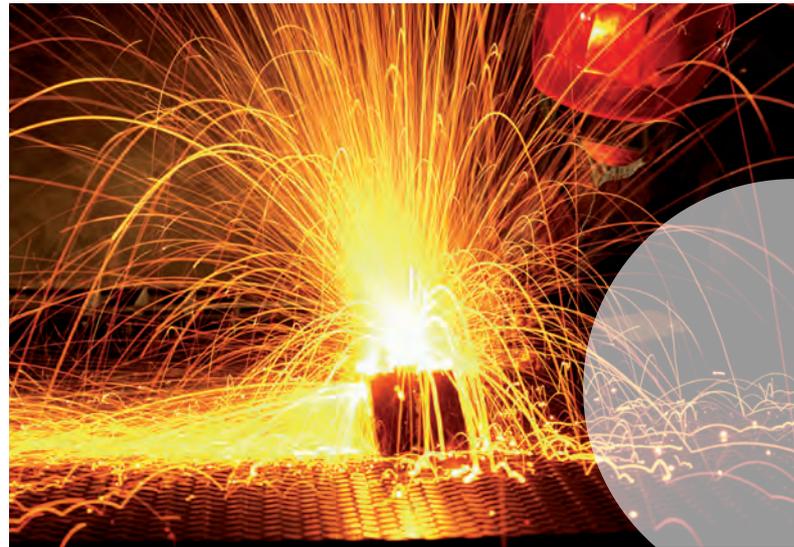




IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung



Jahresbericht 2018

Arbeitsschutzforschung

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

www.dguv.de/ifa

Forschungsdatenbank

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

Aktuelle Informationen

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

Veröffentlichungen wie

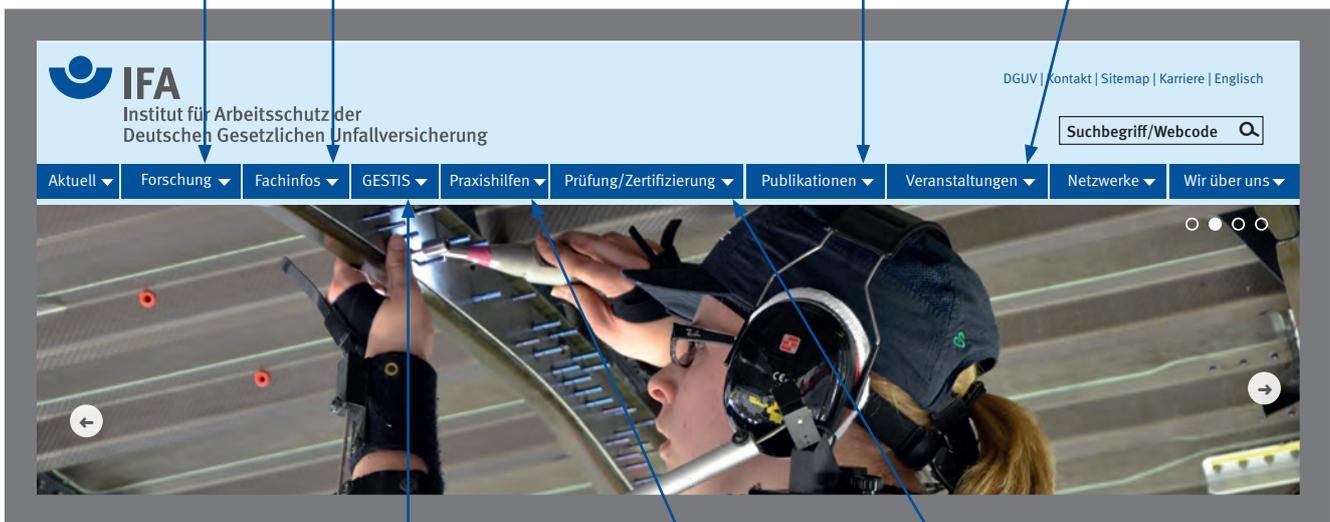
- Reports, z. B. Gefahrstoffliste
- Zeitschriftenbeiträge
- Jahresberichte
- Informationsblätter „Aus der Arbeit des IFA“ können online bestellt oder heruntergeladen werden.

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 — Analyseverfahren

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 2018

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
— Mai 2019 —

Titelbild: Bohrarbeiten mit Bohrhammer (oben links),
Girls‘ Day im IFA (unten links),
Lichtbogen-Handschweißen (oben rechts),
Virtuell simulierter Arbeitsplatz (unten rechts)

ISSN: 2190-0434

Inhaltsverzeichnis

Editorial	5
1 Aufgaben.....	7
1.1 Allgemeine Entwicklung	7
1.2 Forschung	9
1.3 Analytik	10
1.4 Beratung	14
1.5 Prüfung und Zertifizierung	15
2 Arbeitsgebiete	17
2.1 Übergreifende Aktivitäten	17
2.2 Chemische Einwirkungen	19
2.3 Biologische Einwirkungen	31
2.4 Physikalische Einwirkungen	31
2.5 Ergonomie	38
2.6 Persönliche Schutzausrüstungen	41
2.7 Unfallverhütung – Produktsicherheit	42
3 Internationales	51
4 Informationsvermittlung	59
4.1 Allgemeines	59
4.2 Datenbanken und Software	60
4.3 Publikationen	63
4.4 Veranstaltungen und Besucher	64
4.5 Ausstellungen	66
4.6 Kooperation mit Hochschulen.....	67
5 Verzeichnis der Abkürzungen	69
6 Stichwortverzeichnis	73
Anhänge	
Anhang 1: Aktuelle Forschungsprojekte	77
Anhang 2: Forschungsprojekte (2018 abgeschlossen)	79
Anhang 3: Beiträge auf größeren Veranstaltungen	81
Anhang 4: Veröffentlichungen	95
Anhang 5: Bachelor-, Master-, Diplom- und Promotionsarbeiten (2018 abgeschlossen und laufend)	107

Editorial

Forschung für die Praxis, Forschung für den Menschen

Seit über 100 Jahren forschen die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Grundlage ist das Sozialgesetzbuch VII, das folgenden Auftrag formuliert: Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren sind mit allen geeigneten Mitteln zu verhüten.

Tatsächlich spielt die Prävention im Aufgabenkanon der gesetzlichen Unfallversicherung eine besondere Rolle. Denn überall dort, wo Prävention erfolgreich ist, bleiben Menschen bei der Arbeit unversehrt und es braucht weder Rehabilitation noch Entschädigung. Humanitär wie wirtschaftlich die beste aller möglichen Welten.

Präventionsforschung, wie die gesetzliche Unfallversicherung und ihre Forschungsinstitute – unter ihnen das IFA – sie verstehen, stellt also von jeher den Menschen in den Mittelpunkt ihrer Betrachtungen. Wo Digitalisierung die Grenzen des technisch Machbaren fast im Minutentakt verschiebt, wo scheinbar selbstverständlich davon ausgegangen wird, dass Innovation immer auch Verbesserung und Fortschritt bedeutet, wo Forschung und Entwicklung vielerorts die Beschleunigung, Verschlankung und Rentabilität von Prozessen im Blick haben, erscheint der menschenzentrierte Ansatz der gesetzlichen Unfallversicherung beinahe anachronistisch.

Ich aber glaube: Das genaue Gegenteil ist der Fall! Gerade in diesen technologisch rasanten Zeiten braucht es mehr denn je Kräfte, die die Frage nach dem Menschen, nach seinem Wohl und Wehe in der digitalen Welt stellen. Für die Arbeitswelt ist die gesetzliche Unfallversicherung eine solche Kraft: Welche Entwicklung dient, welche schadet Sicherheit und Gesundheit des Menschen bei der Arbeit? Wo und wie lässt sich technologischer Fortschritt so gestalten, dass er dem Arbeitsschutz, will heißen dem Menschen, dient? Was wird benötigt, um eventuelle Risiken für Beschäftigte zu begrenzen? Diese und viele ähnlich lautende Fragen bestimmen die Arbeit von Berufsgenossenschaften und Unfallkassen und folgerichtig auch ihre Forschung – denn sie muss häufig die Antworten finden.

Doch sollte der Mensch nicht nur im Mittelpunkt der (Forschungs)Frage stehen; er sollte auch der Maßstab für die Antwort sein. Forschungsergebnisse sind nur dann „menschengerecht“, wenn sie in den Unternehmen und Einrichtungen verstanden werden, ihre Wirkung entfalten und so tatsächlich am Arbeitsplatz ankommen. „Praxisgerechte Hilfen für Betriebe und Einrichtungen zur Gefährdungsbeurteilung und zur Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen“ nennt das neue Positionspapier „Forschung“ der gesetzlichen Unfallversicherung solche Antworten und listet sie zuoberst im Aufgabenkatalog.

Antworten, die dieser Definition entsprechen, gibt das IFA seit vielen Jahren. Im Jahr 2018 sind etliche hinzugekommen: von neuen Softwarehilfen – beispielsweise ein Büroakustikrechner – über Empfehlungen zum sicheren Umgang mit CO₂-Löschern in engen Räumen oder zum Einsatz von Datenbrillen an Kommissionierarbeitsplätzen bis hin zur Entwicklung eines Ultraschall-Messgerätes oder einer intelligenten Rahmenkonstruktion für die sichere Steuerung von Maschinen via Laptop und Tablet. Diese und viele andere Beispiele in unserem Bericht belegen: Die Themen unserer Forschung sind zahlreich, das Ziel aber immer dasselbe: Forschung für die Praxis, Forschung für den Menschen!

Ihr
Dietmar Reinert

1 Aufgaben

Der Schwerpunkt in der Arbeit des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) liegt auf der Forschung zu naturwissenschaftlich-technischen Fragen sowie den mit diesem Wissen durchgeführten Beratungen der Berufsgenossenschaften und Unfallkassen als Träger der gesetzlichen Unfallversicherung. Ebenso gehört die Prüfung von Produkten zu den Tätigkeitsfeldern des Instituts. Chemische, biologische und physikalische Einwirkungen bei der Arbeit dokumentiert und untersucht das Institut dazu ebenso wie die ergonomische und sichere Gestaltung der Arbeit. Dabei fließen Erkenntnisse sowohl fachübergreifend als auch in Kooperation mit nationalen und internationalen Partnern in die Arbeitsergebnisse ein. Diese stehen über Publikationen in neuen und klassischen Medien, als Software, in Datenbanken und als Ergebnisse der Normung zur Verfügung.

1.1 Allgemeine Entwicklung

Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) unterstützt die Berufsgenossenschaften und Unfallkassen als Träger der gesetzlichen Unfallversicherung bei der Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben. In der Ausrichtung des Instituts stehen naturwissenschaftlich-technische Fragen im Vordergrund. Tätig ist das IFA in den Aufgabenfeldern Forschung, Beratung und Prüfung sowie in der Zertifizierung von Produkten. Organisatorisch bildet es eine der Hauptabteilungen in der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, es hat seinen Sitz in Sankt Augustin.

Organisation

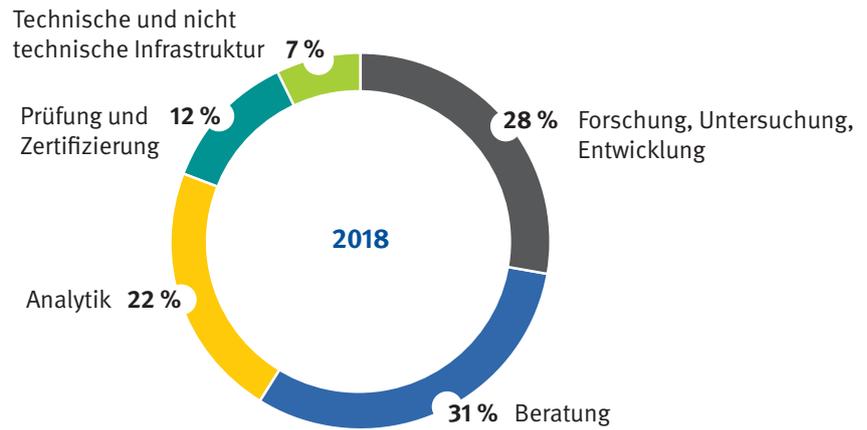
Veränderungen in der Arbeitswelt führen häufig zu neuen Fragen und Problemen für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und in Bildungseinrichtungen. Die Präventionsbereiche der UV-Träger tragen derartige aktuelle Themen an das IFA heran. Auf dieser Grundlage werden im Institut anwendungsbezogene Lösungen für Betriebe und Bildungseinrichtungen entwickelt. Darin fließen Ergebnisse aus der Forschung, Entwicklung und Untersuchung, der chemischen Analytik, aus betrieblichen Messungen und Beratungen sowie der Mitarbeit in Gremien der Regelsetzung und der Normung ein. Gemeinsam mit seinen Schwesterinstituten IPA und IAG sowie in Kooperation mit Hochschulen und weiteren Forschungseinrichtungen werden im Institut fachübergreifende Fragen bearbeitet. Im Rahmen von DGUV Test kooperiert das IFA als Prüfstelle mit den Prüfstellen der UVT und bietet Herstellern die Möglichkeit, Produkte prüfen und zertifizieren zu lassen. Das Angebot besteht für Arbeitsmittel, Schutzausrüstungen, Sicherheitskonzepte und Qualitätsmanagementsysteme.

Aufgaben

Fragen und Probleme aus Bildungseinrichtungen und Betrieben gelangen über die UV-Träger zum IFA und geben Anstöße für aktuelle Forschungsprojekte. Deren Ergebnisse kommen auf dem umgekehrten Weg in die Praxis zurück und werden umgesetzt, um Sicherheit und Gesundheit zu verbessern. Durch seine Mitwirkung in Gremien der Regelsetzung, der Normung und zu Berufskrankheiten gewinnt das IFA Einblick in weitere aktuelle Fragen im Arbeitsschutz. Aktuelle Trends werden aufgegriffen als Grundlage für praxisnahe Lösungen. Einen direkten Austausch mit Forschung und Lehre stellt der Kontakt zu Universitäten und Hochschulen sicher. Kooperationen mit Forschungseinrichtungen im europäischen und außereuropäischen Ausland fördern den internationalen Austausch von Ergebnissen.

