevention

**EUROSHNET 2019 – 6th Conference on standardization, testing and certification in the field of occupational safety and health**

Dresden, 12. – 14.6.2019  
 EUROSHNET – European Occupational Safety and Health Network  
 Zimmermann, J.

Testing of collaborative robots: Taking a closer look on force measuring devices

**BioEM 2019**

Montpellier, Frankreich, 23. – 27.6.2019  
 Bioelectromagnetics Society (BEMS) & European BioElectromagnetics Association (EBEA)  
 Alteköster, C.; Bömmels, I.; Becker, C.

Interference of cardiac devices by electronic article surveillance systems – Still a problem ?”

**Internationales Exoskelett Meeting mit AUT- und CHE Beteiligung**

Bonn, 26. – 27.6.2019  
 Kommando Streitkräftebasis der Bundeswehr  
 Heinrich, K.; Liedtke, M.; Glitsch, U.; Börner, T.; Werner, C.

Aspekte der Gefährdungsermittlung für den Einsatz von Exoskeletten

**10th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE), affiliated 6th International Conference on Safety Management and Human Factors**

Washington D.C., USA, 24. – 28.7.2019  
 Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE)  
 Nickel, P.; Bärenz, P.; Radandt, S.; Wichtl, M.; Kaufmann, U.; Monica, L.; Bischoff, H.-J.; Nellutla, M.

Human-system interaction design requirements to improve machinery and systems safety

**21st International Conference on Human-Computer-Interaction (HCI International 2019)**

Orlando, Texas, USA, 26. – 31.7.2019  
 HCI International  
 Friemert, D.; Kaufmann, M.; Hartmann, U.; Ellegast, R.

First impressions and acceptance of order pickers towards using data glasses at a simulated workstation

Kaufeld, M.; Nickel, P.

Level of robot autonomy and information aids in human-robot-interaction affect human mental workload – An investigation in virtual reality

Nickel, P.

Standardisation in human-system interaction also requires addressing human factors and ergonomics in machinery safety

**10th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders (PREMUS 2019)**

Bologna, Italien, 2. – 5.9.2019  
 International Commission on Occupational Health (ICOH)  
 Glitsch, U.; Heinrich, K.; Liedtke, M.  
 Schellewald, V.; Kleinert, J.; Ellegast, R.

Biomechanical assessment of exoskeletons for industrial use  
 Working while working out – Using two types of dynamic office workstations (DOWs) with two intensities and the effects on tasks with various complexity

Schiefer, C.

Physical load of rescue workers during patient transport in stairwells

Seidel, D.; Heinrich, K.; Hermanns, I.; Ellegast, R.; Barrero, L. H.; Rieger, M. A.; Steinhilber, B.; Weber, B.	Extension of a kinematic and force measurement-based TLV approach to assess workloads of the elbow joint – a field feasibility study
Weber, B.; Heinrich, K.; Seidel, D.; Hermanns, I.; Hoehne-Hückstädt, U.; Ditchen, M.; Barrero, L. H.; Ellegast, R.	Biomechanical wrist load indicators using technically measured data
Weber, B.; Schust, M.; Brandstädt, F.; Ditchen, D.; Klusmann, A.; Gebhardt, H.; Hartmann, B.; Jäger, M.; Sinn-Behrendt, A.; Liebers, F.	The project MEGAPHYS – Multilevel risk assessment of physical exposures at work
Weber, B.; Heinrich, K.; Seidel, D.; Hermanns, I.; Hoehne-Hückstädt, U.; Ditchen, D.; Jäger, M.; Barrero, L. H.; Ellegast, R.	Method level „technical field measurement“: Updated and new approaches for exposure assessment
<b>ICA 2019 – 23rd International Congress on Acoustics</b>	
Aachen, 9. – 13.9.2019	
Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA)	
Schelle, F.; Selzer, J.	ASR A3.7 „Noise“: Technical Rules for the German Ordinance on Workplaces
Selzer, J.; Schelle, F.; Wolff, A.; Rokosch, F.; Gehrke, A.	Noise exposure of employees in retail trade
<b>WOS 2019 conference on „The Future of Safety in a Digitalised World“</b>	
Wien, Österreich, 23. – 26.9.2019	
Workingonsafety.net (WOS.net)	
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)	
Borowski, T.	Autonomous driving within the plant – functional safety between industrial automation and automotive engineering
<b>Expert workshop on research, policy and practice in prevention of work-related Musculoskeletal Disorders (MSDs)</b>	
Brüssel, Belgien, 25.9.2019	
Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA)	
Ellegast, R.	A systematic approach in Germany
<b>International Conference on „Novel technological innovations for occupational safety and health“</b>	
Warschau, Polen, 15.10.2019	
Central Institute for Labour Protection – National Research Institute (CIOP-PIB)	
Nickel, P.	Virtual reality support for human factors in human-system interaction
<b>A+A Kongress 2019</b>	
<b>36. Internationaler Kongress für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin</b>	
Düsseldorf, 5. – 8.11.2019	
Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit e. V. (Basi)	
Liedtke, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Bömer, T.; Werner, C. Schelle, F.	Exoskelette – Aspekte der Gefährdungsermittlung Lärmbelastung im Einzelhandel
Seidel, D.; Weber, B.; Heinrich, K.; Hermanns, I.; Hoehne-Hückstädt, U.; Ditchen, D.; Jäger, M.; Barrero, L.; Ellegast, R.	Messtechnische Analyse: Neue und weiterentwickelte Ansätze zur Abbildung und Bewertung der Belastung und Ergebnisse der Validierung
Soyka, F.	Durchführung der Gefährdungsbeurteilung zu EMF mit Hinweisen für Sicherheitsfachkräfte
Weber, B.	Schnittstellen zwischen den Methodenebenen
Wolff, A.; Selzer, J.	Messung von luftgeleitetem Ultraschall am Arbeitsplatz

**International Scientific Conference of the Wearable Robotics Association – Europe (WearRAcon Europe 2019)**

Stuttgart, 19. – 20.11.2019

Wearable Robotics Association – Europe (WearRAcon Europe)

Glitsch, U.; Heinrich, K.; Schick, R.; Liedtke, M.

On the use of industrial exoskeletons from the perspective of occupational safety and health

**3D EXPERIENCE Conference – Design, Modeling and Simulation**

Darmstadt, 20. – 21.11.2019

Dassault, CST

Grommes, W.

An overview of the Electromagnetic Field Simulations for occupational health and safety

**Unfallverhütung – Produktsicherheit**

**A+A Kongress 2019**

**36. Internationaler Kongress für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin**

Düsseldorf, 5. – 8.11.2019

Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit e. V. (Basi)

Stein, J.

Industrial Security

Werner, C.

Cyberattacken: Security in der betrieblichen Prävention

## Nationale Veranstaltungen

Fachübergreifende Themen	
<p><b>65. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V.</b> Dresden, 27.2. – 1.3.2019 Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (GfA) Flaspöler, E.</p> <p>Nickel, P.</p> <p>Steimers, A.</p> <p>Weber, A.; Nickel, P.; Hartmann, U.; Friemert, D.</p>	<p>Das Risikoobservatorium (RO) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) – Ein systematischer Beitrag für die Zukunft von Sicherheit und Gesundheit in der Arbeitswelt</p> <p>„Zero Accident Vision (ZAV)“ Umfrage zu Ausgangslage und Veränderung</p> <p>Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf Normung und Arbeitsschutz</p> <p>Erfassung von Stabilitäts- und Koordinationsindikatoren in virtuellen Trainingsszenarien zur Prävention von SRS-Unfällen</p>
<p><b>Dresdner Forum Prävention</b> Dresden, 6. – 7.3.2019 Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV) Jahn, F.; Ellegast, R.; Sucker, K.</p>	<p>Büroarbeit der Zukunft im Fokus der Forschung</p>
<p><b>10. IAG-Trainertage</b> Dresden, 5.6.2019 Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) Ellegast, R.</p>	<p>Einsatz von virtueller Realität in der Aus- und Fortbildung</p>
<p><b>Seminar über DIN EN ISO 13849 Maschinensicherheit für Druck und Papiermaschinen Hersteller</b> Bernried, 9.6.2019 Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) Grommes, W.</p>	<p>EMV-Störfestigkeit bei sicherheitsrelevanten Maschinensteuerungen</p>
<p><b>HGAL Workshop II: Virtuelle Realität in der Dienstleistungswirtschaft</b> Bonn, 26.6.2019 Humane Gestaltung von Arbeit und Leben (HGAL) Nickel, P. Weber, A.; Nickel, P.</p>	<p>Virtuelle Realität (VR) im und für den Arbeitsschutz</p> <p>VR in der Sturz-, Rutsch- und Stolper (SRS)-Prävention</p>
<p><b>3. Fachtagung Arbeits- und Gesundheitsschutz</b> Altensteig-Wart, 26. – 27.9.2019 DEKRA Ellegast, R.</p>	<p>Einsatz von Datenbrillen in der Arbeitswelt</p>
<p><b>BK-Qualitätssicherheitstage 2019</b> Dresden, 21. – 22.11.2019 Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV) Ditchen, D.</p>	<p>DGUV Handlungsempfehlung zur „Ermittlung und Bewertung der Einwirkung im BK-Verfahren“ – Projektstufe 2</p>
<p><b>7. DGUV Fachgespräch Ergonomie</b> Dresden, 25. – 26.11.2019 Institut Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) und Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) Huis, S.; Nickel, P.</p>	<p>Risikobeurteilung trainieren – unterstützt durch virtuelle Realität</p>

## Chemische und biologische Einwirkungen

### Informationsveranstaltung für Feuerwehren zur Zentralen

#### Expositionsdatenbank ZED

Sankt Augustin 14.2.2019

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

Zöllner, S.; Schneider, A.

Informationsveranstaltung für Feuerwehren zur Zentralen Expositionsdatenbank ZED (Hintergrund, Verordnungsgrundlage, Einblick in die Datenbank, Erfahrungsaustausch)

### Treffen der Fachkräfte für Arbeitssicherheit der Hochschulen in Hamburg

Hamburg, 20.2.2019

Universität Hamburg

Zöllner, S.

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) – Verordnungsgrundlage und Einblick in die Datenbank

### Infoveranstaltung für das Handwerk: „Expositionsverzeichnis nach GefStoffV“

Berlin 7.3.2019

Wirtschaftsvereinigung Metalle (WV Metalle) und Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB)

Zöllner, S.; Schneider, A.

Workshop zum Expositionsverzeichnis zur ZED

### Gefährdungen und Belastungen erkennen, Maßnahmen setzen im Bereich der Restaurierung

Kesselsdorf (Dresden), 13.3.2019

Unfallkasse Sachsen

Werner, S. C. M.

Schadstoffe und Gefahrstoffe in originalen Kunstobjekten, Belastungen und Gefährdungen durch Schweinfurter Grün

### Fachtagung Arbeitsschutz

Dresden, 19.3.2019

Deutsche Bahn

Schneider, A.

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

### Tag der Arbeitssicherheit

Fellbach, 10. – 11.4.2019

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV) und Landesverband Südwest

Beisser, R.

Emissionen aus additiven Fertigungsanlagen (3D-Drucker)

### Dienstbesprechung wasserseitiger Brandschutz

Wilhelmshaven, 9.5.2019

Polizei Niedersachsen

Zöllner, S.

ZED – Zentrale Expositionsdatenbank, Hintergrund, Verordnungsgrundlage und Einblick in die Datenbank

### Erfahrungsaustausch Betriebsärzte

Gelnhausen, 9.5.2019

Unfallkasse Hessen

Schneider, A.

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

### Arbeitskreis Arbeitssicherheit der AG Leiter Berufsfeuerwehren

Krefeld, 17.7.2019

Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in Nordrhein-Westfalen (AGBF NRW)

Zöllner, S.

ZED – Zentrale Expositionsdatenbank, Hintergrund, Verordnungsgrundlage und Einblick in die Datenbank

**Tagung der Leiter Werkfeuerwehren im Bereich der Ämter für Brand und Katastrophenschutz Osnabrück und Oldenburg –AFBK**

Lingen, 21.8.2019  
BP Europa SE, Raffinerie Emsland  
Schneider, A.

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

**VBG-Forum „Gefahrstoffe“  
Fachkongress für Prävention bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen**

Göttingen, 4.9.2019  
Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG)  
Arnone, M.