Impulse

Arbeitskapazitäten nach Aufgabenbereichen



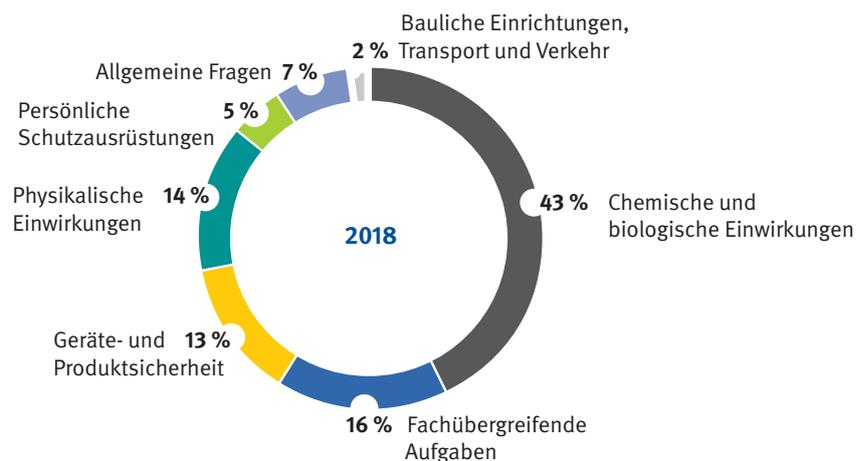
Sachgebiete

Fachleute zahlreicher Disziplinen sind in den fünf Fachbereichen des IFA tätig:

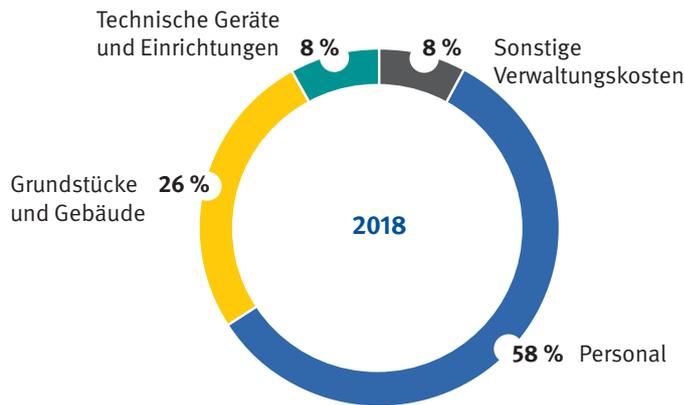
- Bauwesen
 - Chemie
 - Elektrotechnik
 - Epidemiologie
 - Ergonomie
 - Humanbiologie
 - Informatik
 - Maschinenbau
 - Mikrobiologie
- Mineralogie
 - Physik
 - Psychologie
 - Soziologie
 - Sportwissenschaften
 - Steuerungstechnik
 - Textiltechnik
 - Toxikologie
 - Verfahrenstechnik

Als Bestandteil des Haushalts der DGUV im Jahr 2018 umfasste das Budget des Instituts 29,9 Mio. EUR.

Arbeitskapazitäten nach Sachgebieten



Verteilung der Ausgaben



1.2 Forschung

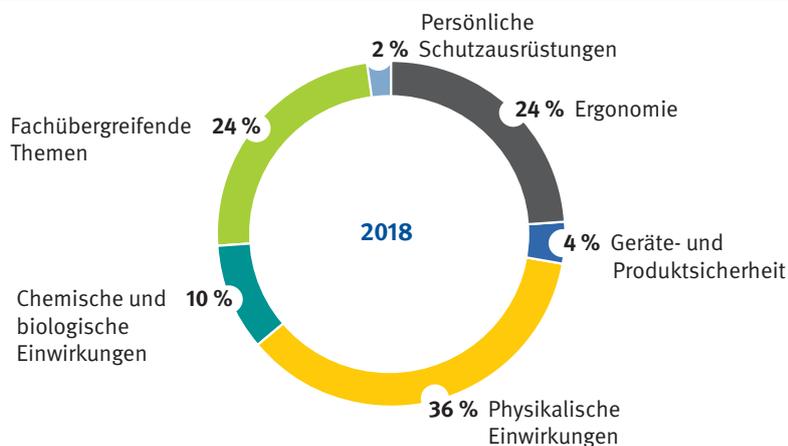
Die Anhänge 1 und 2 geben einen Überblick über die Forschungsprojekte des Instituts (Stand: Dezember 2018). Drittmittelgeförderte Projekte befassten sich mit folgenden Themen:

Projekte 2018

- Arbeitsplatzatmosphären – Charakterisierung von ultrafeinen Aerosolen/ Nanoaerosolen – Bestimmung der Anzahlkonzentration unter Verwenden von Kondensationspartikelzählern (Projekt 3137)
- Arbeitsplatzatmosphären – Leitfaden für die Expositionsbewertung von eingeatmeten Nanopartikeln (Projekt 3138)
- Metrologie für moderne Hörfähigkeitsbewertung und Schutz der öffentlichen Gesundheit vor neu entstehenden Lärmquellen (Projekt 4223)
- nanoGRAVUR – „nanostrukturierte Materialien – Gruppierung hinsichtlich Arbeits-, Verbraucher- und Umweltschutz und Risikominimierung“ (Projekt 3143)

Die Projekte werden durch die EU-Kommission, die Normungsinstitutionen CEN und NEN, das BMBF und das BMWi gefördert. Weiterhin bewertete und begleitete das IFA auch Fremdforschungsvorhaben der DGUV.

Anteil der Forschungs-, Entwicklungs- und Untersuchungsprojekte nach Aufwand



1.3 Analytik

Messsystem Gefährdungsermittlung der UV-Träger (MGU)

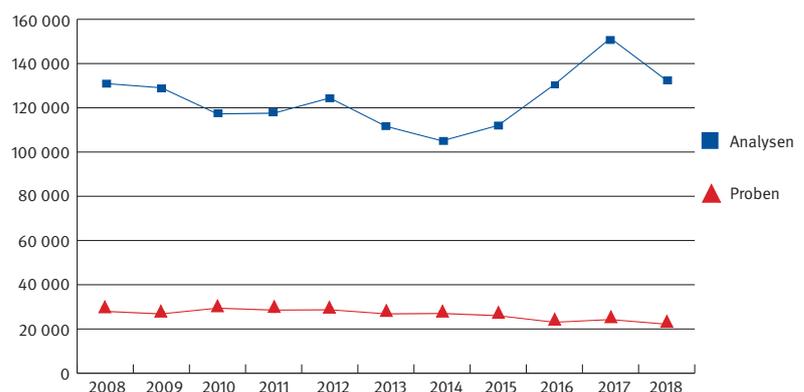
Im MGU arbeiten die UVT arbeitsteilig mit dem IFA zusammen und ermitteln, messen, dokumentieren und beurteilen Gefährdungen durch chemische und biologische Einwirkungen, durch Lärm und belastendes Raumklima am Arbeitsplatz. Die Geschäftsführungen der am MGU beteiligten Messtechnischen Dienste und Prüflabors haben eine aktualisierte Verfahrensordnung über die Zusammenarbeit im MGU unterzeichnet. Dabei wurden z. B. Konsequenzen aus den neuen gesetzlichen Anforderungen umgesetzt. Dies betrifft auch die Regelungen zur Dokumentation, Auswertung und Weitergabe von Expositionsdaten. Mit der UK Bremen ist ein weiterer Partner in den arbeitsteiligen Verbund eingetreten.

Im Berichtsjahr lag die Anzahl der Messungen von Gefahrstoffen und Biostoffen am Arbeitsplatz mit geringen jährlichen Schwankungen unverändert auf hohem Niveau. Die Anzahl der untersuchten Proben von 22 158 für 2018 ist im Vergleich zu 2017 um 8,6 % geringer ausgefallen. Dies spiegelt sich wider in einer um 12,6 % rückläufigen Zahl der Analysen von nun 132 380. Auf dieser Grundlage erhielten die UVT im Berichtsjahr 3 067 Messberichte zur Weitergabe an ihre Mitgliedsbetriebe. An Arbeitsplätzen gab es 2018 rund 1 100 im MGU dokumentierte Messungen von Lärm. Die Ergebnisse sind in der Lärmdatenbank MELA hinterlegt: 7 875 L_{pAeq} -Werte, 7 502 L_{pCpeak} -Werte und weitere ca. 7 250 Lärmmesswerte. Insgesamt sind in MELA 35 000 Vorgänge dokumentiert mit Werten für 457 000 L_{pAeq} , 193 000 L_{pCpeak} sowie 371 000 weiteren Lärmmesswerten. Messungen des Raumklimas sind seit 2014 integraler Bestandteil des MGU. Im Berichtsjahr wurden 1 006 Klimamesswerte aus 20 betrieblichen Messungen dokumentiert. Insgesamt sind in der Datenbank bereits über 300 Vorgänge zum Raumklima mit mehr als 50 000 Messwerten dokumentiert. Im Berichtsjahr erarbeiteten mehrere Arbeitskreise Konzepte zur Weiterentwicklung der Datenerfassung und insbesondere für die Schlüsselverzeichnis von Arbeitsbereichen und Tätigkeiten.

Struktur und Umfang der Aktivitäten des MGU 2018



Anzahl der Messungen von Gefahrstoffen und Biostoffen im MGU



Gefahrstoff- und Biostoffanalysen des IFA 2018 – Beispiele für das Stoffspektrum	Anzahl der Analysen
Alveolengängige Fraktion (Feinstaub)	3 640
Einatembare Fraktion (Gesamtstaub)	3 263
Nickel und seine Verbindungen	3 210
Mangan und seine anorganischen Verbindungen	2 489
Cobalt und seine Verbindungen	2 017
Chrom und seine Verbindungen	1 706
Arsen und seine Verbindungen	1 398
4-Methylpentanon-2-on	1 385
Benzol	1 322
Ethylbenzol	1 294
n-Butylacetat	1 287
Formaldehyd	1 270
Butanon	1 228
Toluol	1 214
1-Methoxy-2-propanol	1 212
Quarz	1 058
Phenol	1 058
Styrol	1 007
Naphthalin	909
Isocyanate als Gesamt-NCO	724
Chrom(VI)-Verbindungen (als Chrom berechnet)	619
Kühlschmierstoffe	591
Kohlenwasserstoffgemische, RCP-Methode	521
Benzo[a]pyren	452
Lackaerosole	236
Schwefelsäure	232
Dieselmotoremissionen (Gesamtkohlenstoff)	209
Schimmelpilze, indirekte Methode	195
N-Nitrosopyrrolidin	90
Fluoride	81
Bakterien, direkte Methode	60

Die Datenbank MEGA umfasst heute über 3,37 Millionen Datensätze, die bis zum Jahr 1961 zurückreichen. Abgedeckt sind mehr als 890 Gefahrstoffe und 710 Biostoffe aus ca. 72 100 Betrieben, 850 Branchen und 5 044 Arbeitsbereichen. Für den geplanten BK-Report über Nickel wurden aus dem Datenzeitraum von 1975 bis 2016 mehr als 31 000 Messwerte zu Nickel und seinen Verbindungen sowie Nickelverbindungen in Form atembarer Tröpfchen in der einatembaren Fraktion branchen- und arbeitsbereichsspezifisch ausgewertet. Zur Staubexposition an Arbeitsplätzen aus dem Datenzeitraum 2005 bis 2016 betraf die Auswertung für die alveolengängige und die einatembare Fraktion jeweils mehr als 38 000 Messwerte branchen- und arbeitsbereichsspezifisch. Diese Auswertungen wurden mit Blick auf einen aktualisierten Quarz-Report nun auch auf die Exposition gegenüber Quarz am Arbeitsplatz übertragen. Weitere Auswertungen gab es für Dieselmotoremissionen, die Galvanotechnik, Schweißrauch und 2-Butoxyethanol.

Im MGU werden Messprogramme veranlasst, um die Exposition gegenüber bestimmten Gefahrstoffen verfahrens- und stoffspezifisch für unterschiedliche Zwecke im Bereich der Prävention systematisch zu ermitteln und zu

Expositionsdatenbank MEGA

MGU-Messprogramme

dokumentieren. Im Berichtsjahr wurden für 26 Messprogramme Betriebs- und Expositionsdaten gezielt gesammelt. Sie machten 35 % Analysen im MGU aus: insgesamt 45 795 Analysen, davon 23 429 für das langjährige Messprogramm für Büroumgebungen und 4 608 für das Projekt IAQ-Gerüche. Neu begonnen wurden u. a. die Messprogramme zum manuellen Kolbenlöten mit bleihaltigen Lotlegierungen, zur Verarbeitung thermoplastischer Kunststoffe in Spritzgießmaschinen, zum Beschriften von Kunststoff- oder Metalloberflächen mit Lasern, zur Trichlorethenexposition sowie zur Bestimmung von PAK in Unter-schutzbekleidung nach Feuerwehreinsätzen.

Nach dem IFA führen nun auch die Unfallkassen im MGU mit Q.wiki ein interaktives QM-Dokumentationssystem ein. Damit lassen sich zahlreiche Anforderungen aus der Norm DIN EN ISO/IEC 17025 erfüllen: Versionshistorie von Dokumenten, Stammliste aller Dokumente, farbliche Kennzeichnung von geänderten Textpassagen, Dokumentenlenkung, allgemeine Verfügbarkeit und regelmäßige Prüfung.

Erfahrungsaustausch der Prüflabors im MGU

Beim IPA in Bochum fand 2018 der 18. Erfahrungsaustausch der Prüflaboratorien im MGU statt. Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist es, die Qualitätsstandards für die Prüflaboratorien der DGUV zu vereinheitlichen. Schwerpunkte in diesem Jahr waren die Umrechnung von A- in E-Staub, Asbest in Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern, Referenzmaterialien/Ringversuche und neue Methoden der Online-Überwachung von Prüfgasen. Ein weiteres Thema war die Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Probenaufarbeitung in der Metallanalytik. In diesem Zusammenhang wurde auch eine arbeitsteilige Entwicklung neuer Messverfahren beraten. Das IPA trug mit seinen Beiträgen zur Identifikation von Metaboliten als möglichen Expositions-Biomarkern mittels hochauflösender Massenspektrometrie und Methodvalidierung für VOC in Blut und Urin zum Erfahrungsaustausch bei.

Qualitätssicherung/Ringversuche

Im Berichtsjahr wurden zwölf Ringversuche zur Qualitätssicherung für Messstellen organisiert und durchgeführt. International ausgeschrieben wurden die Ringversuche im Internet und in Printmedien. Das Labor des IFA beteiligte sich selbst am Ringversuch für Lösemittel. Bei den Ringversuchen zu Aldehyden, VOC, anorganischen Säuren und Lösemitteln mit Probenahme war es als Referenzlabor tätig. Die Ringversuche zu Aldehyden und VOC stießen auf besonderes Interesse. Gegenüber dem Vorjahr verringerte sich die Teilnehmerzahl von 264 auf 222. Dennoch ist, insbesondere bei den Ringversuchen mit Probenahme, die Kapazitätsgrenze erreicht: Eine weitere Steigerung der Teilnehmerzahl ist nicht möglich. In dem im Bau befindlichen Analytikgebäude des IFA ist daher eine wesentlich erweiterte Prüfgasstrecke geplant.

Das mikrobiologische Labor des IFA nahm an einem Ringversuch zur mikrobiologischen Trinkwasseruntersuchung, einem Ringversuch zum Nachweis von Legionellen, drei Ringversuchen zur Endotoxinanalytik sowie einem Probenaustausch zur Zellzahlbestimmung mittels DAPI-Färbung teil.

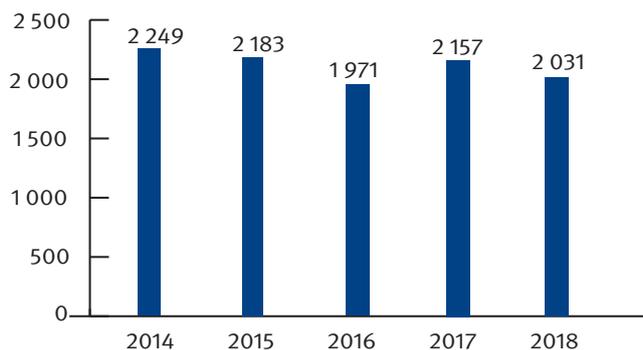
Ringversuche 2018 für	Anzahl		Teilnehmerzahl
	mit eigener Probenahme	ohne eigene Probenahme	
Aldehyde	2	1	73
Anorganische Säuren	1	1	32
Metalle auf Filtern	---	1	27
Organische Lösemittel	2	1	39
VOC	2	1	51

Auf internationaler Ebene beteiligte sich das IFA 2018 erneut mit gutem Erfolg an den Ringversuchen zur Bestimmung der Faseranzahlkonzentration „AFRICA“ (Phasenkontrastmikroskopie) und am Ringversuch „SEM – Fibre Scheme“ des IOM. Weiterhin wird mit der Suva und der AUVA ein Ringversuch zur Bestimmung der Asbestfaserkonzentration in Stäuben mineralischer Rohstoffe vereinbart. Ein erster Analysenrundlauf und auch ein erstes Treffen zur Interpretation der Ergebnisse und Abstimmung zu einer gemeinsamen Veröffentlichung haben stattgefunden.