GESTIS-Stoffenmanager® – Informationsquelle zur Gefährdungsbeurteilung nach TRGS 400 und nichtmesstechnischen Expositionsermittlung nach TRGS 402

Schneider, A.

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

**ZED-Erfahrungsaustausch der Unternehmen**

Sankt Augustin, 24.9.2019  
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)  
Zöllner, S.; Schneider, A.

ZED-Erfahrungsaustausch der Unternehmen (Hintergrund, Verordnungsgrundlage, Einblick in die Datenbank, Erfahrungsaustausch)

**DGUV Forum Forschung der Unfallversicherungsträger**

Maikammer, 25. – 26.9.2019  
DGUV Forschungskoordination und Forschungsförderung  
Koppisch, D.  
Wahnhoff, A.  
Werner, S.C.M.; Peters, S.  
Willer, E.; Koch, U.

BK-Report Nickel: Eine Arbeitshilfe für die BK-Ermittlung  
Asbest: Alte Probleme und neue Herausforderungen (mit Poster)  
Das giftgrüne Erbe: Arsenhaltige Tapeten und Wandfassungen  
Abgase von Dieselmotoren an Arbeitsplätzen – MGU-Messprogramm im Datenzeitraum 2014-2017

**27. Jahrestagung der DGSM – Die innere Uhr**

Hamburg, 7. – 9.11.2019  
Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM)  
Hirschwald, B.; Nold, A.; Bochmann, F.; Sun, Y.; Heitmann, T.

Zirkadiane Rhythmik und Arbeitsunfälle. Einfluss von Arbeitsbeginn und Schlafdauer

**Sitzung des DGM Fachausschusses POLYMERWERKSTOFFE**

Würzburg, 14.11.2019  
Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V.  
Pelzer, J.; Beisser, R.

Aspekte des Arbeitsschutzes bei Additiven Fertigungsverfahren

**Seminar des IAG „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“**

Dresden, 27. – 29.11.2019  
Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG)  
Pelzer, J.

Einleitung und Einführung „Nanomaterialien und Nanotechnologie“  
Messtechnik

Pelzer, J.

**Forum Arbeitssicherheit 2019**

Hannover, 26.11.2019  
HIS-Institut für Hochschulentwicklung e. V.  
Zöllner, S.

Expositionsverzeichnis für CM(R)-Stoffe Dokumentation im Hochschulbereich

**Informationsveranstaltung für Universitäten und Forschungseinrichtungen zur Zentralen Expositionsdatenbank (ZED)**

Sankt Augustin, 3.12.2019  
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

Zöllner, S.; Schneider, A.

Informationsveranstaltung für Universitäten und Forschungseinrichtungen zur Zentralen Expositionsdatenbank (ZED) (Hintergrund, Verordnungsgrundlage, Einblick in die Datenbank, Erfahrungsaustausch)

**Ausbildung gehobener Feuerwehrtechnischer Dienst**

Nardt, 3.12.2019

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

Zöllner, S.; Schneider, A.

Gastlektorat Expositionsverzeichnis und Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

**3. Symposium der Aufsichtsbehörden der Bundeswehr**

Mannheim, 17.12.2019

Bundeswehr

Schneider, A.

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

**Physikalische Einwirkungen/Ergonomie**

**Im Fokus: Lasersicherheit 2019 – Erfahrungsaustausch, Weiterbildung, Branchentreffen**

Hannover, 16.1.2019

PhotonicNet

Strehl, B.

Gefährdungsbeurteilung für inkohärente optische Strahlung

**Workshop Gesundheitsgefährdung durch langes Sitzen am Arbeitsplatz**

Berlin, 13.2.2019

Charité Berlin, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Ellegast, R.

Bewegungsförderung durch Nutzen dynamischer Arbeitsstationen im Büro

**65. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V.**

Dresden, 27.2. – 1.3.2019

Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA)

Gross, B.; Rissler, J.

Beurteilung von Aufgabenlasten von digitalen Informationssystemen auf Flurförderzeugen: Datenbrille (HMD) vs. Monitor Exoskelette – Aspekte der Gefährdungsermittlung

Liedtke, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Bömer, T.; Werner, C.

**Leben mit dem Defibrillator**

Münster, 9. – 10.3.2019

HERZ IN TAKT Defi-Liga e. V. Münster, Herzzentrum am Universitätsklinikum Münster

Bömmels, I.

Defi am Arbeitsplatz

**DAGA 2019 – 45. Jahrestagung für Akustik**

Rostock, 18. – 21.3.2019

Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA)

Dantscher, S.; Wolff, A.

Beurteilung der Gehörgefährdung durch Schießlärm: Pfander- oder L\_AE-Verfahren?

Gödecke, P.; Selzer, J.

Vergleich von Messergebnissen und Unsicherheiten unterschiedlicher Verfahren zur Ermittlung der Nachhallzeit in der Praxis

Kling, C.; Wächtler, M; Wolff, A.

Ultraschallpegelmesser für den praktischen Arbeitsschutz

Selzer, J.; Schelle, F.; Wolff, A.; Rokosch, F.; Gehrke, A.

Lärm im Einzelhandel

**59. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V. (DGAUM)**

Erfurt, 20. – 22.3.2019

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V. (DGAUM)

Glitsch, U.; Bäuerle, I.; Hertrich, L.; Heinrich, K.; Liedtke, M.

Analyse der Wirksamkeit von Exoskeletten beim Einsatz an industriellen Arbeitsplätzen

<p>Heinrich, K.; Weber, B.; Hermanns, I.; Seidel, D.; Hoehne-Hückstädt; U, Ditchen, D.; Ellegast, R. Strehl, B.</p> <p><b>Weiterbildungskurs Arbeitsmedizin – Kursteil B1 Arbeits- hygiene und Toxikologie</b> Dresden, 9.4.2019 Sächsische Landesärztekammer</p> <p>Alteköster, C.</p> <p><b>Potsdamer Dialog 2019</b> Potsdam, 9. – 10.4.2019 Unfallversicherung Bund und Bahnen (UVB)</p> <p>Wittlich, M.</p> <p><b>Exoskelette im Betrieb</b> Tübingen, 9.5.2019 Universitätsklinikum Tübingen</p> <p>Heinrich, K.; Liedtke, M.; Glitsch, U.; Börner, T.; Werner, C.</p>	<p>Entwicklung messwertbasierter biomechanischer Belastungs- indikatoren für das Handgelenk GENESIS-UV (UV-Bestrahlung von Beschäftigten im Freien)</p> <p>Elektromagnetische Felder – technische Bewertung</p> <p>UV-Strahlung: Arbeiten im Freien – Auf dem Weg zur Prävention</p> <p>Aspekte der Gefährdungsermittlung für den Einsatz von Exoskeletten</p>
<p><b>17. Nordbayerisches Forum „Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit“</b> Erlangen, 24.5.2019 Bayerische Staatsministerin für Familie, Arbeit und Soziales</p> <p>Strehl, B.</p> <p><b>109. Arbeitsmedizinisches Kolloquium</b> Stuttgart, 12.7.2019 Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg</p> <p>Strehl, B.</p> <p><b>Arbeitsstätten – Einrichten und Betreiben</b> Karlsruhe, 3.9.2019 Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden- Württemberg, Industrie- und Handelskammer Karlsruhe und Landesanstalt für Umwelt Baden Württemberg</p> <p>Alteköster, C.; Jeschke, P.</p> <p><b>Fachtagung von Muskel-Skelett-Erkrankungen</b> Saarbrücken, 11.9.2019 Unfallkasse Saarland, Landesverband Südwest</p> <p>Ellegast, R.</p>	<p>UV-Strahlung: Was gibt es Neues?</p> <p>UV-Strahlung: Was gibt es Neues? (BK-5103 &amp; GENESIS –UV)</p> <p>Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz – Regelungen und Beispiele</p> <p>Gefährdungsbeurteilung und arbeitstechnische Präventions- ansätze</p>
<p><b>Gesundheitstag des Bundesrechnungshofes Berlin</b> Berlin, 12.9.2019 Bundesrechnungshof Berlin</p> <p>Heepenstrick, T.</p> <p><b>29. Deutscher Hautkrebskongress</b> Ludwigshafen, 14.9.2019 Deutsche Dermatologische Gesellschaft (DDG)</p> <p>Heepenstrick, T.</p> <p><b>A2-Weiterbildungskurs Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin</b> Bochum, 23.9.2019 Akademie für medizinische Fortbildung</p> <p>Ellegast, R.</p> <p><b>Informationsveranstaltung „Elektromagnetische Felder an elektronischen Artikelsicherungsanlagen“</b> Mannheim, 23.9.2019 Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW)</p>	<p>Ausstellung der UV-Kamera</p> <p>Messung der UV-Exposition in nicht-versicherten Zeiten</p> <p>Messmethoden zur Erhebung muskuloskelettaler Belastungen am Arbeitsplatz</p>

Alteköster, C.	Simulationsrechnungen am Deaktivator auf Basis des AM-Verfahrens
Bömmels, I.	Überblick zu den Ergebnissen der Expositionsmessungen für Beschäftigte mit und ohne aktives Implantat, Bewertungskriterien im Arbeitsschutz (nach EMFV und FB451)
<b>DGUV Forum Forschung</b>	
Maikammer, 25. – 26.9.2019	
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)	
Glitsch, U.; Schick, R.; Heinrich, K.; Liedtke, M.	Biomechanische Bewertung der Wirksamkeit von Exoskeletten an industriellen Arbeitsplätzen
Heinrich, K.; Scholz, D.; Altenmüller, E.	Metaanalyse zur Therapie und Prävention der Musikerdystonie
<b>15. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umwelt-dermatologie (ABD)</b>	
Osnabrück, 26. – 28.9.2019	
Deutsche Dermatologische Gesellschaft (DDG)	
Wittlich, M.	Das Kataster zur Exposition gegenüber UV-Strahlung im Freien
<b>acoustex – die Fachmesse für Noise-Control und Sound-Design</b>	
Dortmund, 1. – 2.10.2019	
Messe Dortmund	
Schelle, F.	Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.7 „Lärm“
Selzer, J.	Messung und Beurteilung von Mehrpersonenbüros
<b>35. Arbeitsmedizinische Jahrestagung des VDBW – Forum der Unfallversicherungsträger 2019</b>	
Freiburg, 24.10.2019	
Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V. (VDBW)	
Strehl, B.	Individualprävention bei BK Nr. 5103
<b>26. Fachgespräch Maschinen- und Gerätesicherheit</b>	
Sankt Augustin, 11. – 12.11.2019	
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)	
Bömmels, I.	EMF-Exposition an elektronischen Warensicherungsanlagen
<b>Dresdner Treffpunkt „Gefährdungsbeurteilung physischer Belastung“ 2019</b>	
Dresden, 13.11.2019	
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)	
Weber, B.	Die messtechnischen Analysen: Weiterentwickelte und neue Ansätze zur Abbildung und Bewertung der Belastung und Ergebnisse der Validierung
<b>7. DGUV Fachgespräch Ergonomie</b>	
Dresden, 25. – 26.11.2019	
Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) und Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)	
Brütting, M.; Ernst, B.	Auswirkungen auf Muskel-Skelett-Belastungen beim Bodenwischen mit unterschiedlichen Stieltypen
Glitsch, U.; Bäuerle, I.; Hertrich, L.; Heinrich, K.; Liedtke, M.	Methodik zur Analyse der biomechanischen Wirksamkeit von Exoskeletten
Grießel, R.; Schellewald, V.; Griemsmann, S.; Schiefer C.	Absturzprävention durch den Einsatz von virtueller Realität in Sicherheitsunterweisungen
Hauke, A.	Ergo Kita – Was bleibt nach 3 Jahren Kita-Alltag?
Heinrich, K.; Kaufmann, M.	Wirksamkeit von Exoskeletten für die obere Extremität
Huis, S.; Nickel, P.	Risikobeurteilung trainieren – unterstützt durch virtuelle Realität
Liedtke, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Bömer, T.; Werner, C.	Exoskelette – Aspekte der Gefährdungsermittlung
Liedtke, M.	VDI-Richtlinie 4499 Blatt 5 – Digitale Fabrik – Prognose von Umgebungseinflüssen auf den arbeitenden Menschen

Nickel, P.	Sitzungsleitung des Themenblocks III „Virtuelle Realität“
Seidel, D.; Heinrich, K.; Hermanns, I.; Ellegast, R.; Barrero, L.; Rieger, M. A.; Steinhilber, B.; Weber, B.	Bewertung arbeitsbedingter Hand- und Ellenbogenbelastungen
Weber, B.	MEGAPHYS Ergebnisse des Kooperationsprojekts
Weber, B.; Griemsmann, S.	Barrierefreie Eingabe- und Ausgabemittel in der Informationstechnik
Weber, B.; Schellewald, V.; Ellegast, R.	Dynamische Arbeitsstationen – Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Forschung und der betrieblichen Praxis

### Unfallverhütung – Produktsicherheit

#### 65. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V.

Dresden, 27.2. – 1.3.2019

Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) und Institut für Arbeit und Gesundheit (IAG)

Gomoll, K.; Nickel, P.; Huis, S.