Für die Messtechnischen Dienste (MTD) der UV-Träger bietet das Institut im Messgerätepool Gefahrstoffe direkt anzeigende Messgeräte und Probenahmegeräte zur Ausleihe an. Alle Geräte werden regelmäßig durch interne oder externe Stellen kalibriert. Direkt anzeigende Gasmessgeräte werden vor und nach jedem Verleih mit dem jeweiligen Prüfgas überprüft, Probenahmepumpen werden zusätzlich zur Jahreskalibrierung vor und nach jedem Verleih einem Schnelltest unterzogen. Darüber hinaus veranstaltet das Institut Seminare zur Schulung der autorisierten Mitarbeitenden der UVT. Insgesamt stehen im Messgerätepool ca. 340 Mess- und Probenahmegeräte zur Verfügung. Hinzu kommt eine Vielzahl von notwendigem Zubehör wie das PGP-System, Schläuche, Stative usw. Die Ausleihe von Probenahmepumpen, direkt anzeigenden Gasmess- und Warngeräten und weiteren Messgeräten liegt jährlich bei ca. 2 000 Stück, verteilt auf 506 Verleihvorgänge.

Messgerätepool Gefahrstoffe

Verleihzahlen im Messgerätepool Gefahrstoffe



1.4 Beratung

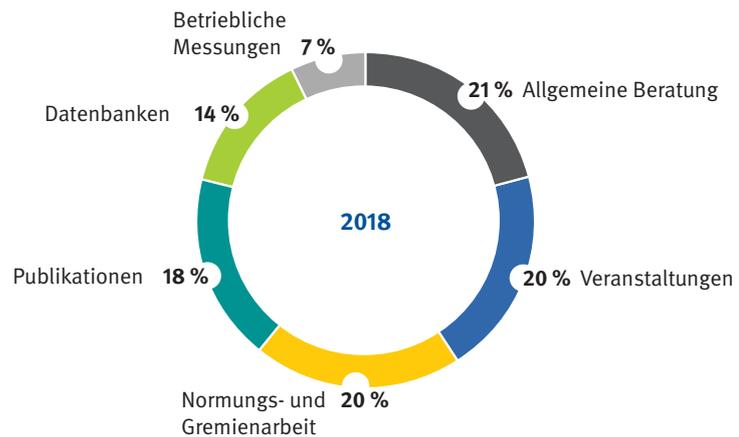
Beratungsaktivitäten

Die Beratung nimmt unter den Aufgabenbereichen des Instituts die meiste Arbeitskapazität in Anspruch. Sie unterteilt sich in Veranstaltungen, Normungs- und Gremienarbeit, Publikationen, Datenbanken und betriebliche Messungen. Hier haben sich gegenüber dem Vorjahr nur geringfügige Änderungen in den Anteilen ergeben.

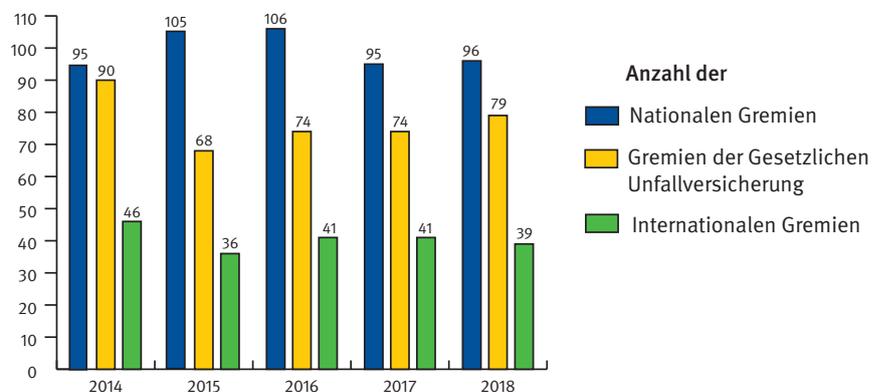
Betriebliche Messungen und Beratungen

Die Anzahl der betrieblichen Beratungen hat im Bereich der chemischen und biologischen Einwirkungen deutlich zugenommen. In den übrigen Bereichen gab es nur geringe Veränderungen zum Vorjahr.

Aufteilung der Beratungsaktivitäten



Entwicklung der Gremientätigkeit



Sachgebiet	Betriebliche Messungen			Beratungen		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Chemische und biologische Einwirkungen	9	5	6	179	179	272
Physikalische Einwirkungen	18	22	20	168	141	123
Technische Arbeitsmittel	1	3	1	194	143	136
Persönliche Schutzausrüstungen	-	-	-	32	23	23
Übergreifend	15	3	3	47	73	80
Gesamt	43	33	30	620	559	634
Beratungen mit betrieblichen Messungen				30	39	24

Das IFA gibt in Verfahren zur Anerkennung von Fällen von Berufskrankheiten Stellungnahmen ab und erstellt Gutachten in Verfahren der Sozialgerichtsbarkeit.

BK-Nr.	Titel (gekürzt)	Zahl
2301	Lärmschwerhörigkeit	35
2108	Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjähriges Heben und Tragen schwerer Lasten	19
2110	Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch GKV	16
4302	Obstruktive Atemwegserkrankungen durch chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Stoffe	7
4201	Exogen-allergische Alveolitis	6
2112	Gonarthrose	5
1318	Erkrankungen des Blutes, des blutbildenden und des lymphatischen Systems durch Benzol	4
2102	Meniskusschäden	3
2103	Erkrankungen durch Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen oder gleichzeitig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen	3
1301	Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch aromatische Amine	2
2104	Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen	2
2113	Druckschädigung des <i>Nervus medianus</i> im Carpaltunnel	2
4113	Lungenkrebs oder Kehlkopfkrebs durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	2
4301	Durch allergisierende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen (einschließlich Rhinopathie)	2
5103	Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung	2
1104	Erkrankungen durch Cadmium oder seine Verbindungen	1
1321	Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	1
4114	Lungenkrebs durch Asbest und PAK	1

1.5 Prüfung und Zertifizierung

Die Ergebnisse der Prüfung und Zertifizierung von Produkten geben für Betriebe und Einrichtungen Entscheidungshilfen bei deren Beschaffung. Sie helfen zudem, Produkte im Sinne von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz zu verbessern und liefern wichtiges Knowhow über den Stand der Technik. Forschung, Prüfung und Normung ergänzen sich auf diese Weise. Prüfung und Zertifizierung von Produkten und Systemen erforderten – neben der Infrastruktur – von allen Hauptaktivitäten den geringsten Aufwand. Die Datenbank von DGUV Test und die Positivlisten im IFA-Handbuch geben einen Überblick über die geprüften Arbeitsmittel und Schutzausrüstungen. Insbesondere bei den PSA lag die Anzahl der geprüften Produkte und Systeme über den im Vorjahr erreichten Werten. Dies ist eine Folge der Ablösung der PSA-Richtlinie durch die Verordnung.

Prüfung und Zertifizierung
www.dguv.de, Webcode d9614

Prüfung von PSA	Bauart-/ Baumusterprüfungen			Prüfungen insgesamt		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Filternde Atemschutz- geräte	172	101	186	197	154	222
Kopfschutz	3	2	8	10	5	11
Gehörschützer	6	7	23	8	8	26
Schutzkleidung	9	11	16	20	24	33
Schutzhandschuhe	37	51	46	40	61	55
PSA gegen Absturz	-	-	-	4	-	1
Knieschutz	100	78	53	123	109	66
Gesamt	327	250	332	401	361	414

Prüfung verwendungsfertiger technischer Arbeitsmittel	2016	2017	2018
Entstauber für ortsveränderlichen Betrieb	14	10	-
Industriestaubsauger	8	4	11
Schweißrauchabsauggeräte	20	43	25
Mess-, Prüf-, Probenahmegeräte für Gefahrstoffe	4	-	-
Schallpegelmessgeräte	549	666	629
Persönliche Schutzausrüstungen	401	368	412
Vergleichsschallquellen	-	1	5
Luxmeter	3	-	-
Flurförderzeuge	-	2	-
Laserdrucker und Kopierer	10	21	8
Vibrationsmindernde Sitze	1	-	2
Kraftbetriebene Werkzeuge	3	3	5
Gefahrstoffe in Maschinenteilen	6	-	-
Gesamt	1 019	1 118	1 097

Prüfung von Bauteilen	2016	2017	2018
Bodenbeläge, Roste	468	306	248
Leitern, Tritte, Steigeisen	2	4	7
Arbeitsgerüste, Schutznetze, Seitenschutz	9	21	8
Dach-, Decken- und Wandbauelemente	3	4	13
Lastaufnahme- und Zurrmittel	11	6	9
Malerabdeckvlies	1	3	13
Ausrüstungen, Bauteile (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch)	13	12	9
Steuerungen (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch)	15	9	8
Schleifkörper	154	168	172
Schutzeinrichtungen an Maschinen	21	31	34
Staubfiltermaterialien, -elemente	178	153	192
Software	2	1	-
Hilfsmittel zur Ladungssicherung	-	1	-
Gesamt	948	877	719

2 Arbeitsgebiete

Aktuelle Entwicklungstrends in der Arbeitswelt legt das Risikoobservatorium als Ergebnis seiner zweiten Befragungsrunde vor. Stoffliche Belastungen beim Feuerwehreinsatz werden in einem neuen Kooperationsprojekt untersucht. Lärmbelastungen finden sich weiterhin an zahlreichen Arbeitsplätzen – Mehrpersonenbüros und der Einzelhandel standen in diesem Jahr im Fokus. Anwendungen in Virtueller Realität bieten vielfache Simulationsmöglichkeiten – auch, um die Arbeitsumgebung sicher zu gestalten und Unfälle zu vermeiden.

2.1 Übergreifende Aktivitäten

Neue Risiken am Arbeitsplatz sind das Thema des Risikoobservatoriums der DGUV (RO). Befragt werden dazu im Fünfjahresabstand Aufsichtspersonen und andere Präventionsfachleute der UVT zu den von ihnen beobachteten Trends und Entwicklungen in der Arbeits- und Bildungswelt. Die Auswertung erfolgt träger- und branchenbezogen im IFA. Die Ergebnisse des RO sollen eine proaktive Prävention unterstützen: Risiken am Arbeitsplatz wird begegnet, bevor Beeinträchtigungen und Gefährdungen entstehen. Im Berichtsjahr setzte das IFA die zweite Befragungsrunde fort: Ergebnisse zu weiteren 13 Branchen – von Banken und Versicherungen über Glas/Keramik bis zur Warenlogistik – wurden gesammelt und ausgewertet und auch die Berichterstattung für die UVT hat begonnen. Gleichzeitig entstanden Branchenbilder, in denen jeweils die Ergebnisse für einzelne Branchen außenwirksam zusammengefasst sind. Sie sind auf den Internetseiten des IFA verfügbar.

Risikoobservatorium
www.dguv.de/ifa, Webcode d1181778

Die im Jahr 2015 begonnene dritte Periode der GDA endete 2018 mit einer Abschlussveranstaltung im Arbeitsschutzforum in Berlin. In den Leitungs- und Fachgremien der GDA vollzieht sich gegenwärtig ein Generationswechsel: Das IAG übernimmt vom IFA künftig die Beteiligung an der Expertengruppe Evaluation (EGE). Die Aufgabe des Beauftragten für den GDA-Datenaustausch zwischen Arbeitsschutzverwaltung und UV-Trägern wird aufseiten der UV-Träger ein leitender Mitarbeiter der BGN wahrnehmen. Im Rahmen der 2019 beginnenden nächsten Periode der GDA soll – ergänzend zu den Themen Muskel-Skelett-Erkrankungen und psychische Belastung – der sichere Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen als drittes Thema aufgenommen werden.

Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA)
www.gda-portal.de

Ergebnisse aus Tierversuchen, die in ihrer Tendenz durch epidemiologische Studien gestützt werden, haben gezeigt, dass bestimmte Chemikalien das Hörvermögen beeinträchtigen können. Für diesen Effekt wurde der Begriff der Ototoxizität geprägt. In Kombination mit Lärm können die Schäden verstärkt

Ototoxizität und Lärm



Leitmotiv des Branchenbilds Pflege

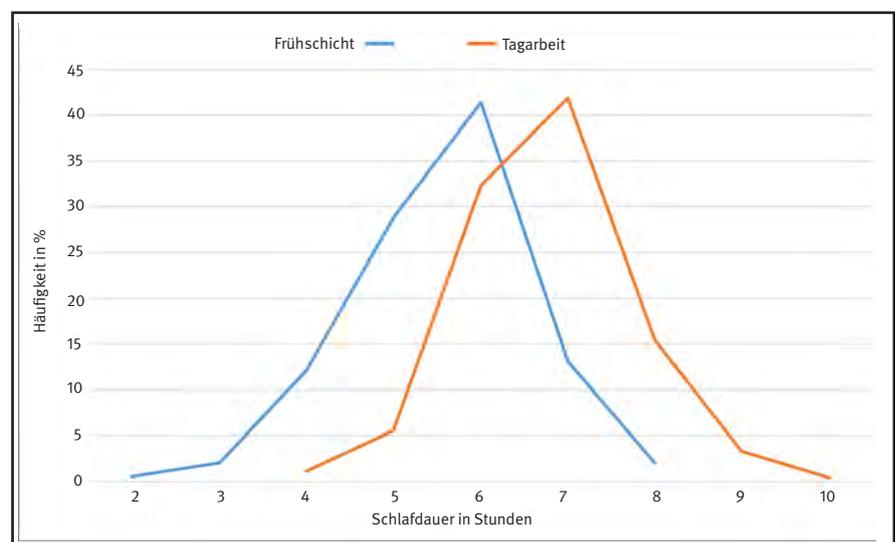
werden. Der Arbeitgeber ist deshalb nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitschutz-Verordnung verpflichtet, bei der Gefährdungsbeurteilung mögliche Wechselwirkungen zwischen Lärm und ototoxischen Arbeitsstoffen zu berücksichtigen. Inzwischen liegen neue Forschungsergebnisse für dieses Themenfeld vor. Für den Arbeitskreis „Lärm“ im Ausschuss für Arbeitsmedizin der DGUV hat das IFA daher im Berichtsjahr ein Positionspapier aktualisiert. Es enthält eine Stoffliste und strategische Empfehlungen im Sinne des Vorsorgeprinzips.

Schichtarbeit, Chronotyp und Unfallhäufigkeit

Nach Schätzungen sind ca. 13 % aller Arbeitsunfälle durch Müdigkeit verursacht oder mitverursacht. Bei Schichtarbeitenden sind als Hauptgründe für Müdigkeit ein Schlafmangel und das Schlafen zur falschen Zeit anzusehen. In der laufenden Kooperationsstudie mit der BGHM wurden inzwischen 650 Erwerbstätige zu ihrem Chronotyp und ihren Schlafenszeiten befragt. Es zeigt sich ein erhebliches Schlafdefizit an Arbeitstagen, insbesondere vor der Frühschicht. 85 % der Befragten schlafen vor einer Frühschicht weniger als sieben Stunden, 43 % sogar weniger als sechs Stunden. Ein späterer Arbeitsbeginn führt offensichtlich zu mehr Schlaf und könnte dadurch dazu beitragen, die Arbeitssicherheit zu erhöhen. Personen, die trotz Frühschicht sieben Stunden Schlaf bekommen, gehen im Durchschnitt um 21:30 Uhr zu Bett. Es zeigt sich auch, dass Wenigschläfer (< 6 h) einen deutlich späteren Chronotyp haben als Personen, die sechs und mehr Stunden schlafen. Vor dem Hintergrund einer Ausweitung von Schichtarbeit und zunehmender Schlafstörungen sollte bei atypischen Arbeitszeiten der Chronotyp der Beschäftigten erfasst werden. Die Anzahl aufeinanderfolgender Arbeitstage mit sehr frühem Arbeitsbeginn oder Nachtschichtanteilen sollte bei der Organisation von Schichtplänen berücksichtigt werden und drei nicht übersteigen.