Systematische Entwicklung eines Qualifizierungsmoduls zur Risikobeurteilung unter Einsatz von virtueller Realität

#### Funktionale Sicherheit für die Zukunft

##### Dritte Ausgabe IEC 61508 – wohin geht die Reise?

Erfurt, 26. – 27.3.2019

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

Bömer, T.

Aktuelle Entwicklungen in den Normen zur Maschinensicherheit

#### Fachveranstaltung BGHM Sicherheit von Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung

Bamberg, 11.7.2019

Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)

Stein, J.

Sicher in die Zukunft: Wie gehen Safety & Security zusammen?

#### 18. Fachsymposium „Maschinen- und Anlagensicherheit“

Thüringen, 24. – 25.9.2019

Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN)

Otto, S.

Manipulation von Schutzeinrichtungen – Verhindern, Erschweren, Erkennen

#### DGUV Forum Forschung

Maikammer, 25. – 26.9.2019

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)

Huelke, M.; Zimmermann, J.; Zimnik, K.

Einfluss des Kantenradius von Kindergartenmöbeln bei Kopfkollisionen

Zimmermann, J.; Huelke, M.

Analyse von Kraft-Druck-Messgeräten für eine einheitliche Kontrolle von Kraft- und Leistungsbegrenzten Robotern

#### Qualifizierungsreihe des Wirtschaftsministerium

##### Baden-Württemberg für die Gewerbeaufsicht zum Thema Ergonomie

Tübingen, 23.10.2019

Regierungspräsidium Tübingen

Nickel, P.

Ergonomie in der Schnittstelle Mensch-Maschine

#### 7. DGUV Fachgespräch Ergonomie

Dresden, 25. – 26.11.2019

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

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

Arbeitssystemgestaltung für Maschinen- und Systemsicherheit



## Anhang 4: Veröffentlichungen

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

### Fachübergreifende Themen

**Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) – Jahresbericht 2018.** 112 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

[https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/IFA\\_Jahresbericht\\_2018.pdf](https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/IFA_Jahresbericht_2018.pdf)

Pflaumbaum, W.; von Hahn, N.; Kolk, A.; Liedtke, M.; Schelle, F.; Kaulbars, U.; von der Heyden, T.; Peters, S.; Pelzer, J.; Schmidt, V.; Wittlich, M.; Bömmels, I.; Werner, C.; Post, M.; Mewes, O.: **Grenzwerteliste 2019, Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz.** IFA Report 1/2019. 214 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

<https://publikationen.dguv.de/forschung/ifa/ifa-report/3651/grenzwerteliste-2019-ifa-report-1/2019>

### Zeitschriftenbeiträge

Klüser, R.; Neitzner, I.: **Die Hochschulen im Wandel – welche Risiken bergen aktuelle und anstehende Veränderungen?**

Das Hochschulwesen 67 (2019) Nr. 1+2, S. 4-10

Gross, B.; Friemert, D.: **Arbeiten mit Datenbrillen – Anwendungsbereiche und Fragestellungen für den Arbeitsschutz.** Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 54 (2019) Nr. 10, S. 643-644

Klüser, R.; Neitzner, I.: **Sicherheits- und Gesundheitsrisiken in Krankenhäusern.** Das Krankenhaus (2019) Nr. 1, S. 33-36

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Sicherheit und Gesundheit: Trends in der Pflege.** Pflege Wissenschaft 72 (2019) Nr. 1-2, S. 61-64

Sun, Y.; Nold, A.; Glitsch, U.; Bochmann, F.: **Hip osteoarthritis and physical workload: Influence of study quality on risk estimations – A Meta-Analysis of epidemiological findings.** International Journal of Environmental Research and Public Health 16 (2019) Nr. 1, 16 S.

<https://doi.org/10.3390/ijerph16030322>

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Sicherheit und Gesundheit: Trends in der Schule.** schulmanagement (2019) Nr. 1, S. 33-37

Gross, B.; Kempf, M.: **Am Beispiel von Anzeigesystemen auf Gabelstaplern: Datenbrillen und gesundes Arbeiten.** Betriebliche Prävention (2019) Nr. 3, S. 101-103

Wittlich, M.: **Alles vernetzt sich – die Digitalisierung der Welt.** Technische Sicherheit 9 (2019) Nr. 10, S. 3

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_132.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_132.pdf)

Hauke, A.; Neitzner, I.: **Die Branche „Gütertransport Straße“ im Wandel. Wie steht es um die Sicherheit und Gesundheit von Berufskraftfahrenden?** Internationales Verkehrswesen 71 (2019) Nr. 4, S. 46-49

Klüser, R.; Neitzner, I.: **Die Glas- und Keramikbranche im Wandel – welche Risiken bergen anstehende Veränderungen?**

Keramische Zeitschrift 71 (2019) Nr. 6, S. 38-45

Klüser, R.; Neitzner, I.: **Schöne alte Arbeitswelt.** Versicherungswirtschaft 74 (2019) Nr. 10, S. 50-55

Ditchen, D.; Ellegast, R. P.; Pflaumbaum, W.; Bünger, J.; Fartasch, M.; Hagemeyer, O.; Brüning, T.; Zagrodnik, F. D.: **Von der Diagnose zum Berufskrankheiten-Verdacht – BK-Info der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V. (DGUV).** Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie 69 (2019) Nr. 4, S. 245-260

Wittlich, M.: **Gestiegene Anforderungen durch die Digitalisierung – Schwerpunkte für den Arbeitsschutz in der Industrie 4.0.** DGUV Forum (2019) Nr. 12, S. 24-25

Steimers, A.: **Künstliche Intelligenz – Anforderungen und Einsatzmöglichkeiten.** DGUV Forum (2019) Nr. 12, S. 26-27

### Beiträge in Loseblattwerken

Stein, J.: **Arbeitskreis zu Industrial Security und Webseite [www.dguv.de/ifa/security](http://www.dguv.de/ifa/security).** Nr. 0411, Ausgabe 10/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0411.pdf>

Gabriel, S.; Kühn, M.: **Messsystem Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (MGU).** Nr. 0021, Ausgabe 10/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V. (IFA), Sankt Augustin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0021.pdf>

### Internetpublikationen

Hauke, A.; Neitzner, I.: **Gütertransport Straße – Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/branchenbild\\_guetertransport\\_strasse\\_langfassung.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_guetertransport_strasse_langfassung.pdf)

- Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Entsorgung (Abfallwirtschaft, Abwassertechnik) – Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/branchenbild\\_entsorgung\\_langfassung.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_entsorgung_langfassung.pdf)
- Hauke, A.; Neitzner, I.: **Personenbeförderung Straße – Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/branchenbild\\_personenbefoerderung\\_strasse\\_langfassung.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_personenbefoerderung_strasse_langfassung.pdf)
- Hauke, A.; Neitzner, I.: **Kindertagesstätten – Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/kita\\_langfassung\\_final.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/kita_langfassung_final.pdf)
- Hauke, A.; Neitzner, I.: **Öffentliche Verwaltung – Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/branchenbild\\_oeffentliche\\_verwaltung.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_oeffentliche_verwaltung.pdf)
- Autorenkollektiv: **Fordernder Dienst an schwieriger Kundschaft**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/ifa\\_branchenbild\\_verwaltung.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/ifa_branchenbild_verwaltung.pdf)
- Hauke, A.; Neitzner, I.: **Polizei – Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
<https://www.dguv.de/ifa/fachinfos/arbeiten-4.0/risikoobservatorium/branchen-a-z/index.jsp>
- Autorenkollektiv: **Kita-Alltag: ein Kinderspiel?** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/2019\\_ifa\\_branchenbilder\\_kita.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/2019_ifa_branchenbilder_kita.pdf)
- Autorenkollektiv: **Was die Entsorgung sorgt: Arbeitsschutz in der Abfallbranche**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/ifa\\_branchenbilder\\_entsorgung.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/ifa_branchenbilder_entsorgung.pdf)
- Autorenkollektiv: **Wo sie ihr Päckchen zu tragen haben: Arbeit in der Warenlogistik**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/ifa\\_branchenbilder\\_warenlogistik.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/ifa_branchenbilder_warenlogistik.pdf)
- Hauke, A.; Neitzner, I.: **Warenlogistik (Spedition, Umschlag, Lagerei) – Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/branchenbild\\_warenlogistik\\_langfassung.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_warenlogistik_langfassung.pdf)
- Hauke, A.; Neitzner, I.: **Die Deutsche Bahn: Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/branchenbild\\_deutsche-bahn\\_langfassung.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_deutsche-bahn_langfassung.pdf)

#### Tagungsbeiträge

- Steimers, A.; Bömer, T.: **Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf Normung und Arbeitsschutz. Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten**. 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 27. Februar – 1. März 2019, Dresden – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2019. ISBN 978-3-936804-25-6  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_107.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_107.pdf)
- Flaspöler, E.; Neitzner, I.; Hauke, A.; Klüser, R.: **Das Risikoobservatorium (RO) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV): Ein systematischer Beitrag für die Zukunft von Sicherheit und Gesundheit in der Arbeitswelt. Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten**. 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 27. Februar – 1. März 2019, Dresden – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2019. ISBN 978-3-936804-25-6
- Gross, B.; Bretschneider-Hagemes, M.; Stefan, A.; Rissler, J.: **Datenbrillen vs. Staplerterminals: Kognitive Belastung von Anzeigesystemen auf Gabelstaplern. Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten**. 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 27. Februar – 1. März 2019, Dresden – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2019. ISBN 978-3-936804-25-6
- Hauke, A.: **Präventionsschwerpunkt Verkehrssicherheit: Welche Branchen sind betroffen?** 18. Dresdner Forum Prävention „Arbeiten im Büro der Zukunft“, 6. – 7. März 2019, Dresden
- Hauke, A.: **Risikoobservatorium der DGUV: Schwerpunkte für die Prävention von morgen**. DGUV Forum Forschung, 25. – 26. September 2019, Maikammer

#### Beiträge in Loseblattwerken

- Children explore safety and health (Kinder forschen zu Prävention) – Gesundheitsschutz für Kitas und Grundschulen**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/flyer\\_kinder-forschen-zu- praevention\\_webversion\\_a4.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/flyer_kinder-forschen-zu- praevention_webversion_a4.pdf)
- Kinder forschen zu Prävention Gesundheitsschutz für Kitas und Grundschulen**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten\\_4\\_0/flyer\\_kinder-forschen-zu- praevention\\_webversion\\_a4.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/flyer_kinder-forschen-zu- praevention_webversion_a4.pdf)

## Chemische und biologische Einwirkungen: Gefahrstoffe – Allgemeines

## Reports

Giesen, Y.; Pflaumbaum, W.: **Aromatische Amine – Eine Arbeitshilfe in Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren – BK-Report 1/2019**. 5. aktualisierte Auflage. 188 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019. ISBN: 978-3-948657-03-1

<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2019/bk-report-1-2019/index.jsp>

## Zeitschriftenbeiträge

Giesen, Y.; Nürnberger, F.; Gusbeth, K.; Mühlberg, A.-K.; Lamm, N.; Schwab, G.; Breuer, D.: **Piezoelectric micro-dosing system for spiking quality samples in occupational hygiene laboratories**. Annals of Work Exposures and Health 63 (2019) Nr. 9, S. 1061-1069

<https://doi.org/10.1093/annweh/wxz071>

Schneider, A.; Zöllner, S.; Gabriel, S.; Schneider, G.: **Entwicklung der Zentralen Expositionsdatenbank (ZED)**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 11/12, S. 419-422

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_168.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_168.pdf)