Datenbrillen an Kommissionier-Arbeitsplätzen

In einer vom IFA begleiteten Dissertation an der Universität Koblenz wurden in Kooperation mit dem RheinAhrCampus Remagen im Berichtsjahr physiologische Messungen und Befragungen zur Akzeptanz beim Einsatz von Datenbrillen an Kommissionier-Arbeitsplätzen sowohl im Labor als auch in der betrieblichen Praxis abgeschlossen. Die Messergebnisse werden im Rahmen der Dissertation zusammengefasst und 2019 publiziert. Ferner sollen die Erkenntnisse in eine DGUV Information einfließen. Ein weiteres Projekt knüpft an das durch die BGHW initiierte und 2018 abgeschlossene Forschungsprojekt zur kognitiven Belastung durch die Informationssysteme Monitor und Datenbrille auf Gabelstaplern (IFA Report 5/2018) an. Zudem begann im Berichtsjahr unter Beteiligung des IFA ein von der BGHW gefördertes Forschungsprojekt zu Auswirkungen von Datenbrillen auf Arbeitssicherheit und Gesundheit (ADAG) am RheinAhrCampus. Hier werden verschiedene Aspekte der physiologischen



Verteilung der Schlafdauer bei Frühschicht und Tagesarbeit

Auswirkungen von Tätigkeiten mit Datenbrillen untersucht. Das Institut bearbeitet dabei mögliche Gefährdungspotenziale durch elektromagnetische Felder (EMF) und erstellt und analysiert Bewegungs- und Belastungsprofile mit dem CUELA-Messsystem. Ziel des Forschungsprojekts sind Handlungsempfehlungen für den gesunden und sicheren Einsatz von Datenbrillen an Arbeitsplätzen in den Bereichen Handel, Logistik, Service und Montage.

Das IFA publizierte im Berichtsjahr 2018 zusammen mit der Deutschen Sporthochschule Köln und der Deutschen Telekom AG die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen zu spezifischen dynamischen Büroarbeitsstationen im IFA Report 3/2018 „Active Workplace: Physiologische und psychologische Bedingungen sowie Effekte dynamischer Arbeitsstationen“. Zudem wurden zwei Publikationen in den wissenschaftlichen Fachzeitschriften „Applied Ergonomics“ und „International Journal of Environmental Research and Public Health“ zu spezifischen Auswertungen der Nutzung sowie physiologischer und psychologischer Effekte bei der Nutzung dynamischer Arbeitsstationen veröffentlicht.

Auf Initiative des GAP wurde die Nachhaltigkeit des Projekts „ErgoKita“, einer Interventionsstudie zur Einführung ergonomischer Maßnahmen in Kindertagesstätten, untersucht. Es zeigte sich, dass die Umsetzung ergonomischer Maßnahmen auch nach Abschluss des Forschungsprojekts noch nachhaltig positive Effekte im Kitaalltag mit vielen belastungsreduzierenden Wirkungen zeigt. Die Ergebnisse wurden im Berichtsjahr in Fachartikeln publiziert.

*Dynamische Büroarbeitsstationen
in der betrieblichen Praxis bei der
Deutschen Telekom AG*

Evaluation des Projekts ErgoKita

2.2 Chemische Einwirkungen

Den Schwerpunkt der Mitwirkung des IFA im Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) beim BMAS bildete die Weiterentwicklung der Gefahrstoffverordnung. Dabei stellten sich drei Aspekte als besonders schwierig heraus: die Implementierung des Risikokonzeptes für krebserzeugende Stoffe mit der Ergänzung der TRGS 910, die Integration des Biozidrechts in die GefStoffV sowie die Neuregelungen zu Asbest. Im Juni 2015 haben der Gesamtverband Schadstoffsanierung (GVSS) und der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) ein Diskussionspapier zu asbesthaltigen Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern herausgegeben. Danach führen möglicherweise weit mehr als die bislang geschätzten 90 000 Beschäftigten Tätigkeiten an asbesthaltigen Materialien aus. Sowohl die bisherigen Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten als auch die zahlreichen darüber hinaus gehenden Tätigkeiten müssen von den Regelungen der GefStoffV umfasst werden. Ein Beraterkreis unter Mitwirkung des IFA hat hierzu eine Vorgehensweise erarbeitet, die im Frühjahr 2019 dem zuständigen Unterausschuss und vermutlich im Mai dem AGS vorgelegt wird.

AGS

Im Koordinierungskreis Gefährliche Arbeitsstoffe (KOGAS) haben die UVT die Sitzungen des AGS vorbereitet. Behandelt wurden dabei Handlungshilfen zu den neuen AGW für Kohlenwasserstoffgemische, der Beurteilungsmaßstab für Kühlschmierstoffe, die Position der UVT zur Anpassung der EU-Krebsrichtlinie sowie die technische Regel zu Schweißverfahren.

KOGAS

Die Arbeitsstoffkommission der DFG hat in einem ausführlichen Begründungspapier Vorschläge zur Neueinstufung und für eine MAK von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung unterbreitet. Dazu leisteten die Schwesterinstitute IPA und IFA einen erheblichen Beitrag: neben der Zusammenstellung und Beurteilung toxikologischer Literaturdaten auch relevante Aspekte der technischen Anwendung und chemischen Analytik. Neue Erkenntnisse ermöglichten eine differenzierte Bewertung für überwiegend im Straßenbau verwendete Destillations- und „angeblasene“ Bitumina einerseits und andererseits für Oxidationsbitumina, die bei der Herstellung von Dach- und Dichtungsbahnen breiten Einsatz finden.

Bitumen

Gefahrstoffbelastete Museums- und Kulturgüter

Arsenhaltige Farben wie das Schweinfurter Grün (Kupferarsenitacetat) wurden im 19. Jahrhundert häufig zur Wandgestaltung in Gebäuden eingesetzt. Heute können Beschäftigte bei Abbruch-, Sanierungs- oder Restaurierungsarbeiten in historischen Bauwerken gegenüber Stäuben exponiert sein, die solche Farbpigmente enthalten. Obwohl die Geschichte des Schweinfurter Grüns und die damit assoziierten Vergiftungsfälle relativ gut dokumentiert sind, liegen immer noch zu wenige toxikologische Informationen über Kupferarsenitacetat vor. Weitgehend ungeklärt ist ebenfalls die Relevanz möglicher physikalischer, chemischer oder auch biologischer Umwandlungsprozesse und Transportreaktionen des Arsens aus seiner gebundenen Farbfassung heraus. Infolgedessen ist das konkrete Gefährdungsrisiko nur schwer einzuschätzen. Im Auftrag der UK Sachsen hat das IFA unter Berücksichtigung vorhandener Erfahrungen nach dem Vorsorgeprinzip eine vorläufige Handlungshilfe für den sicheren Umgang mit Schweinfurter Grün am Arbeitsplatz erstellt.

Eine ähnliche Sachlage zeigt sich bei kunst- und naturhistorischen Objekten (z. B. Tierpräparaten, Leder, Textil, Papier), die früher mit gesundheitsschädlichen und mittlerweile verbotenen Bioziden behandelt wurden. Dazu zählen z. B. toxische Metalle (Arsen, Quecksilber usw.) oder Organochlor-Biozide (Dichlordiphenyltrichlorethan – DDT, Pentachlorphenol – PCP, γ -Hexachlorcyclohexan – Lindan). Die daraus resultierenden Gefährdungen stellen heute oft ein Problem sowohl bei direkten Tätigkeiten mit belasteten Objekten als auch bei anderen Tätigkeiten in belasteten Räumen dar. Es hat sich gezeigt, dass bei der Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen und der Ableitung von Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biozidbelasteten Museums- und Kulturgütern bzw. in belasteten Räumen ein großer Unterstützungsbedarf besteht. In diesem Zusammenhang hat das IFA bei der Erstellung einer Handreichung zum Umgang mit kontaminiertem Sammlungsgut beraten. Diese resultierte aus einem durch die Deutsche Bundesstiftung für Umwelt (DBU) geförderten Forschungsprojekt.

BK-Report Aromatische Amine

Ende 2018 wurde die 4. überarbeitete Auflage des BK-Reports „Aromatische Amine“ veröffentlicht. Der Report dient als Arbeitshilfe in Feststellungsverfahren zur BK-Nr. 1301 „Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch aromatische Amine“: für die Ermittlung und Beurteilung der Exposition. Zusammengefasst sind die derzeit dem Arbeitskreis vorliegenden Erkenntnisse für alle bekanntermaßen betroffenen Branchen. Für die Neuauflage wurden einige Kapitel grundlegend überarbeitet oder ergänzt.



Schweinfurter Grün, entdeckt in einer historischen Wandfassung unter neuzeitlicher Tapete

Dies gilt insbesondere für die Bereiche Gummiindustrie, Steinkohle, Braunkohle, Malerhandwerk, Holzschutz, Schreiner- und Tischlerhandwerk, Metallindustrie, Textilveredelung sowie das Vorkommen aromatischer Amine in Hilfsstoffen in der Druckindustrie. Berücksichtigt sind auch neue Erkenntnisse aus der aktuellen Forschung. Zu aromatischen Aminen in Lebensmitteln kam ein neues Kapitel hinzu. Schließlich wurden die statistischen Angaben zu BK-Fällen aktualisiert und fortgeschrieben.

Einsatzkräfte der Feuerwehr sind bei Löscheinsätzen Brandrauch ausgesetzt. Diese können krebserzeugende PAK enthalten. Das Sachgebiet Feuerwehren und Hilfeleistungsorganisationen und der Fachbereich Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz der DGUV untersuchen dazu in einem Forschungsprojekt, wie sich die über die Haut auftretenden Expositionen erfassen und vermeiden lassen. Während das IPA die Probenahmen koordiniert und das Biomonitoring im Urin durchführt, untersucht das IFA die Durchlässigkeit der Schutzkleidung und damit die dermale Belastung durch PAK, die an Rußpartikeln anhaften. Die Einsatzkräfte tragen für die Studie unter ihrer regulären Einsatzkleidung dünne Baumwollbekleidung, aus der nach dem Brandeinsatz an definierten und auffälligen Stellen Stoffstücke im IPA ausgestanzt werden. Diese analysiert das IFA auf PAK. In einer Pilotstudie in einer Atemschutzstrecke und bei einem Trainingseinsatz zeigte sich bei den Analysen aus der Atemschutzstrecke, dass Stoffproben aus Maske, Socke, Unterhemd, Unterhose und Sturmhaube keine PAK enthalten. Ausschließlich im Handschuh ließen sich PAK mittlerer Flüchtigkeit quantifizieren. Nach dem Trainingseinsatz mit simuliertem Durchzünden von Brandgasen fand sich erwartungsgemäß in der überwiegenden Anzahl der Materialproben eine Palette mittel- und schwerer flüchtiger PAK, darunter auch Benzo(a)pyren (BaP) als Leitkomponente. Für die Probenahme und flüssigchromatographische Bestimmung von PAK-haltigem Ruß aus Stoffproben besteht keine Standardmethode; daher hat das IFA mit zertifiziertem Industrieruß bekannter PAK-Gehalte die analytische Aufarbeitung mit verschiedenen Extraktionsmitteln verifiziert. Bei einer Heißübung in einem Brandcontainer trugen vier Feuerwehreinsatzkräfte Baumwollunterwäsche, insgesamt wurden 89 ausgestanzte Stoffstücke auf PAK untersucht. Belastungen zeigten sich überwiegend an Handschuhen,

PAK-Belastung bei Feuerwehreinsätzen



Stanzpositionen (links) und Brandübungscontainer (rechts), Quelle: IPA

Shirt-Ärmeln und Hauben in Augenhöhe. Zwischen optisch auffälligen Stellen und der Höhe der PAK-Konzentrationen zeigten sich jedoch keine Korrelationen. Bei Bränden im Freien (zwei Feuerwehreinsatzkräfte) waren bisher keine nennenswerten PAK-Belastungen festzustellen. Die insgesamt niedrigen Konzentrationen von PAK in der Baumwoll-Unterschutzbekleidung entsprechen den Erwartungen bei korrekt angelegter, funktionsfähiger Schutzkleidung. Weitere Untersuchungen sind geplant.

Referenzmaterial für die Analytik

Referenzmaterialien werden in der chemischen Analytik immer wichtiger, da sie für Kalibrierung und Qualitätskontrolle sowie für die Überprüfung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Analyseergebnissen unerlässlich sind. Sie sind jedoch aufwendig herzustellen und für Messungen chemischer Belastungen am Arbeitsplatz nur in geringer Zahl verfügbar. Das IFA als ein etablierter Anbieter für Ringversuche stellt seit 2018 ein Referenzmaterial für anorganische Säuren auf Quarzfaserfiltern zur Verfügung.

Für krebserregende und toxische Metalle wurden in den letzten Jahren die Arbeitsplatzgrenzwerte in vielen Staaten abgesenkt. Daher war es naheliegend, auch für diese Stoffklasse Referenzmaterialien zu entwickeln. Die Institute IFA, IPA und IGF arbeiten dazu in einem Projekt zusammen: Das IPA stellt die Aerosole zur Beaufschlagung von Filtern her und entwickelt ein geeignetes Multiprobenahmesystem, das mit dem Probenahmekopf GSF des IFA kombiniert werden kann. Der im Rahmen einer Dissertation entwickelte Aufbau ermöglicht es, bis zu 112 Proben parallel herzustellen. Die Beaufschlagung der Filter erfolgt am Staubkanal des IGF und die Analytik der Filter sowie deren Qualitätskontrolle obliegt dem IFA. Zur Herstellung dieser Referenzmaterialien wird eine wässrige Metallsalzlösung in die Knallgasflamme eines Partikelgenerators eingespritzt, wobei ein nanoskaliger Metalloxidstaub entsteht. Diese Partikel werden über einen Staubtunnel (20 m) in eine große Probenkammer eingebracht. Bisher wurde das System für die Metalle Zn, Cu, Pb, Co und Ni getestet. Zur zerstörungsfreien Prüfung der Proben auf ihre Homogeni-



Reflexionsfotometer

tät wird ein Reflexionsfotometer eingesetzt. Umfangreiche Laborversuche zeigten, dass die Filterbelegungen sehr gleichmäßig gelingen. Die so hergestellten Proben wurden bereits erfolgreich für Ringversuche eingesetzt. Für diesen Zweck reicht die in einem Durchgang herstellbare Zahl von 112 Proben aus. Für die Herstellung eines Referenzmaterials ist jedoch eine deutlich höhere Anzahl von Proben erforderlich. Dazu müssen die Umgebungsparameter wie Druck und Temperatur über mehrere Tage konstant gehalten werden. Die gewünschte Reproduzierbarkeit der Belegung ließ sich nahezu erreichen, sodass nur noch kleine Optimierungen im Folgejahr erforderlich sind.

Die Konzentration von Quarz in der Luft am Arbeitsplatz und in Materialproben lässt sich durch Röntgendiffraktometrie oder Infrarotspektroskopie (FTIR) bestimmen. Seit 2014 ist das FTIR-Verfahren als DGUV Information frei verfügbar. Anders als in anderen international veröffentlichten Verfahrensbeschreibungen ist hier die Interpretation der Spektren bei der Quantifizierung der Quarzgehalte ausführlich erläutert. Ein Grund hierfür ist, dass mögliche Fehler durch Querempfindlichkeiten ansonsten unterschätzt oder nicht ausreichend beachtet werden, da zur Validierung des Verfahrens typischerweise nur Quarz als Reinsubstanz eingesetzt wird. Das klassische Integrationsverfahren hat sich jedoch als sehr störanfällig bei Anwesenheit von Begleitphasen in Stäuben herausgestellt. Alternativ kommt das Subtraktionsverfahren zum Einsatz. Dabei wird das Quarzsignal aus dem Spektrum durch Subtraktion des Signals eines Quarzstandards entfernt. Um die Größenordnung möglicher Fehler durch Querempfindlichkeiten bei der Anwendung beider Verfahren empirisch zu ermitteln, wurden in einer Bachelorarbeit umfangreiche Versuchsreihen durchgeführt. Die Ergebnisse belegen, dass bei Anwendung der Integrationsmethode an Proben unbekannter Zusammensetzung mit Über- oder Minderbefunden von zum Teil mehr als 50 % zu rechnen ist. Dies ist insbesondere bei signifikanten Minderbefunden problematisch: Zieht man diese Ergebnisse zur Einschätzung von Gefährdungen durch silikogene Stäube an Arbeitsplätzen heran, werden kritische Expositionen möglicherweise nicht erkannt oder falsch bewertet. Die Untersuchungen belegen auch die Robustheit des Subtraktionsverfahrens zur Quarzbestimmung. Daher ist dieses Auswerteverfahren bei Auswertungen von Stäuben unbekannter Zusammensetzung zu bevorzugen.

Im Vorjahr gab es erste Messungen zur Bestimmung der Nickelkonzentrationen in der Luft in Galvanikbetrieben. Für die als C1A oder C1B eingestuften Nickelverbindungen gilt ein Beurteilungsmaßstab mit einer Akzeptanzkonzentration von $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in der A-Fraktion. Zusätzlich gibt es einen AGW für Nickel und Nickelverbindungen in der E-Fraktion. In Galvanikbetrieben können besondere klimatische Bedingungen herrschen: relativ hohe Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit. Dies muss bei der Probenahme berücksichtigt werden. Für die einatembare Fraktion von Nickeltröpfchen gibt es bereits ein geprüftes Probenahmeverfahren. Durch Parallelmessungen der E- und der A-Fraktion unter Verwendung von Membranfiltern und Quarzfaserdoppelfiltern an galvanischen Bädern wurde nun überprüft, inwieweit die Ergebnisse vergleichbar sind. Ziel war es, alle personengetragenen Probenahmesysteme des MGU mit unterschiedlichen Probenträgern für diese Messaufgabe zu vergleichen. Erste betriebliche Messungen aus dem Jahr 2017 zeigten sehr gute Übereinstimmungen der Nickelkonzentrationen in der A-Fraktion. Auch auf den parallel beaufschlagten Probenträger für die E-Fraktion wurden übereinstimmende Nickelkonzentrationen gefunden. Um eine größere Datenbasis zu erhalten, erfolgten im Berichtsjahr zusätzliche Messungen im Rahmen eines MGU-Messprogramms. Alle dabei ermittelten Nickelkonzentrationen lagen unterhalb der Akzeptanzkonzentration in der A-Fraktion und unterhalb des AGW in der E-Fraktion. Insgesamt zeigte sich für alle Messungen der A-Fraktion eine sehr gute Übereinstimmung der Nickelkonzentrationen für die unter-

Querempfindlichkeiten bei der Quarzanalytik

Nickel in Galvanikbetrieben



Probenahme für Nickel in der Galvanik

schiedlichen Filter im Probennahmesystem FSP-10. Bei den parallel gemessenen Nickelkonzentrationen der E-Fraktion waren die Übereinstimmungen überwiegend gut. Aufgrund dieser Resultate wird ab Januar 2019 das Messverfahren für die A-Fraktion mit dem Probennahmesystem FSP-10 als Standardverfahren im MGU aufgenommen. Für 2019 sind weitere Parallelmessungen vorgesehen.

**Empfehlungen Gefährdungsermittlung
der Unfallversicherungsträger (EGU)**
www.dguv.de/ifa/egu

Als Hilfsmittel für die Gefährdungsbeurteilung können Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) eingesetzt werden. Das IFA erarbeitet sie gemeinsam mit Fachleuten der UVT, der BAuA und anderer Messstellen, z. B. der Länder. Die Empfehlungen werden als DGUV Information unter der Nummer 213-701 ff. veröffentlicht. Im Berichtsjahr erschienen die Empfehlungen

- Manuelles Kolbenlöten mit bleihaltigen Lotlegierungen in der Elektro- und Elektronikindustrie (DGUV Information 213-714),
- Manuelles Kolbenlöten mit bleifreien Lotlegierungen in der Elektro- und Elektronikindustrie (DGUV Information 213-725) und
- Mineralische Stäube beim Ein-, Ausbetten und Strahlen in Dentallaboratorien (DGUV Information 213-730)

und wurden in die TRGS 420 „Verfahrens- und Stoffspezifische Kriterien (VSK) für die Ermittlung und Beurteilung der inhalativen Exposition“ übernommen.

Folgende Dokumente wurden auch als VSK veröffentlicht:

- Vergießen elektronischer Bauteile mit Vergussmassen, die Methylen-diphenyldiisocyanat (MDI) enthalten (DGUV Information 213-731),
- Quecksilberexposition bei der Sammlung von Leuchtmitteln (DGUV Information 213-732) und
- Quecksilberexposition bei der Demontage von Flachbildschirmen (DGUV Information 213-733)

nanoGRAVUR

Im vom BMBF geförderten Projekt „nanoGRAVUR – nanostrukturierte Materialien – Gruppierung hinsichtlich Arbeits-, Verbraucher- und Umweltschutz und Risikominimierung“ untersuchte das IFA zusammen mit dem IGF und der BAuA, ob der Ansatz, Materialien entsprechend ihrem Gefährdungspotenzial zu gruppieren, auch für den Arbeitsschutz anwendbar ist. Untersucht wurden

unter anderem das Freisetzungsverhalten nanopartikelhaltiger Kompositmaterialien sowie entsprechende Expositionen beim Schleifen. Daneben haben auch Arbeitsplatzmessungen zu klareren Erkenntnissen für die Gruppierung der Materialien beigetragen. Als Ergebnis können künftig verbesserte Bewertungsschemata für die Risikoeermittlung am Arbeitsplatz angewandt werden. Eine Abschlussveranstaltung im Mai 2018 gab auch der Fachöffentlichkeit detaillierten Einblick in die Ergebnisse des Projekts.

Das IFA ist im Bereich der Nanotechnologie in nationalen und internationalen Gremien und Projekten der Normung beteiligt. Im Berichtsjahr waren dies: „Ermittlung der Anzahlkonzentration unter Verwendung von Kondensationspartikelzählern“ (DIN EN 16897), „Bewertung der Exposition gegenüber inhalieren hergestellten Nanopartikeln“ (DIN EN 17058), „Metriken für die Expositionsmessung inhalierter Nanopartikel“ (DIN EN 16966), „Staubungsverhalten von Nanomaterialien“ (Entwurf DIN EN 17199) und „Messung der Exposition durch Einatmung chemischer Arbeitsstoffe – Strategie zur Überprüfung der Einhaltung von Arbeitsplatzgrenzwerten“ (DIN EN 689:2018). Zudem werden die Arbeiten folgender Normungsgruppen begleitet:

- CEN/TC 137 „Assessment of workplace exposure to chemical and biological agents“, WG1 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/TC352 Nanotechnologies
- ISO/TC 229 Nanotechnologies

Dabei spiegelt der Normenausschuss „Nanotechnologie“ NA 62-08-17 im DIN den CEN/TC 352 und ISO/TC 229 „Nanotechnologies“. Von besonderem Interesse ist hierin die Arbeitsgruppe „Gesundheit, Sicherheit, Umwelt“, in der das IFA die Obmannschaft inne hat.

Zum Löschen von Entstehungsbränden an elektrischen Anlagen, z. B. in Schaltschränken, werden häufig Feuerlöscher mit Kohlendioxid (CO₂) als Löschmittel vorgehalten. Dieser Stoff kann durch seine erstickende Wirkung für den Menschen gefährlich werden. Die Sicherheit beim Einsatz dieser Feuerlöscher in engen Räumen war daher das Thema eines Projekts, das vom Sachgebiet Betrieblicher Brandschutz des Fachbereiches Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz der DGUV angeregt wurde. Als Ergebnis nachgestellter Einsätze mit CO₂-Löschern zeigte sich, dass für eine Person, die einen Brand löscht, pro Kilogramm Löschmittel mindestens eine freie Grundfläche von 5,5 m² vorhanden sein muss. Als freie Grundfläche zählt die sichtbare freie Bodenfläche, auch Flächen unter Stühlen und Tischen sowie offenen Regalen. Bei größerer CO₂-Löschmittelmenge darf nur von außen durch den Türspalt oder die geöffnete Tür gelöscht werden. Unternehmen müssen in ihrer Gefährdungsbeurteilung einen CO₂-Feuerlöscher geeigneter Größe ermitteln. Für bereits vorhandene CO₂-Löcher muss die Gefährdungsbeurteilung überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Die Ergebnisse der Untersuchung fließen in eine DGUV Information ein.

Normung zur Nanotechnologie

CO₂-Feuerlöscher in engen Räumen



Untersuchung zum Einsatz eines CO₂-Löschers in einem engen Raum

**Ultrafeine Aerosole und Nanopartikel
am Arbeitsplatz**
www.dguv.de/ifa, Webcode d90477
www.dguv.de/nano

Zu ultrafeinen Aerosolen und Nanopartikeln am Arbeitsplatz bietet das IFA seit Langem eine Übersicht auf seinen Internetseiten an. Schwerpunkte sind dabei die messtechnische Ermittlung und Bewertung der Exposition sowie die geeigneten Schutzmaßnahmen. Diese Rubrik wird im Rahmen des Projektes „DGUV Nano-Portal“ angepasst, um eine inhaltliche Ergänzung und gute Verknüpfung der beiden Internetseiten sicherzustellen. Weiterhin vertritt das IFA die DGUV unter anderem beim internationalen Behördendialog deutschsprachiger Länder, dem Fachdialog der Bundesregierung und in einem Arbeitskreis des AGS sowie bei der Aktualisierung der Bekanntmachung zu Gefahrstoffen (BekGS) 527 „Hergestellte Nanomaterialien“ des AGS. Im Berichtsjahr wurde zudem ein Nanorama „Kunststoff-Recycling“ erstellt. Nanoramen sind interaktive E-Learning-Anwendungen. Sie bilden Arbeitsplätze ab, an denen Tätigkeiten mit Nanomaterialien erfolgen.

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

Bauarbeiten am Gebäudebestand erfordern häufig auch die Sanierung seinerzeit verbauter asbesthaltiger Materialien. Dazu dürfen nur geprüfte Arbeitsverfahren zur emissionsarmen Asbestsanierung angewandt werden. Zum Abschleifen asbesthaltiger Kleber von mineralischem Untergrund in Gebäuden nach Entfernen von Vinyl-Asbest-Platten erbrachten im Berichtsjahr weitere zwölf Unternehmen den Qualifikationsnachweis, sodass derzeit insgesamt 63 Unternehmen das Verfahren anwenden dürfen. Weiterhin wurden für das Verfahren zum Anbohren von Asbestzement-Fassadenplatten und vier bereits bestehende Verfahren Änderungen oder Ergänzungen geprüft und in die Anwendung aufgenommen. Weitere Anerkennungen betrafen vier Verfahren zum Ausbau von Vinyl-Asbest-Platten in Verbindung mit dem Entfernen des asbesthaltigen Klebers von mineralischem Untergrund sowie ein neues Verfahren zum Ausbau von Vinyl-Asbest-Platten auf Kleinflächen und Entfernen des asbesthaltigen Klebers von mineralischem Untergrund in einer Handschuhbox.

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

Die Neufassung der TRGS 519 im Jahr 2014 und die Absenkung der Akzeptanzkonzentration für Asbest von 15 000 auf 10 000 Fasern/m³ erfordert eine Überprüfung der zu diesem Zeitpunkt bereits bestehenden emissionsarmen Verfahren. Diese erfolgt seit 2015 sukzessive anhand einer Prioritätenliste sowie bei aktuellem Bedarf aufgrund von Anfragen. In Abstimmung mit dem Arbeitskreis ASI-Arbeiten geschieht die Prüfung aller älteren Verfahren anhand der vorhandenen Daten. Für 16 dieser Verfahren wurde in Abstimmung mit dem Arbeitskreis eine Freigabe zur weiteren Anwendung der Verfahren erwirkt.

Bei zwölf weiteren Verfahren sind ergänzende Prüfungen erforderlich. Für zehn Verfahren sind ergänzende Messungen zur Überprüfung der Eignung als emissionsarmes Verfahren erforderlich.

Auf Anfrage der UK Hessen wurde die beim Abbinden von Gips entstehende Hitzeentwicklung quantitativ erfasst und die sich daraus entwickelnden Gefährdungspotenziale ermittelt. Hintergrund der nachstellenden Untersuchung war ein Unfall einer Studentin an einer Kunsthochschule. Um einen Abdruck ihrer linken Hand zu erstellen, hatte sie diese in nach Herstellerangaben angerührten Gips eingetaucht und sich dabei erhebliche Verletzungen zugezogen. Mit der beim Unfall verwendeten Gipsmarke und zwei ähnlichen Produkten wurde der Hergang im Laborversuch simuliert. Dabei ergaben sich Abbindetemperaturen mit Maximalwerten zwischen 47 und 51 °C. Beobachtet wurde zudem, dass der Gips bereits in einem noch nicht als unangenehm empfundenen Temperaturbereich (≤ 30 °C) sehr fest wurde, sodass man eine Hand nicht mehr aus der sich verfestigenden Gipsmasse herausziehen kann. Die Ergebnisse wurden in einem Abschlussbericht zusammengestellt, in einer Zeitschrift und als Kurzinformation des DGUV Fachbereichs Bildungseinrichtungen, Sachgebiet Hochschulen, Forschungseinrichtungen veröffentlicht.

Hitzeentwicklung bei der Herstellung von Körperabdrücken mit Gips

Auf Anregung der BGHM hat das IFA in nachstellenden Untersuchungen das Verdunstungsverhalten von Benzol und ähnlichen Kohlenwasserstoffen aus unterschiedlichen Lösemittelgemischen untersucht. Dadurch soll eine Datenbasis für die Berechnung der Benzoldosis aus Waschbenzingemischen erhalten werden. Bisher wurde bei der arbeitstechnischen Beurteilung von Fällen der BK 1318 die Höhe der Exposition gegenüber Benzol aus dem Datenbestand nachstellender Versuche mit Ottokraftstoff und Nitroverdünnung interpoliert. Weiterhin sollte geprüft werden, ob sich Ersatzstoffe für nachstellende Untersuchungen von Tätigkeiten mit Benzol eignen. Nach zwei Messkampagnen im Jahr 2017 fanden zur Verifizierung der Ergebnisse und mit einer modifizierten Messstrategie weitere Messungen statt. Die Eignung des möglichen Ersatzstoffes Ethylacetat wurde ebenfalls überprüft. Das Projekt soll 2019 mit Cyclohexan als möglichem Ersatzstoff fortgesetzt werden.