Breuer, D.; Flemming, B.; Sye, T.; Auras, S.; Heise, O.; Thullner, I.; von der Heyden, T.; Möhlmann, C.; Welge, P.: **Gefahrstoffbelastung auf dem Flughafenvorfeld – Teil 2: Gefahrstoffexpositionen**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 11/12, S. 408-418

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_169.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_169.pdf)

Hebisch, R.; Kuhlbusch, T.; Bux, K.; Breuer, D.; Lahrz, T.: **Gefahrstoffe am Arbeitsplatz – Arbeitsplatzgrenzwert, Immissionsgrenzwert oder Innenraumrichtwert?** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 7/8, S. 255-260

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_087.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_087.pdf)

Neumann, W.; Dahmann, D.; Ehrhard, T.; Flemming, B.; Hebisch, R.; Nies, E.; Rühl, R.; Spod, U.; Ziegler, C.; Zikoridse, G.: **Die neue TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoren“ – Hinweise zur Anwendung**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 7/8, S. 247-254

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_086.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_086.pdf)

Kohlmeier, V.; Dragan, G. C.; Orasche, J.; Schnelle-Kreis, J.; Breuer, D.; Zimmermann, R.: **Monolithische kohlenstoffhaltige Dendrier als Erweiterung der personengetragenen GGP- Sammler zur Probenahme luftgetragener Dampf/Partikel-Gemische**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 3, S. 47-54

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_016.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_016.pdf)

**Empfehlung für die Berücksichtigung klimatischer Bedingungen bei Arbeitsplatzmessungen**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 1/2, S. 34

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_011.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_011.pdf)

Werner, S. C. M.; Nies, E.; Peters, S.; Pitzke, K.; Hitz, J.; Kraus, A.; Reuther, S.; Franzen, C.: **Arsenhaltige Farben am Kulturerbe: Schweinfurter Grün in historischer Wandgestaltung**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 3, S. 57-66

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_017.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_017.pdf)

Gabriel, S.; Martin, T.; Rathmann, K.; Smola, T.; Cramer, J.; Koppisch, D.; Arnone, M.; Zöllner, S.; Schneider, A.: **Gefahrstoffmanagement online – Nützliche Datenbanken der UVT und des IFA**. Betriebliche Prävention (2019) Nr. 11, S. 454-458

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_133.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_133.pdf)

Beisser, R.: **Additive Fertigungsverfahren sicher anwenden**. Sicherheitsingenieur 50 (2019) Nr. 2, S. 19-21

Koppisch, D.; Treutlein, D.; Heussen, H.: **Modernes Gefahrstoffmanagement mit Expositionsmodellen – erläutert am Beispiel von Stoffenmanager®**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 10, S. 385-390

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_128.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_128.pdf)

Klotz, K.; Weiß, T.; Zobel, M.; Bury, D.; Breuer, D.; Werner, S.; Sucker, K.; Zschiesche, W.; Göen, T.; Brüning, T.; Drexler, H.: **Validity of different biomonitoring parameters in human urine for the assessment of occupational exposure to naphthalene**. Archives of Toxicology (2019) Nr. 8, S. 2185-2195

Kaus, C.; Nürnberger, F.; Rupp, J.; Breuer, D.: **Weiterentwicklung der Online-Analytik von dynamischen Prüfgasen zur Qualitätssicherung**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 5, S. 159-163

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_052.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_052.pdf)

Heussen, H.; Arnone, M.; van der Haar, R.; Borghi, F.; Spinazzè, A.; Hollander, A.: **Response to Savic et al. on: Inter-assessor Agreement for TREXMO and its models outside the translation framework**. Annals of Work Exposures and Health 63 (2019) Nr. 10

<https://doi.org/10.1093/annweh/wxz094>

## Beiträge in Loseblattwerken

Werner, S. C. M.: **Olfactory disorders caused by substances at work (Riechstörungen durch Arbeitsstoffe)**. No. 0405, Edition 3/2019, 2 S. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Sankt Augustin – Loseblatt-Ausgabe

[https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf\\_en/aifa0405e.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0405e.pdf)

- Giesen, Y.; Pflaumbaum, W.: **BK-Report „Aromatische Amine“**. Nr. 0361, Ausgabe 01/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe  
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0361.pdf>
- Blaskowitz, M.; Heckmann, P.; Breuer, D.: **Alkanolamine**. Kennzahl 6047, 2. Lfg. 2019, 16 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9  
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/6047>
- Pflaumbaum, W.: **Maßstäbe zur Beurteilung der inhalativen Exposition**. Kennzahl 0325, 2. Lfg. 2019, 12 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9  
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0325>
- Arnone, M.: **GESTIS-Stoffenmanager® – Hilfe bei der Gefährdungsbeurteilung von Tätigkeiten mit Gefahrstoffen**. Kennzahl 0338, 1. Lfg. 2019, 18 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9  
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0338>
- Pflaumbaum, W.: **Empfohlene Quellen für die Informationsbeschaffung**. Kennzahl 0319, 1. Lfg. 2019, 8 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9
- Pflaumbaum, W.: **Empfohlene Quellen für die Informationsbeschaffung**. Kennzahl 0319, 2. Lfg. 2019, 8 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9  
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0319>
- Van Gelder, R.: **Die IFA-Expositionsdatenbank MEGA**. Nr. 0207, Ausgabe 10/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Sankt Augustin – Loseblatt-Ausgabe  
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0207.pdf>
- Arnone, M.; Koppisch, D.; Gabriel, S.: **GESTIS-Stoffmanager: Risk assessment in accordance with TRGS 400 (GESTIS-Stoffenmanager®: Informationsquelle nach TRGS 400 bei der Gefährdungsbeurteilung)**. No. 0351, Edition 3/2019, 2 S. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf\\_en/aifa0351e.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0351e.pdf)
- Arnone, M.; Koppisch, D.; Gabriel, S.: **GESTIS-Stoffmanager: Quantitative non-measuring estimate of inhalation exposure (GESTIS-Stoffenmanager: Quantitative nichtmesstechnische Expositionsermittlung)**. No. 0352, Edition 3/2019, 2 S. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf\\_en/aifa0352e.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0352e.pdf)
- Werner, S. C. M.: **Riechstörungen durch Arbeitsstoffe**. Nr. 0405, Ausgabe 01/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe  
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0405.pdf>
- Wahmhoff, A.: **Gefährdung durch Wärmeentwicklung bei der Herstellung von Körperabdrücken mit Gips**. Nr. 0403, Ausgabe 01/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe  
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0403.pdf>
- Arnone, M.; Koppisch, D.; Gabriel, S.: **GESTIS-Stoffenmanager®: Informationsquelle nach TRGS 400 bei der Gefährdungsbeurteilung**. Nr. 0351, Ausgabe 01/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe  
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0351.pdf>
- Arnone, M.; Koppisch, D.; Gabriel, S.: **GESTIS-Stoffenmanager: Quantitative nichtmesstechnische Expositionsermittlung**. Nr. 0352, Ausgabe 01/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe  
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0352.pdf>
- Autorenkollektiv: **Arbeitsbereichsschlüssel**. Kennzahl 4200, 1. Lfg. 2019, 6 S. In: Messung von Gefahrstoffen - IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9  
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/4200>

#### Broschüren und Faltblätter

- Pflaumbaum, W.: **Verzeichnis der akkreditierten Messstellen und Prüflaboratorien für Arbeitsplatzmessungen gemäß Gefahrstoffverordnung (§ 7 Abs. 10)**. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2019, 13 S.  
<https://publikationen.dguv.de/forschung/ifa/allgemeine-informationen/2582/verzeichnis-der-akkreditierten-messstellen-und-prueflaboratorien-fuer-arbeitsplatzmessungen-gemaess-gefa>

## Chemische Einwirkungen: Aerosole

## Zeitschriftenveröffentlichungen

- Mattenklott, M.; Van Gelder, R.: **Carbonfasern und carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK), Teil 1: Charakterisierung, Exposition, Bewertung und Schutzmaßnahmen.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 9, S. 317-322  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_124.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_124.pdf)
- Kendzia, B.; Koppisch, D.; Van Gelder, R.; Gabriel, S.; Zschiesche, W.; Behrens, T.; Brüning, T.; Pesch, B.: **Modelling of exposure to respirable and inhalable welding fumes at German workplaces.** Journal of Occupational and Environmental Hygiene (2019) Nr. 6, S. 400-409  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15459624.2019.1566734>
- Schwank, T.; Pitzke, K.; Gusbeth, K.; Ashley, K.; Breuer, D.: **Comparison of microwave-assisted digestion and consensus open-vessel digestion procedures for evaluation of metalliferous airborne particulate matter.** Annals of Work Exposures and Health 63 (2019) Nr. 8, S. 950-964
- Westphal, G.; Rosenkranz, N.; Brik, A.; Weber, D.; Föhring, I.; Monsé, C.; Kaiser, N.; Hellack, B.; Mattenklott, M.; Brüning, T.; Johnen, G.; Bünger, J.: **Multi-walled carbon nanotubes induce stronger migration of inflammatory cells in vitro than asbestos or granular particles but a similar pattern of inflammatory mediators.** Toxicology in Vitro 58 (2019) S. 215-223  
<https://doi.org/10.1016/j.tiv.2019.03.036>
- Sun, Y.; Nold, A.; Glitsch, U.; Bochmann, F.: **Exposure-response relationship and doubling risk doses – A systematic review of occupational workload and osteoarthritis of the hip.** International Journal of Environmental Research and Public Health 16 (2019) S. 3681  
<https://doi.org/10.3390/ijerph16193681>
- Breuer, D.: **Metallanalytik – Wohin führt uns der Weg?** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 4, S. 93  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_040.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_040.pdf)
- Poprizki, J.; Van Gelder, R.; Schneider, W.; Pitzke, K.: **Weiterentwicklung der FSP-Probenahme zur Ermittlung von Nickelkonzentrationen in der alveolengängigen Fraktion im Bereich Galvanotechnik.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 4, S. 105-113  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_037.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_037.pdf)
- Heck, J.; Mattenklott, M.: **Querempfindlichkeiten bei der Quarzanalytik mittels FTIR.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 1/2, S. 19-22  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_013.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_013.pdf)
- Goebel, A.: **Novellierung der Technischen Regel für Gefahrstoffe „Schweißtechnische Arbeiten“ (TRGS 528).** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 4, S. 120-125  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_038.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_038.pdf)
- Lamm, N.; Mattenklott, M.: **Asbest in Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern – Aufarbeitung von Materialproben.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 3, S. 54-56  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_019.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_019.pdf)
- Pitzke, K.: **Metallanalytik im Wandel ihrer Anforderungen – Entwicklungen und Möglichkeiten der Überwachung metallhaltiger Stäube in der Luft am Arbeitsplatz.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 4, S. 99-104  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_035.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_035.pdf)
- Schwank, T.; Pitzke, K.; Gusbeth, K.; Breuer, D.: Projektstudie: **Vergleich von Aufschlussverfahren für die Bestimmung des Gesamtmetallgehaltes in Staubproben – Teil 3: Statistische Bewertung der durchgeführten Ringversuche.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 4, S. 114-119  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_036.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_036.pdf)
- Wippich, C.; Koppisch, D.; Breuer, D.: **Möglichkeit zur Umrechnung der Konzentration von einatembarem in alveolengängigen Staub.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 9, S. 303-311  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_125.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_125.pdf)

## Beiträge in Loseblattwerken

- Pitzke, K.; Breuer, D.; Heibisch, R.; Kirchner, M.; Maschmeier, C. P.; Mattenklott, M.; Schmitz, A.; Schuh, C.; Schwank, T.; Sonnenburg, R.; Timm, K.; Hartwig, A.: **MAK Commission Determination of metal-containing components of airborne particles. Bestimmung von metallhaltigen Staubinhaltsstoffen.** In: The MAK-Collection for Occupational Health and Safety: Air Monitoring Methods in German language. Volume 4, Nr. 4, 2019, S. 2391-2415 Hrsg.: Hartwig, A.; Parlar, H.; Brock, T. H. DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft. Wiley-VCH – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-527-33071-3
- Schumacher, C.: **Nanostrukturierte Materialien: Gruppierung hinsichtlich Arbeitsschutz und Risikominimierung.** Nr. 0409, Ausgabe 10/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe  
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0409.pdf>

Breuer, D.; Gusbeth, K.: **Hydroxide (LiOH, NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>)**. Kennzahl 7638, 2. Lfg. 2019, 7 S. In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe.