Verdunstungsverhalten von Benzol und ähnlichen Kohlenwasserstoffen

Die in den Vorjahren begonnenen Untersuchungen zur Emission von Gefahrstoffen bei additiven Fertigungsverfahren (3D-Druck) wurden fortgesetzt.

3D-Drucker



Erfassung der Abbindedynamik von Gips



3D-Drucker in der Prüfkammer

Primäres Ziel ist es, valide und verwertbare Messdaten über die inhalative Exposition von Beschäftigten bei der Anwendung dieser Verfahren zu erhalten. Dabei erfolgten neben vielen betrieblichen Messungen auch nachstellende Untersuchungen in einer Prüfkammer. Mit einem kommerziell erhältlichen Tischgerät wurden Testwürfel gedruckt und dabei ultrafeine Partikeln (UFP), flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Aldehyde gemessen. Von den bisher gefundenen Stoffen aus den Stoffgruppen der VOC und der Aldehyde liegen alle Messwerte unter dem Innenraumrichtwert I (RW I), oder, sofern kein RW I vorliegt, unter dem entsprechenden Arbeitsplatz-Innenraumreferenzwert (IRW). Des Weiteren emittieren die bei niedrigeren Temperaturen von ca. 210 °C verarbeiteten Kunststoffe, wie PET oder PLA, Teilchenanzahlen, die im Bereich der ubiquitären Belastung liegen. ABS und Nylon, die eine Verarbeitungstemperatur von ca. 250 °C erfordern, emittierten etwas mehr – die Emissionen liegen eher in dem Bereich, der an einer mehrspurigen Straße zu finden ist. Für kleine Tischgeräte können damit grundsätzlich die gleichen Empfehlungen ausgesprochen werden wie für Laserdrucker, beispielsweise das Aufstellen in einem separaten Raum mit ausreichender Lüftung.

*Internetportal „Gefahrenschwerpunkt
Frachtcontainer“
www.dguv.de/ifa, Webcode d25041*

Mit der Veröffentlichung der DGUV Information 208-051 „Gefahren beim Öffnen und Entladen von Frachtcontainern“ im Juli 2017 wurde es notwendig, die im Internetangebot des IFA veröffentlichten Praxishilfen „Gefahrenschwerpunkt Frachtcontainer“ anzupassen. Dazu wurden die bestehenden Seiten in



Internetportal Gefahrenschwerpunkt Frachtcontainer, Bild: paketesama, Adobe Stock

eine neue Struktur überführt sowie aktualisiert und ergänzt. Das neue Portal wird voraussichtlich im Frühjahr 2019 online gestellt.

Viele in der Bauwirtschaft auszuführende Tätigkeiten setzen enorme Staubmengen frei und erfordern daher Maßnahmen zur Reduzierung der Staubbelastung. Außer abgesaugten Elektrowerkzeugen werden dazu zunehmend Luftreiniger eingesetzt: transportable Filtergeräte, die sich im Arbeitsraum aufstellen lassen. Sie saugen große Luftmengen von mehr als 800 m³/h an, scheiden die in der Luft enthaltenen Partikel an filternden Medien (üblicherweise geprüfte Filter der Staubklasse M oder H) ab und leiten die gereinigte Luft in den Arbeitsbereich zurück oder über einen flexiblen Abluftschlauch in die Umwelt ab. In Zusammenarbeit mit der BG BAU und der BGHM war der Prüfgrundsatz für die staubtechnische Prüfung von Luftreinigern (DGUV Grundsatz 309-012) erstellt worden. Auf der Basis dieses Grundsatzes bietet das IFA nun Geräteherstellern staubtechnische Prüfungen an. Die ersten Prüfungen ergaben, dass die Geräte die Anforderungen nicht in vollem Umfang erfüllen, sodass Nachbesserungen durch die Hersteller erforderlich sind. Dies zeigt auch, dass sicherheitstechnische Prüfungen dazu beitragen, Produkte zu verbessern.

Prüfung von Luftreinigern

Aus Arbeitsplatzmessungen ist bekannt, dass insbesondere beim Schweißen die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes für Mangan in der A-Fraktion sowie der Beurteilungsmaßstäbe für die krebserzeugenden Nickel- und für Chrom(VI)-Verbindungen problematisch sind. Das IPA regte daher Ende 2017 eine weitere Studie zum Schweißen an. In Zusammenarbeit mit der BGHM und der BG ETEM sollen Gefahrstoffbelastungen an Schweißerarbeitsplätzen zunächst ermittelt und nach Optimierung der Schutzmaßnahmen erneut bewertet werden. In einer Vorstudie sollen zunächst Schweißarbeiten in der mechanischen Werkstatt des IFA simuliert werden. Dabei sollen die in der Schweißtechnik derzeit gebräuchlichen Schutzmaßnahmen, z. B. abgesaugte Schweißbrenner, Schweißstromquellen mit prozessoptimierten Parametern und örtliche Absaugeinrichtungen, eingesetzt werden. Weiterhin sollen z. B. der Einfluss der Lichtbogenbrenndauer, des Luftaustauschs im Arbeitsbereich und die Ausbreitung des Schweißrauches untersucht werden. Im November 2018 fanden dazu erste Schweißversuche statt, die 2019 fortgesetzt werden.

Vorstudie zur Interventionsstudie Schweißen

Die Überarbeitung der Technischen Regel „Schweißtechnische Arbeiten“ (TRGS 528) wurde im Herbst 2018 abgeschlossen. Der Arbeitskreis aus Vertretern der Industrie, des Handwerks, von Verbänden, der BGHM, der BG ETEM und der Länder hat eine beschlussfertige Entwurfsfassung erstellt. Diese soll

Schweißtechnische Arbeiten (TRGS 528)



Gefahrstoffmessung beim Lichtbogen-Handschiessen

2019 im AGS beraten werden. Beibehalten wurde die Struktur der TRGS 528. Sie liefert zunächst Hinweise darauf, welche Gefahrstoffe durch Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren frei werden können. Neu hinzugekommen sind Hinweise zu Gefahrstoffen bei additiven Fertigungsverfahren mit Metallpulvern. Diese Gefahrstoffinformationen und die daraus ableitbaren Risiken liefern eine Hilfe für die Auswahl von Schutzmaßnahmen. Bindend für die Auswahl ist die in der GefStoffV verankerte Rangfolge der Schutzmaßnahmen. In vielen Anwendungsfällen dürften Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren nicht ersetzbar sein. Anwender sollten aber durchaus die Möglichkeit prüfen, ihre Produkte mit Alternativverfahren – z. B. mittels Durchsetzfügen – zu produzieren. Kann auf die Verfahren der Schweißtechnik nicht verzichtet werden, sind zur Grenzwerteinhaltung bzw. zur Minimierung der Schweißrauchbelastung vorrangig technische Maßnahmen zu treffen. Neben der Anwendung emissionsarmer Schweißverfahren (z. B. MIG-/MAG-Schweißen mit Prozessregelvarianten) wird insbesondere auf Maßnahmen zum Erfassen der Rauche im Freisetzungsbereich eingegangen, z. B. durch Schweißbrenner mit Rauchabsaugung. In der Praxis hat sich auch gezeigt, dass trotz der Anwendung von Schutzmaßnahmen das Schutzziel der Einhaltung der Gefahrstoffgrenzwerte nicht immer erreicht werden kann. Die TRGS weist daher ausdrücklich auf die Kombination verschiedener Schutzmaßnahmen hin.

Umrechnung von Jahreswerten und Schichtwerten

Grenzwerte für Expositionen gegenüber Gefahrstoffen mit langsamem Wirkungseintritt sind so festgelegt, dass sie nur zu den gesetzlich festgelegten Risikoerhöhungen für die Gesundheit der Exponierten führen. Die Grenzwerte beziehen sich auf die tägliche Exposition während eines Arbeitslebens von ca. 40 Jahren. Angegeben werden sie als eine konstante Konzentration über diese Dauer. In der Praxis schwanken die Konzentrationen am Arbeitsplatz allerdings, sodass bei Messungen lediglich über die Dauer einer Schicht zu einigen Zeiten auch höhere Konzentration gemessen werden können. Über längere Zeiträume wie Jahre oder Jahrzehnte kann die Dosis dennoch identisch mit der des Grenzwertes sein, weil zu anderen Zeitpunkten niedrigere Konzentration vorliegen. Diese Schwankung der Konzentration am Arbeitsplatz unterliegt Gesetzmäßigkeiten. Man kann sie nutzen, um festzulegen, um wie viel ein Messwert oberhalb eines Grenzwertes liegen darf, sodass der Grenzwert dennoch langfristig eingehalten ist. Eine Messstrategie, die diese Überlegungen für die Überwachung von Grenzwerten berücksichtigt, wurde erarbeitet und soll in die TRGS 900 (Arbeitsplatzgrenzwerte) einfließen.

2.3 Biologische Einwirkungen

Bei der Bearbeitung von metallischen Werkstücken durch Fräsen, Bohren und Schleifen werden Kühlschmierstoffe (KSS) eingesetzt, um das Werkstück zu kühlen, zu schmieren und anfallende Ablagerungen zu entfernen. Man unterscheidet nichtwassermischbare und wassermischbare KSS, wobei die zuletzt genannten weiter in emulgierbare und wasserlösliche KSS aufgeteilt werden. Wasserhaltige Kühlschmierstoff-Emulsionen werden sehr schnell von Mikroorganismen besiedelt. Trotzdem werden gerade diese KSS in der Industrie aufgrund ihres geringen Anschaffungspreises und ihrer guten Kühlwirkung häufig genutzt. Mikrobiell belastete KSS stehen im Verdacht, bei Beschäftigten zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu führen. Noch fehlt ein einfaches Verfahren, mit dem sich die Art der mikrobiellen Belastung schnell charakterisieren lässt. Im Berichtsjahr begannen deshalb Untersuchungen zur Entwicklung eines Aufarbeitsverfahrens für die mikrobielle Fraktion von KSS-Proben. Als Untersuchungsverfahren ist die MALDI-TOF-Massenspektrometrie vorgesehen, die sich besonders zur Charakterisierung großer Moleküle eignet. Daher soll eine spezifische MALDI-Spektrendatenbank mit Bakterienisolaten aus KSS-Proben aufgebaut werden. Erste Versuche, spezifische Signale im erwarteten Massenbereich unter Verwendung von Rohproben ohne vorherige Aufarbeitung und Austesten verschiedener Matrices zu messen, waren nicht erfolgreich, obwohl sich Mikroorganismen durch Mikroskopie und Ausplattieren mit anschließender Kultivierung nachweisen ließen. Vermutlich ist dieses widersprüchliche Ergebnis auf das Vorhandensein von störenden Bestandteilen in der KSS-Probe zurückzuführen.

Im Vorjahr wurden Probenträger für Ringversuche zur Messung von Endotoxinen entwickelt. Sie sollten eine praxisnahe Beladung der Filter mit hoher und niedriger Konzentration von Endotoxinen ermöglichen. Für den Ringversuch zum Projektabschluss wurden Borsilikatglasfaserfilter mit endotoxinhaltigem Prüfstaub aus Schweineställen beaufschlagt. Dies erfolgte im Austrian Institute of Technology (AIT), Tulln, in einer Bioaerosolkammer parallel auf acht Filtern. Jedes teilnehmende Labor erhielt anonymisiert jeweils zwei Filterproben jeder Konzentration sowie Negativkontrollen zur Untersuchung. Am Ringversuch beteiligten sich neun Labore aus Deutschland, Österreich, Frankreich und Großbritannien. Damit gelang es erstmals, Probenträger für Ringversuche zur Endotoxinanalytik herzustellen, die in Art und Konzentration realen Proben aus der Arbeitsplatzatmosphäre entsprechen.

2.4 Physikalische Einwirkungen

Zur Lärmbelastung von Beschäftigten im Einzelhandel lagen bisher nur wenige Erkenntnisse vor. Unter Federführung des IFA begann dazu ein Projekt in Kooperation mit der BGHW und den Schwesterinstituten IAG und IPA. Nach einer Planungs- und Vorbereitungsphase fanden von März bis September 2018 Messungen in unterschiedlichen Bereichen des Einzelhandels statt, insbesondere im Lebensmittel- und Textileinzelhandel. Eingesetzt wurde der validierte Fragebogen für die psychologische Bewertung der Arbeitsbedingungen (BASA II, ausgewertet durch das IAG). Zudem wurde der am Arbeitsplatz vorherrschende Schalldruckpegel mit Schallpegelmessern und Dosimetern ortsabhängig und personengebunden erfasst. Zusätzlich wurden exemplarisch Nachhallzeiten im laufenden Betrieb ermittelt und psychoakustische Messgrößen erfasst werden. Für das Folgejahr ist die Auswertung und Veröffentlichung der Ergebnisse vorgesehen.

Bedienstete einiger Behörden wie Landes- und Bundespolizei, Zoll etc. tragen im Dienst Waffen und trainieren deren Gebrauch auf Schießständen. In einem von der UVB initiierten Projekt wurde die Lärmexposition auf derartigen

*Mikroorganismen im Kühlschmierstoff:
MALDI-TOF-Massenspektrometrie*

Ringversuche zur Endotoxinanalytik

Lärmbelastung im Einzelhandel

Lärmexposition beim Schießtraining

Schießständen untersucht. Insbesondere für das Trainingspersonal und Aufsichtsführende muss die Lärmexposition durch die meist tägliche Belastung korrekt abgeschätzt werden. Das bisher verwendete Beurteilungsverfahren, das auch für die Gehörschutzauswahl genutzt wird, wurde mit der im Arbeitsschutz üblichen Methode verglichen. Dazu erfolgten Messungen in Raumschießanlagen und auf einem offenen Schießstand. So wurden Messwerte zum Vergleich mit dem aktuellen Verfahren gewonnen, das auf Festlegungen der Bundeswehr beruht. Als Ergebnis zeigte sich, dass das verwendete Auswahlverfahren für Gehörschutz nicht komplett den Verfahren der UVT entspricht. Daher wurden Vorschläge zur Anpassung des Verfahrens erarbeitet, die eine sichere Beurteilung der Gefährdung ermöglichen.

Messgerät für luftgeleiteten Ultraschall

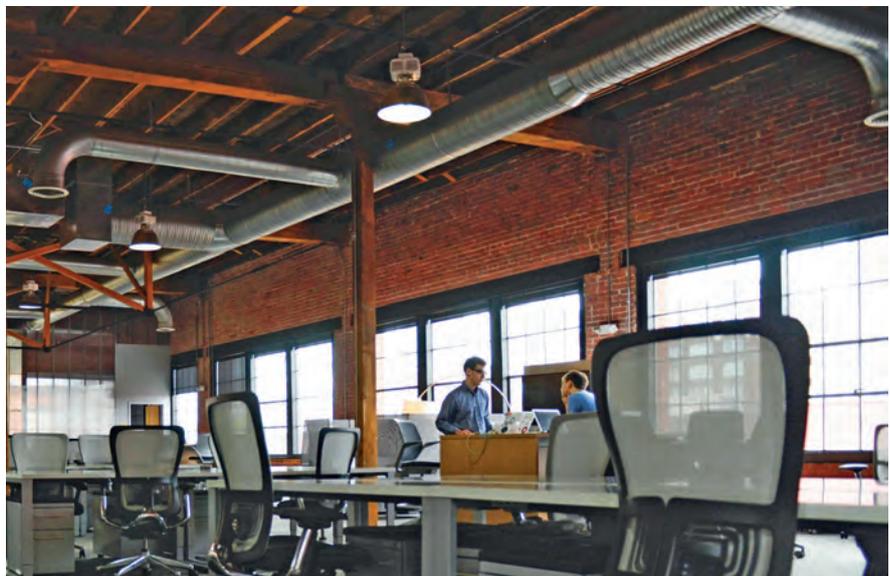
An einer Reihe von Arbeitsplätzen treten Belastungen durch luftgeleiteten Ultraschall auf. Bisher gibt es jedoch kein Verfahren, um diese Belastungen zu messen und zu beurteilen. Gemeinsam mit der PTB hat das IFA daher einen Prototyp eines Schallpegelmessgeräts für Ultraschall entwickelt, das auf die Bedürfnisse des Arbeitsschutzes zugeschnitten ist. Die Entwicklung war Teil der Förderung TransMeT des BMWi zum Transfer von metrologischem Wissen der PTB in kleine und mittlere Unternehmen. Eine Messgerätesoftware wurde speziell für die Anforderungen an Messungen am Arbeitsplatz programmiert. Praxistests mit dem Gerät fielen positiv aus. Damit steht ein funktionstüchtiger, rückführbar kalibrierbarer Prototyp des Messgeräts zur Verfügung, der für Labor- und Betriebsmessungen eingesetzt werden kann. Eine Kalibriereinrichtung zur regelmäßigen Funktionsüberprüfung im Ultraschallbereich befindet sich derzeit im Aufbau

Raumakustik in Mehrpersonenbüros

Die VBG initiierte ein Projekt, um die aktuellen Regelwerke und Konzepte zur Messung und Beurteilung der Raumakustik in Mehrpersonenbüros zu untersuchen. Dazu führte das IFA Messungen in 13 Betrieben durch. Die Vorgaben der bestehenden Regelwerke waren in keinem der Büros erfüllt, vielmehr zeigte sich eine Vielzahl typischer Fehler in der akustischen Gestaltung an den Arbeitsplätzen. Dazu hat das IFA zwei Softwarehilfen entwickelt, die den UVT die Messung und Beurteilung erleichtern sollen. Die Projektergebnisse wurden auf wissenschaftlichen Konferenzen sowie in der Zeitschrift „Lärm bekämpfung“ veröffentlicht und fließen derzeit in die Überarbeitung der DGUV Information 215-443 „Akustik im Büro“ ein.

BK- und Unfallgeschehen Lärmschwerhörigkeit

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



Bei offenen Raumkonzepten wird häufig die Akustik vernachlässigt.

von Ultraschall und Spitzenschalldruckpegeln bei akustischen Unfällen. Auf der Grundlage des IFA-Messdatenpools lassen sich die anzunehmenden Lärmexpositionspegel und Spitzenschalldruckpegel in den meisten Fällen abschätzen. Bei Einzelschallereignissen, wie platzenden Autoreifen oder Explosionen, werden vielfach Modellrechnungen zur Bestimmung der Spitzenschalldruckpegel angewandt. Außerdem wurden betriebliche Lärmmessungen und Analysen an Arbeitsplätzen durchgeführt. Insgesamt wurden im Berichtsjahr 40 schriftliche Gutachten zur Lärmexposition an Arbeitsplätzen angefertigt.

In Kooperation mit zahlreichen UVT fanden Messungen der Schwingungsbelastung an verschiedenen Fahrerarbeitsplätzen statt. Die jeweiligen Betriebe erhielten zusammen mit den Messergebnissen auch Vorschläge dafür, wie sich die Belastungen verringern lassen. Darunter waren Hinweise zur Auswahl und Einstellung der Fahrersitze besonders wichtig.

Das im Vorjahr fertiggestellte System zur Anzeige der GKV-Belastung am Fahrerarbeitsplatz stieß auf großes Interesse bei den UVT. Die Nachfrage ist durch die vorhandenen zehn Geräte nicht abzudecken. Daher begann im Berichtsjahr die Entwicklung eines weiter optimierten Nachfolgegerätes. Die Weiterentwicklung greift Verbesserungsvorschläge aus der betrieblichen Praxis auf. Die Nutzung von Standardkomponenten ermöglicht es, das System kostengünstiger zu erstellen und den UVT in größeren Stückzahlen zur Verfügung zu stellen.

Zwei Laborprüfungen wurden an einem Schwingsitz für den Einsatz in Pistenraupen durchgeführt. Erst nach einer konstruktiven Überarbeitung des Schwingsitzes wurde die Prüfung bestanden.

Da bei einem besonderen Arbeitsverfahren der Wurstherstellung die Vibrationen erst durch die Interaktion der Finger mit der rotierenden und genuteten Abdrehtülle entstehen, war die sonst übliche Befestigung der Beschleunigungsaufnehmer an der Kontaktfläche nicht möglich. Abweichend von dem in ISO 5349-2 festgelegten Messverfahren wurden sehr leichte Sensoren (1,0 g) auf den Fingernägeln des Probanden angebracht. Die Messergebnisse konnten mit einem LASER-Vibrometer verifiziert werden.

***Ganzkörpervibration:
Betriebsberatungen***

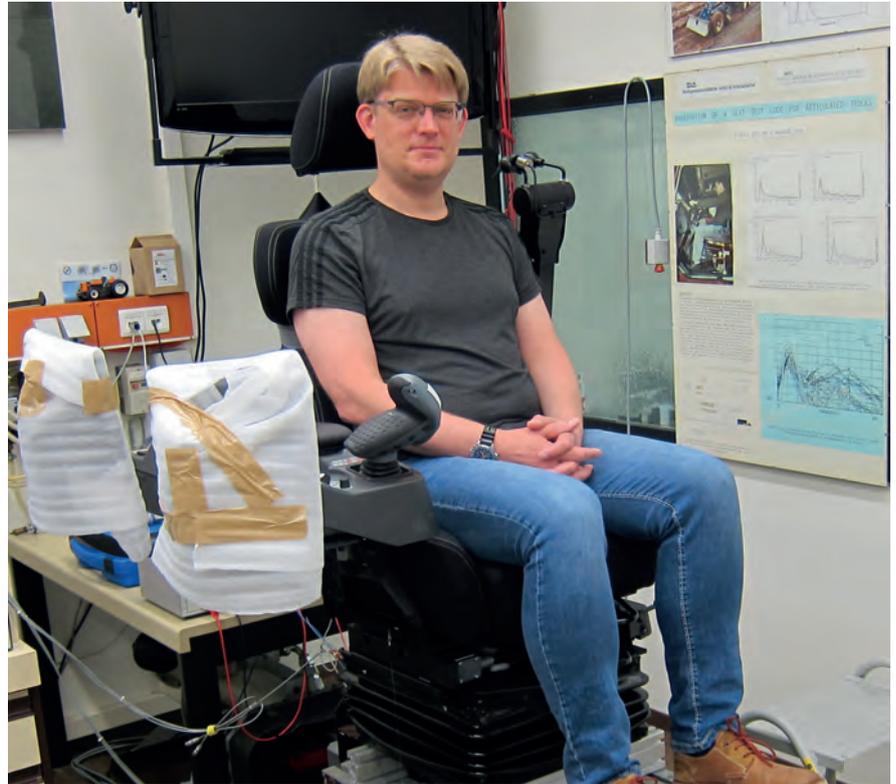
***Ganzkörpervibration:
Belastungsanzeige***

***Ganzkörpervibration: Prüfung von
Schwingsitzen***

***Hand-Arm-Vibration: Messung mit
LASER-Vibrometer***



Messung der Schwingungsbelastungen beim Betrieb eines Flugzeugschleppers



Prüfung eines Schwingsitzes für den Einsatz in einer Pistenraupe

Hand-Arm-Vibration: Projekt Einzelstöße

Der Kenntnissstand zur Beurteilung der gesundheitlichen Effekte von Einzelstößen, die beispielsweise 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 begann dazu ein Forschungsprojekt. Erste Untersuchungen waren Vergleichsmessungen verschiedener Messsysteme und Frequenzbereiche sowie eine Online-Umfrage.

Technische Regeln zur EMFV

Das IFA beteiligt sich weiterhin an der Erstellung der Technischen Regeln zur EMFV. Diese behandeln in drei Teilen den Niederfrequenz-Bereich von 0 Hz bis 10 MHz (TREM NF), den Hochfrequenz-Bereich von 100 kHz bis 300 GHz (TREM HF) und die Magnetresonanzverfahren (TREM MR). In Anlehnung an das Konzept der Expositionsbereiche aus der DGUV Vorschrift 15 wurde für die



Belastung durch Einzelstöße

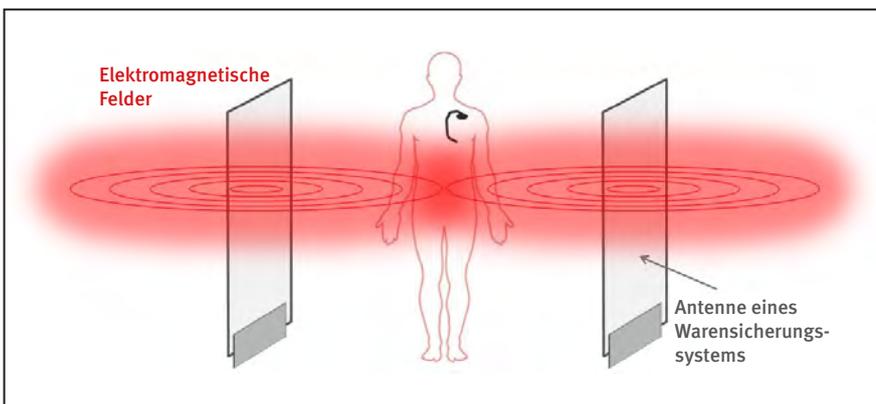
TREMF NF und die TREMF HF ein Zonenkonzept erarbeitet. Es stellt den Bezug zwischen dem Ausmaß der EMF-Exposition und der möglichen Wirkung auf die Beschäftigten, den einzuhaltenden Auslöseschwellen und den erforderlichen Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Gefährdungen her. Verschiedene Bereiche eines Betriebes lassen sich so nach den jeweils dort möglichen Gefährdungen klar strukturieren. Der überwiegende Anteil dürfte der Expositionszone 0 zuzuordnen sein, innerhalb derer weder Gefährdungen für Beschäftigte zu erwarten noch Maßnahmen zu ergreifen sind. Insbesondere gilt dies dort auch für Beschäftigte mit aktiven oder passiven Implantaten.

Zur Unterstützung der Präventionsarbeit der UVT hat das IFA mehrere Betriebe zur Exposition von Beschäftigten gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern beraten. Schwerpunktmäßig standen wie in den Vorjahren Beschäftigte mit einem aktiven Körperimplantat (Herzschrittmacher, ICD) im Fokus. Um die Störbeeinflussbarkeit solcher Implantate individuell bewerten und Empfehlungen für geeignete Maßnahmen geben zu können, erfolgten zahlreiche betriebliche Messungen an teils sehr komplexen elektromagnetischen Feldquellen. In der Mehrzahl der Fälle zeigte sich, dass die Implantatträger ihre Tätigkeiten weiterhin ausführen können, wenn sie einen geringen Sicherheitsabstand einhalten. Dem oft großen Beratungsbedarf zum Auftreten und zu den Auswirkungen elektromagnetischer Felder am Arbeitsplatz wurde in vielen Fällen durch telefonische oder Vor-Ort-Beratung des IFA abgeholfen.

Auf Initiative der BGHW wurde die EMF-Exposition an Arbeitsplätzen im Bereich elektronischer Warensicherungssysteme im Einzelhandel untersucht. Vorwiegend eingesetzt werden Systeme nach dem Funk-Resonanz-Verfahren (RF-Verfahren) mit Arbeitsfrequenzen im hochfrequenten Bereich, sowie dem akustomagnetischen Verfahren (AM-Verfahren) im niederfrequenten Bereich. In einer Bachelorarbeit wurden solche Systeme messtechnisch erfasst und die Exposition der Beschäftigten durch die auftretenden EMF bewertet. Während die RF-Systeme in weiten Teilen als unkritisch eingestuft werden konnten, zeigten die AM-Systeme deutliche Überschreitungen der zulässigen Werte. Sie traten für Beschäftigte beim Deaktivieren des Sicherungsmittels auf, daneben ließ sich in vielen betrachteten Expositionssituationen in der Nähe der Warensicherungssysteme eine Beeinflussung aktiver Implantate (Herzschrittmacher oder ICD) nicht ausschließen. Je nach Warensicherungssystem müssen Personen mit Implantat deutliche Sicherheitsabstände einhalten, die ein direktes Arbeiten an diesen Systemen nicht mehr zulassen. In enger Zusammenarbeit mit den Betreibern wurde nach möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Exposition gesucht. In einem weiteren Schritt wurden auch die Hersteller dieser Warensicherungssysteme informiert, damit eine für alle Seiten zufriedenstellende Lösung erarbeitet werden kann. Diese Arbeiten dauern an.

EMF-Messungen und Beratungen für Beschäftigte mit und ohne aktive Körperimplantate

RFID und Implantate



Exponierter Implantatträger im Bereich einer Sicherheitsschleuse eines elektronischen Warensicherungssystems

Arbeitsplatzbeurteilung für Person mit Herzschrittmacher

Auf Initiative der BGHW wurde die EMF-Exposition einer beschäftigten Person mit einem Drei-Kammer-Herzschrittmacher-System am Arbeitsplatz ermittelt und beurteilt. Dort traten überwiegend gepulste Magnetfelder auf, die verschiedene Anlagen emittierten. Ob durch die ermittelten magnetischen Feldstärken eine Störbeeinflussung des Herzschrittmachers (HSM) möglich ist, wurde auf der Grundlage der konservativen, allgemeingültigen Schwellenwerte aus dem Forschungsbericht 451 des BMAS beurteilt. Es zeigte sich, dass deutliche Sicherheitsabstände zu den Anlagen einzuhalten sind. In enger Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (FEMU) wurde daraufhin in einer Laboruntersuchung an der Uniklinik der RWTH Aachen die Expositionssituation nachgestellt und die individuelle Störschwelle des Implantats bestimmt. Dazu hatte das IFA die zuvor an den Anlagen ermittelten Signalverläufe und Feldstärkewerte zur Verfügung gestellt. Bei der Untersuchung wurden überdies relevante Arbeitsbedingungen berücksichtigt. Im Ergebnis war es möglich, die zuvor konservativ festgelegten Sicherheitsabstände deutlich zu verringern. Nachdem die individuellen Voraussetzungen, insbesondere die Eigenschaften und Einstellungen des HSM, berücksichtigt waren, konnte die Person mit nur wenigen Auflagen ihre Arbeiten am Arbeitsplatz gefahrlos wieder aufnehmen.

ICNIRP-Leitfaden für zeitveränderliche Felder (100 kHz bis 300 GHz)

Im Berichtsjahr veröffentlichte die ICNIRP ihren Entwurf des Leitfadens zur Begrenzung der Exposition durch zeitveränderliche elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder (100 kHz bis 300 GHz). Der rechtliche Stellenwert von ICNIRP-Leitfäden ist als sehr hoch zu bewerten. So beruhen die in der Richtlinie 2013/35/EU formulierten Mindestanforderungen zum Schutz der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch elektromagnetische Felder beinahe ausschließlich auf den Erkenntnissen und Veröffentlichungen der ICNIRP. Somit ist davon auszugehen, dass die im neuen Leitfaden zusammengefassten Empfehlungen künftig die Grundlage für europäische Richtlinien sowie nationale Gesetze und Verordnungen bilden werden. Der Arbeitskreis Nicht-ionisierende Strahlung (AKNIR) des Deutsch-Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. (FS) hat daher unter Mitarbeit des IFA eine Stellungnahme erarbeitet, die bei der ICNIRP eingereicht wurde. Das IFA hat dabei auf Inhalte des Leitfadens hingewiesen, die in der praktischen Umsetzung zu Problemen führen könnten.