ISBN: 978 3 503 19204-5

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/7638>

Mattenklott, M.: **Nachweis- und Bestimmungsgrenzen partikulärer Gefahrstoffe in der A- und E-Staub-Fraktion**. Kennzahl 6013, 1. Lfg. 2019, 8 S. In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/6013>

Mattenklott, M.: **Ersatzstoffe für silikogene Strahlmittel – Positivliste**. Kennzahl 140 250, 2. Lieferung 2019, 2 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/140250>

#### Tagungsbeiträge

Werner, S.; Peters, S.; Franzen, C.: **Das giftgrüne Erbe: Arsenhaltige Tapeten und Wandfassungen**. DGUV Forum Forschung, 25. – 26. September 2019, Maikammer

#### Chemische Einwirkungen: Dämpfe, Gase

##### Beiträge in Loseblattwerken

Arnone, M.: **Aktualisierter Report zur Berufskrankheit BK 1317 in der 3. Auflage erschienen**. Nr. 0404, Ausgabe 01/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0404.pdf>

Arnone, M.: **Publication of 3rd edition of updated occupational disease report on OD 1317 (Aktualisierter Report zur Berufskrankheit BK 1317 in der 3. Auflage erschienen)**. No. 0404, Edition 3/2019, 2 S. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Sankt Augustin – Loseblatt-Ausgabe

[https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf\\_en/aifa0404e.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0404e.pdf)

Werner, S.; Pflaumbaum, W.: **Arbeitsplatzgrenzwerte für Kohlenwasserstoffgemische, additivfrei (RCP-Methode)**. Kennzahl 0514/2, 1. Lfg. 2019, 25 S. In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0514.2>

Breuer, D.; Ehmann, E.: **Amine, aliphatisch I**. Kennzahl 6072, 2. Lfg. 2019, 8 S. In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe.

ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/6072>

Friedrich, C.; Giesen, Y.; Werner, S.: **Oxime: Acetonoxim, 2-Butanonoxim, 4-Methyl-2-pentanoxim und 2-Pentanoxim**. Kennzahl 8285, 1. Lfg. 2019, 11 S. In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/8285>

Kästner, T.; Schuh, C.: **Peroxyessigsäure und Wasserstoffperoxid**. Kennzahl 8310, 2. Lfg. 2019, 6 S. In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/8310>

##### Beiträge in Loseblattwerken

Werner, S.; Pflaumbaum, W.: **Arbeitsplatzgrenzwerte für Kohlenwasserstoffgemische (Lösemittelkohlenwasserstoffe)**. 5. Auflage. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

<https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/10763.pdf>

#### Biologische Einwirkungen

##### Zeitschriftenbeiträge

Pogner, C.; Konlechner, A.; Unterwurzacher, V.; Kolk, A.; Hinker, M.; Strauss, J.; Gorfer, M.; Strauss-Goller, S.: **A novel laminar-flow-based bioaerosol test system to determine biological sampling efficiencies of bioaerosol samplers**. Aerosol Science and Technology 53 (2019) Nr. 1, S. 355-370

<https://doi.org/10.1080/02786826.2018.1562151>

##### Beiträge in Loseblattwerken

Smola, T.: **GESTIS – Biological Agents Database**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

[http://www.dguv.de/medien/ifa/en/gestis/biostoffe/flyer\\_biostoffdatenbank\\_en\\_web-2.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/en/gestis/biostoffe/flyer_biostoffdatenbank_en_web-2.pdf)

Smola, T.: **Base de données GESTIS sur les agents biological**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

<https://www.dguv.de/medien/ifa/en/gestis/biostoffe/biostoffdatenbank-2019-franz-web.pdf>

Smola, T.: **GESTIS-Biostoffdatenbank**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

<https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/biostoffdatenbank-2019-web.pdf>

### Brand- und Explosionsschutz

Stahmer, K. W.: **Explosion parameters of aluminium dust in different volumes: the limits of the cube law**. Chemical Engineering Transactions 77 (2019), S. 673-678

<https://www.aidic.it/cet/19/77/113.pdf>

Stahmer, K. W.: **Datenbank GESTIS-STAU-Ex – Ermittlung von Kenngrößen explosionsfähiger Stäube durch Recherche**.

Technische Sicherheit 9 (2019) Nr. 6, S. 16-20

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_101.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_101.pdf)

### Physikalische Einwirkungen – Allgemeines

Klußmann, A.; Liebers, F.; Hartmann, B.; Gebhardt, H.; Jäger, M.; Ditchen, D.; Sinn-Behrendt, A.: **Belastungs-Beanspruchungs-Konzept und Methoden der Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung**. MEGAPHYS – Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz, Band 1, 2019, Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin. S. 34-37

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2333.html>

Weber, B.; Schust, M.: **Multilevel inventory of methods for risk assessment of physical workload (MEGAPHYS) – A joint project of the German Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA) and the German Social Accident Insurance (DGUV)**.

PREMUS 2019 – 10th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders, 2. – 5. September 2019, Bologna, Italien. S. 85.

<http://www.premus2019.com/wp-content/uploads/2019/09/PREMUS-2019-Abstact-30.08.19.pdf>

Weber, B.; Schust, M.; Brandstädt, F.; Ditchen, D.; Klusmann, A.; Gebhardt, H.; Hartmann, B.; Jäger, M.; Sinn-Behrendt, A.; Liebers, F.: **The project MEGAPHYS – Multilevel risk assessment of physical exposures at work**. PREMUS 2019 – 10th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders, 2. – 5. September 2019, Bologna, Italien. S. 86.

<http://www.premus2019.com/wp-content/uploads/2019/09/PREMUS-2019-Abstact-30.08.19.pdf>

Weber, B.; Heinrich, K.; Seidel, D.; Hermanns, I.; Hoehne-Hückstädt, U.; Ditchen, D.; Jäger, M.; Barrero, L.H.; Ellegast, R.P.: **Method level „technical field measurement“: Updated and new approaches for exposure assessment**. PREMUS 2019 – 10th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders, 2. – 5. September 2019, Bologna, Italien. S. 87.

<http://www.premus2019.com/wp-content/uploads/2019/09/PREMUS-2019-Abstact-30.08.19.pdf>

Heinrich, K.; Weber, B.; Hermanns, I.; Seidel, D.; Hoehne-Hückstädt, U.; Ditchen, D.; Ellegast, R. P.: **Entwicklung messwertbasierter biomechanischer Belastungsindikatoren für das Handgelenk**. 59. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM). 20.-22. März 2019, Erfurt

[https://www.dgaum.de/fileadmin/pdf/Jahrestagung/2019\\_Erfurt/DGAUM2019\\_Programmheft\\_2019-04-05.pdf](https://www.dgaum.de/fileadmin/pdf/Jahrestagung/2019_Erfurt/DGAUM2019_Programmheft_2019-04-05.pdf)

### Physikalische Einwirkungen – Lärm

#### Reports

Kusserow, H.: **Lärmexposition bei Elektroinstallationsarbeiten auf Baustellen – Eine Untersuchung der BG ETEM aus den Jahren 2009/2010**. IFA Report 2/2019. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019, 76 S.

<https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/12842.pdf>

Kusserow, H.: **Lärmexposition im Berufsbild Orthopädienschuhmacher und -schuhmacherin – Eine Untersuchung der BG ETEM aus den Jahren 2014/2015**. IFA Report 4/2019. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019, 108 S.

<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2019/ifa-report-4-2019/index.jsp>

#### Zeitschriftenbeiträge

Selzer, J.; Schelle, F.: **Akustik in Mehrpersonenbüros**. sicher ist sicher 70 (2019) Nr. 7-8, S. 334-338

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_106.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_106.pdf)

#### Tagungsbeiträge

Kling, C.; Schönweiß, R.; Ullisch-Nelken, C.; Wolff, A.; Koch, C.: **Airborne ultrasound noise at workplaces**. Proceedings of the 23rd International Congress on Acoustics (ICA 2019) 9. – 13. September 2019, Aachen, S. 6333-6337

<http://pub.dega-akustik.de/ICA2019/data/articles/001291.pdf>

Selzer, J.; Schelle, F.; Wolff, A.; Rokosch, F.; Gehrke, A.: **Noise exposure of employees in retail trade**. Proceedings of the 23rd International Congress on Acoustics (ICA 2019) 9. – 13. September 2019, Aachen, S. 7072-7078

<http://pub.dega-akustik.de/ICA2019/data/articles/000600.pdf>

Dantscher, S.; Wolff, A.: **Beurteilung der Gehörgefährdung durch Schießlärm: Pfander- oder LAE-Verfahren?** In: Fortschritte der Akustik - DAGA 2019: 45. Jahrestagung für Akustik, 18.-21. März 2019, Rostock. Hrsg.: Seeber, B.; Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., Berlin 2019. S. 208

Kling, C.; Wächtler, M.; Wolff, A.: **Ultraschallpegelmesser für den praktischen Arbeitsschutz.** In: Fortschritte der Akustik - DAGA 2019: 45. Jahrestagung für Akustik, 18. – 21. März 2019, Rostock. Hrsg.: Seeber, B.; Deutsche Gesellschaft für Akustik e. V., Berlin 2019. S. 757-758

Selzer, J.; Schelle, F.; Wolff, A.; Rokosch, F.; Gehrke, A.: **Lärm im Einzelhandel.** In: Fortschritte der Akustik – DAGA 2019: 45. Jahrestagung für Akustik, 18. – 21. März 2019, Rostock. Hrsg.: Seeber, B.; Deutsche Gesellschaft für Akustik e. V., Berlin 2019. S. 249-252

## Physikalische Einwirkungen – Vibration

### Zeitschriftenbeiträge

Bieber, G.; Kaulbars, U.: **Vibrationen messen – Schnelles Feedback per Smartwatch.** Sicherheitsingenieur 50 (2019) Nr. 6, S. 28-29

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_076.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_076.pdf)

Wahl, U.; Kaulbars, U.; Ernst, F.; Hirsch, T.: **Vibrationssyndrom der Finger – Eine Überarbeitung im Anerkennungsverfahren der BK 2104 ist nötig.** Trauma und Berufskrankheit 21 (2019) Nr. 144, 10 S.

<https://doi.org/10.1007/s10039-019-00444-1>

Haas, F.; Kaulbars, U.: **Hand-Arm-Vibrationseinwirkungen durch Einzelstöße im Freizeitbereich.** Technische Sicherheit 9 (2019) Nr. 7/8, S. 46-51

Haas, F.; Kaulbars, U.: **Hand-Arm-Vibrationseinwirkungen durch Einzelstöße im Freizeitbereich Ermittlung der stoßartigen Belastungen des Hand-Arm-Systems am Beispiel der Freizeitaktivität Golf.** Lärmbekämpfung 14 (2019) Nr. 3, S. 87-91

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_074.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_074.pdf)

### Beiträge in Loseblattwerken

Freitag, C.: **Technischer Vibrationsschutz – Ganzkörper- Schwingungseinwirkung.** Kennzahl 230 301, 1. Lfg. IV/2019, 10 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/230301>

Freitag, C.: **Gefährdungsbeurteilung und Präventionsmaßnahmen für Arbeitsplätze mit Vibrationsbelastung.** Kennzahl 220 215, 1. Lfg. IV/2019, 8 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/220215>

Christ, E.; Fischer, S.; Kaulbars, U.; Sayn, D.; Freitag, C.: **Hand-Arm- und Ganzkörper-Vibrationsbelastung an gewerblichen Arbeitsplätzen.** Kennzahl 220 225, 1. Lfg. IV/2019, 5 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/220225>

Freitag, C.: **Messung, Bewertung und Beurteilung der Ganzkörpervibrationsbelastung.** Kennzahl 210 510, 1. Lfg. IV/2019, 9 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/210510>

Freitag, C.: **Technischer Vibrationsschutz – Allgemeiner Überblick.** Kennzahl 230 300, 1. Lfg. IV/2019, 5 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/230300>

Kaulbars, U.: **Hand-Arm-Vibration: Gefährdungsbeurteilung von Schwingstopfern.** Nr. 0410, Ausgabe 10/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/forschung/ifa/aus-der-arbeit-des-ifa/3687/hand-arm-vibration-gefaehrdungsbeurteilung-von-schwingstopfern-aus-der-arbeit-des-ifa-0410>

Raffler, N.: **Einflussfaktoren auf das Selbstempfinden von Ganzkörper-Vibrationen.** Nr. 0401, Ausgabe 01/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0401.pdf>

### Tagungsbeiträge

Raffler, N.; Söntgen, M.; Kaulbars, U.: **Measurement of the exposure of medical personnel to individual impacts during shock-wave therapy.** 14<sup>th</sup> International Conference on Hand-Arm Vibration, S. 115-116, 21. – 24. Mai 2019, Bonn. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

Schober, U.; Kaulbars, U.: **Knowledge for performing and evaluation of measurements on human exposure to mechanical vibration (DIN SPEC 45674).** 14<sup>th</sup> International Conference on Hand-Arm Vibration, S. 95-96, 21. – 24. Mai 2019, Bonn. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

Ernst, B.; Kaulbars, U.: **Testing of new self-measuring power tools that supply the user directly with information on his daily dose**. 14<sup>th</sup> International Conference on Hand-Arm Vibration, S. 93-94, 21. – 24. Mai 2019, Bonn. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

Ochsmann, E.; Kaulbars, U.: **Jobs with single shock exposures – an explorative approach**. 14<sup>th</sup> International Conference on Hand-Arm Vibration, S. 89-90, 21. – 24. Mai 2019, Bonn. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2019

Kaulbars, U.; Schmitz, G.; Raffler, N.: **Measurements of exposure to single shocks in firearms testing**. 14<sup>th</sup> International Conference on Hand-Arm Vibration, S. 85-86, 221. – 24. Mai 2019, Bonn. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

Sun, Y.; Kaulbars, U.; Eckert, W.; Raffler, N.; Bochmann, F.: **Risk assessment of musculoskeletal disorders among workers exposed to hand-arm vibration: design, exposure assessment methods and first results of an epidemiological case-control study**. 14<sup>th</sup> International Conference on Hand-Arm Vibration, S. 27-28, 21. – 24. Mai 2019, Bonn. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

Söntgen, M.; Kaulbars, U.: **Vibration exposure during sausage production – vibration caused by fingers interacting with rotating contact surface**. 14<sup>th</sup> International Conference on Hand-Arm Vibration, S. 83-84, 21. – 24. Mai 2019, Bonn. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

### Ergonomie

Schiefer, C.: **Patiententransport im Rettungsdienst**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019  
[https://www.kan.de/fileadmin/user\\_upload/19-4.pdf](https://www.kan.de/fileadmin/user_upload/19-4.pdf)

### Buchbeiträge

Mohokum, M.; Ellegast, R. P.: **Ergonomie am Büroarbeitsplatz**. In: Tiemann, M.; Mohokum, M. (Hrsg.): Prävention und Gesundheitsförderung. S. 1-17. Springer, Berlin 2019  
[https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-662-55793-8\\_100-1](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-662-55793-8_100-1)

### Reports

Schiefer, C.; Hermanns, I.; Schuster, U.; Brandt, K.; Ditchen, D.; Göbel, F.; Derakshani, M.; Koch, U.; Reichert, T.: **Untersuchung der physischen Belastungen von Rettungskräften beim Patiententransport in Treppenhäusern**. IFA Report 3/2019 Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019, 46 S.  
<https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/12874-ifa-report.pdf>

Klußmann, A.; Hartmann, B.; Liebers, F.; Jäger, M.; Ditchen, D.; Sinn-Behrendt, A.: **MEGAPHYS – Ausgangssituation und gesundheitspolitischer Hintergrund zu physischen Belastungen in der Arbeitswelt**. MEGAPHYS – Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz, Band 1, 2019, Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin  
[www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2333.html](http://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2333.html)

Weber, B.; Schust, M.; Brandstädt, F.; Ditchen, D.; Klußmann, A.; Gebhardt, H.; Jäger, M.; Sinn-Behrendt, A.; Hartmann, B.; Liebers, F.: **Das Projekt MEGAPHYS: Zielsetzung, Konzepte, Projektpartner und Arbeitspakete**. MEGAPHYS – Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz, Band 1, 2019, Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin. S. 38-50  
[www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2333.html](http://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2333.html)

### Zeitschriftenbeiträge

Seidel, D.; Ditchen, D.; Hoehne-Hückstädt, U.; Rieger, M.A.; Steinhilber, B.: **Quantitative measures of physical risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders of the elbow: A systematic review**. International Journal of Environmental Research and Public Health 16 (2019) Nr. 130, S. 1-23  
<https://www.mdpi.com/1660-4601/16/1/130>

Schust, M.; Weber, B.: **Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung – das Projekt MEGAPHYS**. Gute Arbeit 31 (2019) Nr. 11, S. 17-21

### Beiträge in Loseblattwerken

Ellegast, R. P.: **Investigation of dynamic office workstations in operation at the workplace (Untersuchung dynamischer Büroarbeitsstationen in der betrieblichen Praxis)**. No. 0408, Edition 3/2019, 2 S. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Sankt Augustin – Loseblatt-Ausgabe  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf\\_en/aifa0408e.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0408e.pdf)

Glitsch, U.: **Analysis of the effectiveness of exoskeletons (Analyse der Wirksamkeit von Exoskeletten)**. No. 0406, Edition 3/2019, 2 S. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Sankt Augustin – Loseblatt-Ausgabe  
[https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf\\_en/aifa0406e.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0406e.pdf)

Ellegast, R. P.: **Untersuchung dynamischer Büroarbeitsstationen in der betrieblichen Praxis**. Nr. 0408, Ausgabe 01/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe  
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0408.pdf>

Glitsch, U.: **Analyse der Wirksamkeit von Exoskeletten**. Nr. 0406, Ausgabe 01/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe  
[https://publikationen.dguv.de/dguv/udt\\_dguv\\_main.aspx?FDOCUID=27063](https://publikationen.dguv.de/dguv/udt_dguv_main.aspx?FDOCUID=27063)

#### Tagungsbeiträge

Winter, G.; Glitsch, U.; Bäuerle, I.; Felten, C.; Hedtmann, J.: **Erproben von Exoskeletten im Rahmen der Logistik – Anwendung und Grenzen des Einsatzes Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten**. 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 27. Februar – 1. März 2019, Dresden – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V., GfA-Press, Dortmund 2019. ISBN 978-3-936804-25-6

Liedtke, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Bömer, T.; Werner, C.: **Exoskelette – Aspekte der Gefährdungsermittlung. Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten**. 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V., 27. Februar – 1. März 2019, Dresden – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2019. ISBN 978-3-936804-25-6

Bockelmann, M.; Nickel, P.; Nachreiner, F.: **Ergonomics analysis of alarm systems and alarm management in process industries**. In: Bagnara, S.; Tartaglia, R.; Albolino, S.; Alexander, T.; Fujita, Y. (Hrsg.): Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018). Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 822. Springer, Cham, S. 727-732  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-96077-7\\_79](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-96077-7_79)

Winter, G.; Glitsch, U.; Bäuerle, I.; Felten, C.; Hedtmann, J.: **Erproben von Exoskeletten im Rahmen der Logistik – Anwendung und Grenzen des Einsatzes**. Bericht zum 65. Frühjahrskongress vom 27. Februar - 01. März 2019, B.4.10 (5 Seiten), Dresden – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V., GfA-Press, Dortmund 2019 ISBN

Seidel, D.; Hermanns, I.; Heinrich, K.; Ellegast, R. P.; Rieger, M. A.; Barrero, L. H.; Weber, B.; Steinhilber, B.: **Extension of a kinematic and force measurement-based tvl approach to assess workloads of the elbow joint – a field feasibility study**. PREMUS 2019 – 10th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders, 2. – 5. September 2019, Bologna, Italien. S. 120.

<http://www.premus2019.com/wp-content/uploads/2019/09/PREMUS-2019-Abstact-30.08.19.pdf>

Weber, B.; Heinrich, K.; Seidel, D.; Hermanns, I.; Hoehne-Hückstädt, U.; Ditchen, D.; Barrero, L. H.; Ellegast, R. P.: **Biomechanical wrist load indicators using technically measured data**. PREMUS 2019 – 10th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders, . – 5. September 2019, Bologna, Italien. S. 72.

<http://www.premus2019.com/wp-content/uploads/2019/09/PREMUS-2019-Abstact-30.08.19.pdf>

Bruder, R.; Sinn-Behrendt, A.; Schaub, K.; Oberle, M.; Berg, K.; Wakula, J.: **Method level „expert screening“: Updated and new approaches for stress assessment**. PREMUS 2019 – 10th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders, . 2. – 5. September 2019, Bologna, Italien. S. 87.

<http://www.premus2019.com/wp-content/uploads/2019/09/PREMUS-2019-Abstact-30.08.19.pdf>

Schiefer, C.; Hermanns, I.; Derakshani, M.; Göbel, F.; Jäger, M.; Koch, U.; Reichert, T.; Ditchen, D.: **Physical load of rescue workers during patient transport in stairwells**. PREMUS 2019 – 10th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders, . 2. – 5. September 2019, Bologna, Italien. S 257. (EN)

<http://www.premus2019.com/wp-content/uploads/2019/09/PREMUS-2019-Abstact-30.08.19.pdf>

Schellewald, V.; Kleinert, J.; Ellegast, R. P.: **Evaluating relationships between the use of dynamic office workstations (DOWs) and wellbeing**. Wellbeing at work in a changing environment. Paris, Issy-les-Moulineaux, Frankreich, 22. – 24. Mai 2019. PEROSH + INRS. Book of Abstract. S. 135.

<https://www.inrs-waw2019.fr/#iframe-1>

Schellewald, V.; Kleinert, J.; Ellegast, R.P.: **Working while working out – Using two types of dynamic office workstations (DOWs) with two intensities and the effects on tasks with various complexity**. PREMUS 2019 – 10th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders, . – 5. September 2019, Bologna, Italien. Proceedings. S. 266.

<http://www.premus2019.com/wp-content/uploads/2019/09/PREMUS-2019-Abstact-30.08.19.pdf>

#### Strahlung, elektromagnetische Felder und Wellen

##### Zeitschriftenbeiträge

Wittlich, M.: **UV-Strahlung – Internationale Vernetzung forciert die Prävention**. DGUV Forum (2019) Nr. 10, S. 36-37

Wittlich, M.: **Schutz ist notwendig und machbar – Solare Exposition von Beschäftigten im öffentlichen Dienst**. Sicherheitsingenieur 50 (2019) Nr. 5, S. 16-17

Hauke, A.: **Achtung, Sonne! Gefahren durch UV-Strahlung und präventive Maßnahmen**. Kindergarten heute 12 (2019) Nr. 2, S. 30-31

<https://www.herder.de/kiga-heute/leitungsheft/archiv/2019-12-jg/2-2019/achtung-sonne-gefahren-durch-uv-strahlung-und-praeventive-massnahmen/>

Heepenstrick, T.: **Solare Exposition in der Freizeit**. Sicherheitsingenieur 50 (2019) Nr. 9, S. 34-35

Heepenstrick, T.: **UV-Bestrahlung in der Freizeit**. DGUV Forum (2019) Nr. 9, S. 30-31

Wittlich, M.: **UV-Bestrahlung von Beschäftigten im Freien. GENESIS-UV: Messergebnisse liefern Wissen!** DGUV Forum (2019) Nr. 9, S. 32-33

### Beiträge in Loseblattwerken

Grommes, W.: **Strong magnetic fields during high-power inductive charging in the kW range (Starke Magnetfelder beim induktiven Laden mit hohen Leistungen im kW-Bereich)**. No. 0402, Edition 3/2019, 2 S. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Sankt Augustin – Loseblatt-Ausgabe

[https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf\\_en/aifa0402e.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0402e.pdf)

Grommes, W.: **Starke Magnetfelder beim induktiven Laden mit hohen Leistungen im kW-Bereich**. Nr. 0402, Ausgabe 01/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0402.pdf>

### Persönliche Schutzausrüstung – Allgemeines

Stephan, M.; Werner, C.: **Prüfung und Zertifizierung der industriellen IT-Sicherheit**. DGUV Forum (2019) Nr. 6, S. 20-22

Liedtke, M.: **Prüfung und Zertifizierung Persönlicher Schutzausrüstungen (PSA) im europäischen Binnenmarkt**. Kennzahl 400 105, 2. Lieferung 2019, 6 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/400105>

### Persönliche Schutzausrüstung – Atemschutz

Sun, C.; Thelen, C.; Sancho Sanz, I.; Wittmann, A.: **Echtzeit-Performance partikelfiltrierender Halbmasken am Arbeitsplatz (Real-time performance of filtering facepiece respirators at the workplace)**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 10, S. 378-384

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_127.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_127.pdf)

Sun, C.; Thelen, C.; Sancho Sanz, I.; Wittmann, A.: **Evaluation of a new workplace protection factor-measuring method for filtering facepiece respirator**. Safety and Health at Work (2019)

<https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.11.001>

Okrasa, M.; Hitz, J.; Nowak, A.; Brochocka, A.; Thelen, C.; Walczak, Z.: **Adsorption performance of activated-carbon-loaded non-woven filters used in filtering facepiece respirators**. International Journal of Environmental Research and Public Health 16 (2019)

doi:10.3390/ijerph16111973

### Persönliche Schutzausrüstung – Schutzhelme

von der Bank, N.: **Industrieschutzhelme und Anstoßkappen – Positivliste**. Kennzahl 430 210/1, 2. Lfg. 2019, 5 S., In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/430210.1>

### Persönliche Schutzausrüstung – Gehörschutz

Dantscher, S.; Wolff, A.: **Gehörschützer – Positivliste**. Kennzahl 420 210/1, 2. Lfg. 2019, 58 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/420210.1>

Liedtke, M.; Dantscher, S.: **Gehörschützer**. Kennzahl 420 210, 2. Lfg. 2019, 17 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/420210>

Dantscher, S.; Wolff, A.: **Gehörschützer für den Gleisoberbau – Positivliste**. Kennzahl 420 216/1, 1. Lfg. IV/2019, 20 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/420216.1>

### Unfallverhütung – Gerätesicherheit: Allgemeines

Mewes, O.; Walther, C.; Werner, C.; Grommes, W.; Dauber, M.: **Auf dem Weg zur Warnkleidung mit aktiver Beleuchtung**. Sicherheitsingenieur 50 (2019) Nr. 6, S. 36-37

Otto, S.: **Erhöhte Brandrisiken – Brandvermeidung und -bekämpfung an Werkzeugmaschinen**. Sicherheitsingenieur 50 (2019) Nr. 6, S. 34-35

Huelke, M.; Zimmermann, J.; Neitzner, I.: **Wie sicher gestaltete Möbelkanten in Kitas Verletzungen vorbeugen können**. DGUV Forum (2019) Nr. 7-8, S. 56-57

Mewes, O.; Walther, C.; Werner, C.; Grommes, W.; Dauber, M.: **Auf dem Weg zur funktionellen PSA**. DGUV Forum (2019) Nr. 6, S. 36-37

Mewes, O.; Walther, C.; Werner, C.; Grommes, W.; Dauber, M.: **Auf dem Weg zur aktiv leuchtenden Warnkleidung**. sicher ist sicher 70 (2019) Nr. 10, S. 449-452

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_136.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_136.pdf)

Stein, J.: **Industrial Security – Angriffe auf vernetzte Industriesteuerungen**. DGUV Forum (2019) Nr. 12, S. 28-29

Otto, S.: **Manipulationsschutz 4.0**. Der Konstrukteur (2019) Nr. 11, S. 8

Stein, J.: **Security in safety-relevant control systems (Security in sicherheitsrelevanten Steuerungssystemen)**. No. 0400e, Edition 3/2019, 2 S. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Sankt Augustin – Loseblatt-Ausgabe

[https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf\\_en/aifa0400e.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0400e.pdf)

Mewes, O.; Werner, C.: **Aktive Beleuchtung an Warnkleidung**. Nr. 0412, Ausgabe 10/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0412.pdf>

Otto, S.: **Feuerlöschsteuerungen mit integrierten Sicherheitsfunktionen**. Nr. 0407, Ausgabe 10/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0407.pdf>

Bauder, F.; Bömer, T.; Börjes, H.; Bork, T.; Gregorius, C.; Greis, J.; Holz, R.; Rotzinger, F.; Schmidt, F.; Schulz, T.; Schumacher, R.; Stark, K.; Strobel, M.: **Fehlertoleranz in der Maschinensicherheit. Teil 1 – Grundlagen**. Hrsg.: Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) e. V. Frankfurt am Main 2019

[https://www.zvei.org/fileadmin/user\\_upload/Presse\\_und\\_Medien/Publikationen/2019/Juli/Fehlertoleranz\\_in\\_der\\_Maschinensicherheit/Fehlertoleranz\\_Teil\\_1\\_25.0719-final.pdf](https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Publikationen/2019/Juli/Fehlertoleranz_in_der_Maschinensicherheit/Fehlertoleranz_Teil_1_25.0719-final.pdf)

### Steuerungstechnik

Hauke, M.; Schaefer, M.; Apfeld, R.; Werner, C.; Bömer, T.; Huelke, M.; Steimers, A.; Borowski, T.; Büllsbach, K.-H.; Dorra, M.; Foermer-Schaefer, H.-G.; Uppenkamp, J.; Lohmaier, O.; Heimann, K. D.; Köhler, B.; Zilligen, H.; Otto, S.; Rempel, P.; Reuß, G.: **Functional safety of machine controls – Application of EN ISO 13849 – Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen – Anwendung der DIN EN ISO 13849**. IFA Report 2/2017e. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2017, 324 S.

<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2017/ifa-report-2-2017/index-2.jsp>

Werner, C.; Zilligen, H.; Köhler, B.; Apfeld, R.: **Safe drive controls with frequency inverters (Sichere Antriebssteuerungen mit Frequenzumrichtern)**. IFA Report 4/2018e. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019, 117 S.

<https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/rep/pdf/reports2018/report-gesamt.pdf>

### Staubtechnische Prüfungen

Goebel, A.; Hinze, T.: **Schweißrauchabsauggeräte – Positivliste**. Kennzahl 510 215/1, 1. Lfg. IV/2019, 3 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/510215.1>

### Mensch-Maschine-Schnittstelle

Otto, S.: **Checklist-Preventing the defeating of protective devices (Checkliste Manipulation von Schutzeinrichtungen verhindern)**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2019

<https://www.dguv.de/medien/ifa/en/pr/maschinenschutz/praxishilfe-manipulation-engl.pdf>

Nickel, P.: **Arbeitswissenschaftliche Kooperationen unter dem Dach der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS). Human Factors in der Systemsicherheit**. DGUV Forum (2019) Nr. 10, S. 34-35

Otto, S.: **Dem Schutzengel ein Schnippchen schlagen**. Sicherheitsbeauftragter 54 (2019) Nr. 9, S. 18-22

<https://www.sifa-sibe.de/sicherheitsbeauftragter/dem-schutzengel-ein-schnippchen-schlagen/>

Otto, S.: **Neue App: Manipulationsanreiz von Schutzeinrichtungen an Maschinen bewerten**. Nr. 0395, Ausgabe 10/2019, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0395.pdf>

Nickel, P.; Janning, M.; Wachholz, T.; Pröger, E.: **Shaping future work systems by OSH risk assessments early on**. In: Bagnara, S.; Tartaglia, R.; Albolino, S.; Alexander, T.; Fujita, Y. (Hrsg.): Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018). Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 822. Springer, Cham, S. 247-256

[https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-96089-0\\_27](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-96089-0_27)

Wichtl, M.; Nickel, P.; Kaufmann, U.; Bärenz, P.; Monica, L.; Radandt, S.; Bischoff, H.-J.; Nellutla, M.: **Improvements of Machinery and Systems Safety by Human Factors, Ergonomics and Safety in Human System Interaction**. In: Bagnara, S.; Tartaglia, R.; Albolino, S.; Alexander, T.; Fujita, Y. (Hrsg.): Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018). Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol 819. Springer, Cham, S. 257-267

[doi.org/10.1007/978-3-319-96089-0\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-319-96089-0_28)

Nickel, P.: **„Zero Accident Vision (ZAV)“ Umfrage zu Ausgangslage und Veränderung**. Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten. 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 27. Februar – 1. März 2019, Dresden – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2019. ISBN 978-3-936804-25-6

Weber, A.; Nickel, P.; Hartmann, U.; Friemert, D.: **Erfassung von Stabilitäts- und Koordinationsindikatoren in virtuellen Trainings-szenarien zur Prävention von SRS-Unfällen**. Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten. 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 27. Februar – 1. März 2019, Dresden – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2019. ISBN 978-3-936804-25-6

Gomoll, K.; Nickel, P.; Huis, S.: **Systematische Entwicklung eines Qualifizierungsmoduls zur Risikobeurteilung unter Einsatz von virtueller Realität**. Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten. 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 27. Februar – 1. März 2019, Dresden – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2019. ISBN 978-3-936804-25-6

### Bauliche Einrichtungen

Mewes, O.; Mewes, D.+: **Bodenbeläge – Rutschhemmung**. Kennzahl 560 210, 2. Lfg. IV/2019, 4 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/560210>

Immendorf, M.; Mewes, O.: **Leitern und Tritte**. Kennzahl 560 310, 2. Lfg. 2019, 2 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/560310>

Ceylan, O.: **Geprüfte Bodenbeläge – Positivliste**. Kennzahl 560 210/1, 2. Lfg. IV/2019, 34 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/560210.1>

Immendorf, M.: **Leitern und Tritte – Positivliste**. Kennzahl 560 310/1, 2. Lfg. 2019, 8 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/560310.1>

Ceylan, O.: **Geprüfte Bodenbeläge – Positivliste**. Kennzahl 560 210/1, 1. Lfg. IV/2019, 36 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/560210.1>

Mewes, O.; Ceylan, O.; Opara, D.: **Schutz von Fußböden durch temporäre Beläge**. Kennzahl 560 220, 1. Lfg. IV/2019, 3 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/560220>

Mewes, O.; Ceylan, O.: **Schutz von Fußböden durch temporäre Beläge – Positivliste**. Kennzahl 560 220/1, 1. Lfg. IV/2019, 3 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). 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](https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_560220-1-1)

### Tagungsberichte

Möhlmann, C.: **European Conference on Standardization for Nanotechnologies and Nanomaterials for safer products, production and uses**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 1/2, S. 35-36

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_012.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_012.pdf)

Gabriel, S.; Koppisch, D.; Schumacher, C.: **IOHA-Konferenz 2018**. 24. bis 26. September 2018 in Washington. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 1/2, S. 37-38

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_014.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_014.pdf)

Dörr, R.; Nies, E.: 34. **Münchener Gefahrstoff- und Sicherheits-Tage – Die EU auf der Überholspur?** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 3, S. 67-70

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_018.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_018.pdf)

Steinhausen, M.: **Perspektiven der Substitution für Chrom(VI) – Funktionieren die Alternativen und sind sie bezahlbar?** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 4, S. 125-127

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_039.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_039.pdf)

von der Heyden, T.: **Fachkongress DCONex**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 6, S. 213-216

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_070.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_070.pdf)

Peters, S.: **26. WaBoLu-Innenraumtage 2019**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 7/8, S. 259-260

[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019\\_088.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2019_088.pdf)

## Poster 2019

- Duquenne, P.; Kolk, A. et al: **Progresses of the CEN/TC 137/WG 5 „Biological Agents“ in the revision of the European standards dealing with bioaerosols.** Biological risks, Nancy, Frankreich, 5. – 7.6.2019
- Progner, C.; Kolk, A.: **Production of reference samples for proficiency tests of endotoxin measurements.** Biological risks, Nancy, Frankreich, 5. – 7.6.2019
- Druckenmüller, K.: **MALDI-TOF MASS spectrometry for qualification of the microbial fraction in environmental samples.** Biological risks, Nancy, Frankreich, 5. – 7.6.2019
- Glitsch, U.; Schick, R.; Heinrich, K.; Liedtke, M.: **Biomechanische Bewertung der Wirksamkeit von Exoskeletten an industriellen Arbeitsplätzen.** DGUV Forum Forschung, Maikammer, 25. – 26.9.2019
- Gross, B.; Rissler, J.: **Beurteilung von Aufgabenlasten von digitalen Informationssystemen auf Flurförderzeugen: Datenbrille (HMD) vs. Monitor.** DGUV Forum Forschung, Maikammer, 25. – 26.9.2019
- Heinrich, K.; Scholz, D.; Altenmüller, E.: **Metaanalyse zur Therapie und Prävention der Musikerdystonie.** DGUV Forum Forschung, Maikammer, 25. – 26.9.2019
- Gross, B.; Rissler, J.: **Beurteilung von Aufgabenlasten von digitalen Informationssystemen auf Flurförderzeugen: Datenbrille (HMD) vs. Monitor.** 65. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) 2019, Dresden, 27.2. – 1.3.2019
- Liedtke, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Bömer, T.; Werner, C.: **Exoskelette – Aspekte der Gefährdungsermittlung.** 65. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) 2019, Dresden, 27.2. – 1.3.2019
- Weber, B.; Griemsmann, S.: **Barrierefreie Eingabe- und Ausgabemittel in der Informationstechnik.** 7. DGUV Fachgespräch Ergonomie, Dresden, 25. – 26.11.2019
- Glitsch, U.; Schick, R.; Heinrich, K.; Liedtke, M.: **Biomechanische Bewertung der Wirksamkeit von Exoskeletten an industriellen Arbeitsplätzen.** 7. DGUV Fachgespräch Ergonomie, Dresden, 25. – 26.11.2019
- Heinrich, K.; Scholz, D.; Altenmüller, E.: **Metaanalyse zur Therapie und Prävention der Musikerdystonie.** 7. DGUV Fachgespräch Ergonomie, Dresden, 25. – 26.11.2019
- Liedtke, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Bömer, T.; Werner, C.: **Exoskelette – Aspekte der Gefährdungsermittlung.** 36. Internationaler Kongress für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (A+A 2019), Sicherheit – Gesundheit – Ergonomie, Forum Muskel-Skelett-Belastungen, Düsseldorf, 5. – 8.11.2019
- Liedtke, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Bömer, T.; Werner, C.: **Exoskelette – Aspekte der Gefährdungsermittlung.** 7. DGUV Fachgespräch Ergonomie, Dresden, 25. – 26.11.2019
- Liedtke, M.: **VDI-Richtlinie 4499 Blatt 5 – Digitale Fabrik – Prognose von Umgebungseinflüssen auf den arbeitenden Menschen.** 7. DGUV Fachgespräch Ergonomie, Dresden, 25. – 26.11.2019
- Zimmermann, J.: **Testing of collaborative robots: Taking a closer look on force measuring devices.** 6th European Conference on standardization, testing and certification in the field of occupational safety and health (EUROSHNET 2019), Dresden, 12. – 14.6.2019
- Huelke, M.; Zimmermann, J.; Zimnik, K.: **Einfluss des Kantenradius von Kindergartenmöbeln bei Kopfkollisionen.** DGUV Forum Forschung der Unfallversicherungsträger, Maikammer, 25. – 26.9.2019
- Zimmermann, J.; Huelke, M.: **Analyse von Kraft-Druck-Messgeräten für eine einheitliche Kontrolle von Kraft- und Leistungsbegrenzten Robotern.** DGUV Forum Forschung der Unfallversicherungsträger, Maikammer, 25. – 26.9.2019
- Nickel, P.; Gomoll, K.; Huis, S.: **Dynamische VR-Szenarien in Seminarmodulen zur Qualifizierung für Risikobeurteilungen.** 7. DGUV Fachgespräch Ergonomie, Dresden, 25. – 26.11.2019
- Oeffling, B.; Möhlmann, C.; Schumacher, C.; Goldnik, D.; Funk, B.; Klingler, A.; Zak, A.: **Processing of Nanocomposites and Grouping of Exposure.** Environmental and Occupational Health Aspects Related to Nano- and Ultrafine Particulate Matter, 3. – 6. Juni 2019 in Loen, Norwegen – Poster
- [http://eohnano.com/downloads/2019\\_abstract%20book\\_final.pdf](http://eohnano.com/downloads/2019_abstract%20book_final.pdf)
- Arnone, M.: **Weiterentwicklung der MEGAPro-Auswertesoftware zur statistischen Beurteilung von Gefahrstoffen mit 2 Grenzwerten.** DGUV Forum Forschung 2019, Maikammer, 25. – 26.09.2019
- Schneider, A.; Zöllner, S.: **Zentrale Expositionsdatenbank.** DGUV Forum Forschung 2019, Maikammer, 25. – 26.09.2019
- Schneider, A.; Gabriel, S.: **Zentrale Expositionsdatenbank ZED.** A+A 2019, Düsseldorf, 6. – 7. November 2019

## Anhang 5: Bachelor-, Master-, Diplom- und Promotionsarbeiten (2019 abgeschlossen und laufend)

<b>Fachübergreifende Themen</b>	
Vergleich von Körperhaltungserfassungssystemen für Feldmessungen im Fahrzeug	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Entwicklung von Prüfaufbau und Versuchsmethodik zur Simulation und Auswertung von Vibrationsbelastungen und resultierender psychischer Beanspruchung am Büroarbeitsplatz	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Entwicklung eines Trainingsprogramms zur Sturzprävention mit Hilfe der virtuellen Realität	Hochschule Koblenz
<b>Chemische Einwirkungen</b>	
Einsatz eines Mikrotropfendosiersystems zur Herstellung von statistischen und dynamischen Prüfgasen zur Erzeugung von langzeitstabilen Prüfgasen für die Herstellung von Referenzmaterialien	Bergische Universität Wuppertal
Systematische Untersuchungen des Verhältnisses von einatembaren, thorakalen und alveolengängigen Staubfraktionen und deren Inhaltsstoffe in verschiedenen Arbeitsbereichen	Universität Dortmund
Validierung eines ICP-MS Verfahrens zur Messung krebserzeugender Metalle in Arbeitsbereichen	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
<b>Physikalische Einwirkungen/Ergonomie</b>	
Praxistauglichkeit von Hilfssystemen im Vergleich zu normgerechten Messsystemen zur Bestimmung der Tagesdosis der Hand-Arm-Vibrationsbelastung	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für arbeitsbedingte muskuloskelettale Belastungen in der Region des Ellenbogens auf Basis einer systematischen Literaturrecherche und messtechnischer arbeitswissenschaftlicher Analysen	Uni Tübingen
Vibrationsbelastung und psychische Beanspruchung am Arbeitsplatz	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Praxistauglichkeit von Hilfssystemen zur Bestimmung der Tagesdosis der Hand-Arm-Vibrationsbelastungen	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Biomechanische Analyse der Wirkungsweise eines Exoskeletts für den Einsatz an gewerblichen Arbeitsplätzen	Justus-Liebig-Universität Gießen
Implementierung der Weiterentwicklung und Optimierung des plattformunabhängigen CUELA Sensor Netzwerkes unter .NetCore	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Evaluation verschiedener Skalierungsalgorithmen für biomechanische Starrkörpermodelle mithilfe von Motion-Capture-Daten	Hochschule Koblenz
Quantifizierung der Unterstützungswirkung passiver Exoskelette für den industriellen Einsatz	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Ergonomische Analyse von Exoskeletten	Hochschule Hamm-Lippstadt
Verbesserungen bei der Güte von EMG-Messungen	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Untersuchung des Einflusses von variablen Tischhöhen und Aufsatzschirmen auf Kennwerte der Büroakustik	Hochschule Düsseldorf
Einbindung eines Exoskelett-Modells in eine digitales Menschmodell in Open Sim und Vergleich verschiedener Tätigkeiten mit und ohne angelegtem Exoskelett	Hochschule Koblenz
Erstellung eines technischen Mehrkörpermodells für ein Exoskelett der oberen Extremität	Hochschule Koblenz
<b>Persönliche Schutzausrüstungen</b>	
Bestimmung von Arbeitsplatzschutzfaktoren im Atemschutz	Bergische Universität Wuppertal
<b>Unfallverhütung – Produktsicherheit</b>	
Prävention von SRS-Unfällen in Gesundheitsberufen – Der Zusammenhang von Arbeitsbelastung, mechanischer Umwelt, Alter und Unfallrisiko	Deutsche Sporthochschule Köln



**Direktion**  
 Prof. Dr.rer.nat. D. Reinert  
 Prof. Dr.rer.nat. R. Ellegast  
 (Stellvertreter)

**Stabsfunktionen**  
 Berufskrankheiten und neue Arbeitsformen  
 Gefahrstoffe  
 Qualitätsmanagement

**Stabsstelle**  
 Kosten und Aufwand  
 D. Römer, M.A.

**Stabsstelle**  
 Gestaltung neuer Arbeitsformen  
 Dr. Sportwiss. B. Weber  
 Dr. rer.medic. C. Schriefer

**Zentralbereich**  
 Fachübergreifende Aufgaben  
 Dr. rer. nat. P. Paszkwicz

**Fachbereich 1**  
 Informationstechnik  
 Risikomanagement  
 Dipl.-Biol. G. Schneider

**Fachbereich 2**  
 Chemische und biologische  
 Einwirkungen  
 Prof. Dr. rer. nat. D. Breuer

**Fachbereich 3**  
 Gefahrstoffe:  
 Umgang – Schutzmaßnahmen  
 Dipl.-Chem. T. von der Heyden

**Fachbereich 4**  
 Arbeitsgestaltung  
 Physikalische Einwirkungen  
 Dr. rer. nat. M. Liedtke

**Fachbereich 5**  
 Unfallprävention:  
 Digitalisierung – Technologien  
 Dr. rer. nat. M. Wittlich

**Zentralreferat 1**  
 Technische Infrastruktur  
 Dipl.-Ing. S. Ullmann

**Referat 1.1**  
 Informations-technologie  
 Dipl.-Ing. W. Stöppelmann

**Referat 2.1**  
 Metallanalytik  
 Dipl.-Chem. K. Pitzke

**Referat 3.1**  
 Expositions-bewertung  
 Dr. rer. nat. R. Reisser

**Referat 4.1**  
 Lärm  
 Dr. rer. med. F. Schelle

**Referat 5.1**  
 Grundlagen, Methoden und Softwarelösungen  
 Dr. rer. biol. hum. M. Huehle

**Zentralreferat 2**  
 Informationsmanagement  
 S. Mühler, M.A.

**Referat 1.2**  
 Angewandte Epidemiologie  
 Dr. phil. F. Bochmann

**Referat 2.2**  
 Gaschromatografie  
 Dipl.-Chem. S. Werner

**Referat 3.2**  
 Schutzmaßnahmen  
 Dr. rer. nat. S. Peters

**Referat 4.2**  
 Vibration  
 Dr.-Ing. C. Freitag

**Referat 5.2**  
 Maschinensicherheit, Industrial Security und Implantate  
 C. Werner, M.Sc.

**Zentralreferat 3**  
 Wissenschaftliche Kooperationen  
 Dipl. Übers. J. Neitzner

**Referat 1.3**  
 Beobachtung von Arbeitsbedingungen  
 S. Gabriel

**Referat 2.3**  
 Stäube – Fasern  
 Dr. rer. nat. M. Mattenklott

**Referat 3.3**  
 PSA gegen chemische und biologische Einwirkungen  
 Dipl.-Chem. C. Thelen

**Referat 4.3**  
 Muskel-Skelett-Belastungen  
 Dr. Sportwiss. K. Heinrich

**Referat 5.3**  
 Intelligente technische Systeme und Arbeitswelt  
 Dipl.-Ing. T. Bormer

**Referat 1.4**  
 Gefahrstoffinformationen  
 Dr. rer. nat. T. Smola

**Referat 2.4**  
 Biosstoffe  
 Dr. rer. nat. A. Kolk

**Referat 3.4**  
 Gefahrstoffemission  
 Dipl. Ing. A. Goebel

**Referat 4.4**  
 Strahlung  
 C. Strehl, M.Sc.

**Referat 5.4**  
 Arbeitsmittel, Bauprodukte und mechanische Schutzleistungen  
 Dipl.-Ing. O. Mewes

**Referat 2.5**  
 Flüssigchromatographie  
 Dipl.-Ing. P. Heckmann  
 Dipl.-Chem. B. Heinrich

**Referat 3.5**  
 Explosionsschutz  
 Dr. rer. nat. K.-W. Stahmer

**Referat 1.5**  
 Toxikologie der Arbeitsstoffe  
 Dr. rer. nat. E. Nies

**Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Telefon: 030 288763800  
Fax: 030 288763808  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