EMF und neue Implantatarten

Die Normenreihe DIN EN 50527 behandelt derzeit nur den Schutz von Beschäftigten mit Herzschrittmachern und ICD. Darüber hinaus gibt es andere Arten aktiver implantierbarer medizinischer Geräte, wie Geräte zur Neuromodulation. Sie stimulieren Nervenfasern durch elektrische Signale und werden zunehmend zur Behandlung von refraktären chronischen Schmerzen (z. B. Rückenschmerzen) bis hin zu schweren Kopfschmerzen (Migräne) oder auch Epilepsie und Parkinson eingesetzt. Auch wenn diese Therapieform erst beginnt, in die Routine überzugehen, steigt ihre Verbreitung. Bei Messungen und Beratungen zur Exposition gegenüber EMF am Arbeitsplatz war das IFA bereits mit dieser Thematik konfrontiert. Bisher fehlen jedoch effektive Methoden, die Beeinflussung von implantierten Neurostimulatoren durch EMF am Arbeitsplatz zu bewerten. Das IFA beteiligt sich daher an Arbeiten, unter Verwendung des grundlegenden Bewertungsansatzes der bestehenden Normenreihe eine neue Unternorm zu erstellen, um diese Lücke zu schließen.

Elektrische und magnetische Felder in einem Umspannwerk

Es wird angestrebt, bei der Erstellung der Technischen Regeln zur EMFV die Bedingungen in der Betriebspraxis angemessen zu berücksichtigen. Daher kann es von Fall zu Fall sinnvoll sein, die Bedingungen an den Arbeitsstätten vor Ort zu begutachten und im Sinne eines Wissenstransfers mit den Beschäftigten und Betreibern ins Gespräch zu kommen. Vor diesem Hintergrund hat das IFA zusammen mit dem Arbeitskreis der Technischen Regel Niederfrequenz (TREM NF) niederfrequente Felder in einem Umspannwerk gemessen.



Feldmessung im Umspannwerk

Neben den magnetischen Feldern an den sehr leistungsstarken Transformatoren der Umspannanlage wurden insbesondere die elektrischen Felder unter den Sammelschienen im Schaltfeld ermittelt. Dabei ergaben sich elektrische Feldstärken von bis zu 10 kV/m im Arbeitsbereich der Beschäftigten. Eine Überschreitung der zulässigen Expositionswerte und der unteren Auslöseschwelle konnte nicht festgestellt werden. Für die betrachteten Arbeitsbereiche ließ sich somit eine mögliche Gefährdung der Gesundheit der Beschäftigten aufgrund der auftretenden elektrischen Felder ausschließen. Dennoch war es bemerkenswert, persönlich festzustellen, dass die vorhandenen elektrischen Felder in der Lage waren, subjektive Wahrnehmungsreaktionen hervorzurufen. Dies äußerte sich durch Aufrichten der Haare im Nackenbereich und einer erhöhten Berührungsempfindlichkeit am Kopf unterhalb des Schutzhelmes.

Auf Initiative der BGHM erfolgten Messungen zur IR- und UV-Gefährdung in einem Eisenwerk. Ermittelt werden sollten die UV- und IR-Strahlungsexposition von Beschäftigten im Schmelzbetrieb und beim Nachschweißen von Motorblöcken. Für die verschiedenen Tätigkeiten der Beschäftigten wurden Messungen der Strahlungsexposition durchgeführt. Bei einigen Tätigkeiten waren hohe IR-Expositionen festzustellen, die Grenzwerte wurden jedoch nicht überschritten.

Auf Initiative der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) wurden Ende des Jahres Messungen zur Gefährdung durch IR-Strahlung an verschiedenen Rundlaufanlagen und IS-Maschinen in einem Werk der Glasindustrie durchgeführt. Die Auswertungen hierzu sind noch nicht abgeschlossen, die Expositionsgrenzwerte werden aber nach jetzigem Stand der Erkenntnisse eingehalten.

Moderne LED-Monitore emittieren optische Strahlung mit einem höheren Blauanteil als ältere Bildschirme. Aufgrund einiger Medienberichte kam es bei Beschäftigten verschiedener Betriebe zur Verunsicherung darüber, ob dieser Blauanteil die Augen bei der Bildschirmarbeit gefährdet. Daraufhin führte das IFA Messungen an unterschiedlichen Monitoren durch. Erste Ergebnisse zeigen, dass die bestehenden Grenzwerte eingehalten sind.

In Zusammenarbeit mit den UVT untersucht das IFA seit 2014 die tätigkeits-spezifische UV-Strahlungsexposition von Versuchspersonen an ihren Arbeits-

Optische Strahlungsexpositionen in einem Eisenwerk

Optische Strahlungsexpositionen in der Glasverarbeitung

Blaulichtbelastung durch Bildschirme

GENESIS-UV: Fünftes Jahr der Messkampagnen in Deutschland

plätzen im Freien. Die Messungen wurden 2018 im Rahmen einer fünften Kampagne weitergeführt. Die Auswertung für die Jahre 2014 bis 2018 ist größtenteils abgeschlossen, die Ergebnisse sollen 2019 veröffentlicht werden und für die Nutzung im Rahmen der Prävention freigegeben werden. Ebenso ist für 2019 ein sechstes Jahr der Messkampagne geplant.

GENESIS Nicht versicherte Zeiten

Als Ergebnis des Projekts GENESIS-UV liegen bislang differenzierte und belastbare Expositionsdaten für eine Beurteilung der beruflichen Exposition im BK-Verfahren vor. Jedoch fehlt detailliertes Wissen über die Exposition in nicht versicherten Zeiten. Dadurch ist eine retrospektive Beurteilung der UV-Exposition von Versicherten schwierig, da ein Vergleich mit der Exposition in nicht versicherten Zeiten notwendig ist. Ziel des Projekts ist daher ein Expositions-kataster für Tätigkeiten in der nicht versicherten Zeit. Damit soll einerseits ein ganzheitlicher Präventionsansatz ermöglicht werden, der den Schutz im privaten wie im beruflichen Umfeld umfasst und möglichst im Kindesalter beginnen soll. Zum anderen sollen für das BK-Verfahren Angaben zum „übrigen Teil der Bevölkerung“ nach SGB VII abgeleitet werden. Ein erstes Teilprojekt fand zusammen mit dem DFB und seinem Mitgliedsverband, dem Fußballverband Mittelrhein (FVM), statt. Gemessen wurde die UV-Exposition von Trainern und Schiedsrichtern. Die Ergebnisse geben auch Auskunft über die Exposition der Spieler. 30 Messeinheiten wurden eingesetzt. Die Ergebnisse zeigen eine nicht unerhebliche Bestrahlung aller Personen auf dem Feld.

2.5 Ergonomie

Coxarthrose

Als Coxarthrose bezeichnet man den Verschleiß des Hüftgelenks. Diese Degeneration ist altersabhängig, wie epidemiologische Daten belegen. Mögliche Ursachen einer Hüftgelenksarthrose könnten sowohl systemischer Natur, z. B. durch Übergewicht oder Stoffwechselerkrankungen, als auch lokal bedingt sein (Vorerkrankungen oder Vorverletzungen). Als ein relevanter beeinflussbarer Risikofaktor für Coxarthrose wurden schwere körperliche Arbeitsbelastungen bisher mehrfach untersucht. Die Studienergebnisse unterscheiden sich jedoch erheblich. In einem systematischen Literaturreview und einer Metaanalyse hat das IFA die bisherigen Evidenzen zum Zusammenhang zwischen schweren körperlichen Arbeitsbelastungen und Coxarthrose kritisch bewertet. Diese Analyse zeigt als konsistentes Ergebnis einen Zusammenhang zwischen schweren körperlichen Arbeitsbelastungen und Coxarthrose nur bei Männern, nicht aber bei Frauen. Querschnittsstudien und bevölkerungsbasierte Fall-Kontroll-Studien zeigen in der Regel ein zweifach erhöhtes Risiko, das allerdings durch Kohortenstudien nicht bestätigt wird. Studien mit höherer Qualität zeigten ebenfalls geringere Risiken für die Entwicklung einer Coxarthrose als Studien mit geringer Qualität. Dies sollte bei zukünftigen Ableitungen von Dosis-Wirkungs-Beziehungen Berücksichtigung finden. Eine entsprechende Publikation in einer internationalen Fachzeitschrift wurde im Berichtsjahr erstellt.

Erweiterung GonKatast

Im Vorjahr wurde unter Federführung des IFA eine Arbeitsgruppe mit Vertretern verschiedener UVT gebildet, um das Messwertkataster der Anamnese-Software „Kniegelenkserkrankungen“ zu erweitern. Im Berichtsjahr begann das zugehörige Nachfolgeprojekt mit einer Laufzeit von drei Jahren. An der Messung zahlreicher, bisher wenig untersuchter Berufe und Tätigkeiten beteiligen sich Messteams von BG BAU, BG ETEM, BGHM, BGHW und SVLFG. Zunächst nehmen sie im IFA an einer Schulung zum Umgang und zur Bedienung des CUELA-Messsystems teil. Die Ergebnisse werden als Katasterdaten allen Nutzern der „IFA-Anamnese-Software Kniebelastungen“ für die Bearbeitung von BK-Verdachtsanzeigen zur Verfügung stehen.



Messung der Kniebelastung bei der Küchenmontage

Im Auftrag des Sachgebiets Physische Belastungen des DGUV Fachbereichs Handel und Logistik war das IFA an der Konzeption des Forschungsprojekts „Auswirkungen von Exoskeletten in der Arbeitswelt“ beratend tätig. Zwischenzeitlich ist das Vergabeverfahren abgeschlossen und das mit einer dreijährigen Laufzeit angesetzte Projekt *Exo@work* begann unter Beteiligung des IFA. Neben den biomechanischen Wirksamkeitsanalysen ist das Institut auch zur Gefährdungsanalyse insbesondere auf der Basis seiner Erkenntnisse und Erfahrungen in den Bereichen PSA und Maschinensicherheit tätig.

Das IFA unterstützt neben dem Fachbereich Handel und Logistik auch andere UVT wie die BG Verkehr, die UK Berlin und die UK Nord zum möglichen Einsatz von Exoskeletten an gewerblichen Arbeitsplätzen. Dabei finden pilothaft innerbetriebliche Messungen mit Exoskeletten statt, um neben dem Wirksamkeitsnachweis auch die Nutzerakzeptanz und die Verträglichkeit mit erforderlichen Nebentätigkeiten überprüfen zu können. Darüber hinaus wurde im Berichtsjahr ein Projekt zur biomechanischen Untersuchung von Exoskeletten der oberen Extremitäten zur Entlastung bei Überkopfarbeiten gestartet. Die als Labor- und Felduntersuchung geplante Studie wird im Rahmen einer Dissertation (gemeinsam mit dem Institut für Arbeitsmedizin am UKE Hamburg und dem RheinAhrCampus der Hochschule Koblenz) bei einem Flugzeughersteller durchgeführt.

Das Gemeinschaftsprojekt *MEGAPHYS*¹ von BAuA und DGUV wurde fortgeführt. Das IFA hat die Auswertung der messtechnisch erhobenen Belastungsdaten abgeschlossen. Die im Rahmen des Projekts definierten körperregionenbezogenen Bewertungsverfahren des IFA wurden auf 186 Arbeitsschichten angewandt. Die schichtbezogenen Belastungsbewertungen wurden arbeitsmedizinisch erhobenen Erkrankungs- und Beschwerdedaten gegenübergestellt und statistisch ausgewertet. Darüber hinaus erfolgte der Vergleich der messtechnisch ermittelten Belastungsbewertungen mit über Screeningverfahren ermittelten Belastungsbewertungen an den in der *MEGAPHYS*-Feldstudie untersuchten Arbeitsplätzen.

DGUV Information „Einsatz von Exoskeletten an gewerblichen Arbeitsplätzen“

Biomechanische Analyse von Exoskeletten

MEGAPHYS – Gemeinschaftsprojekt von DGUV und BAuA

¹ „Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz“ der Projektpartner BAuA, DGUV/IFA, ArbMedErgo, ASER, Ergonomieberatung Steinberg, IAD, IfAdo, KME und IASV

Muskel-Skelett-Belastungen bei der Bodenreinigung

Muskel-Skelett-Beschwerden und -Erkrankungen sind beim Reinigungspersonal weit verbreitet. Die körperlichen Belastungen bei Reinigungsarbeiten sollen u. a. auch durch optimierte Wischerstiele verringert werden. Im Auftrag der BG BAU werden daher drei unterschiedlich gestaltete Wischerstiele für Bodenreinigungsarbeiten miteinander verglichen. Im Labor des IFA werden hierzu Reinigungskräfte bei einer standardisierten Reinigung einer definierten Bodenfläche mit einem Kamera-Messsystem (VICON) beobachtet und anschließend Körperhaltungen/-bewegungen ausgewertet sowie der Kraftaufwand im belasteten Arm- und Schulterbereich abgeschätzt. Das Projekt soll im Folgejahr abgeschlossen werden.

Individualprävention bei Fokaler Dystonie

Im Berichtsjahr bereitete das IFA mit der Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover, Institut für Musikphysiologie und Musiker-Medizin, einen Antrag zu einer Metaanalyse zur Therapie und Prävention der Musikerdystonie vor. Die Forschungsarbeiten stehen im Zusammenhang mit der 2016 neu aufgenommenen Berufskrankheit „Fokale Dystonie“, BK-Nr. 2115.

Betriebsberatungen Ergonomie

Initiiert von der BGHM führte das IFA messtechnische Untersuchungen zu den erforderlichen Aktionskräften beim manuellen Wenden von Schmiederohlingen in einem metallverarbeitenden Großbetrieb durch. Im Auftrag der BGHW untersucht das Institut die physischen Belastungen von Beschäftigten in einem Metall verarbeitenden Großbetrieb. Im Fokus der vergleichenden Untersuchungen standen Belastungen durch das Be-/Entladen und das Führen von Kanban-Zügen verschiedener Kanban-Systeme.

Die UK Nord beauftragte das IFA mit einer Beratung zu Belastungen im Bereich der oberen Extremitäten bei der Zytostatikherstellung. Bei den Tätigkeiten wurden hohe Belastungen für das Hand-Arm-System vermutet. Kraftmessungen und eine Analyse von Körperhaltungen und Bewegungen wurden während einer Betriebsberatung durchgeführt.

Die Handhabung von Gepäckstücken bei der Flugabfertigung verursacht hohe körperliche Belastungen. In diesem Zusammenhang unterstützte das IFA im Auftrag der BG Verkehr ein Projekt eines Großflughafens, in dem ein Trainingskonzept für Beschäftigte entwickelt werden soll, um im Sinne einer Verhaltensprävention diese körperlichen Belastungen zu minimieren.



Bodenreinigung im Labor

Auf Veranlassung der BG RCI untersuchte das IFA die physischen Belastungen von Kontrolleuren, die Produkte aus Spritzgießmaschinen im Rahmen der Qualitätssicherung überprüfen und in vorgegebene Gebindebehälter abfüllen. Zu den Belastungsfaktoren zählt neben der Körperhaltung auch die Handhabung der Gebindebehälter. Dabei wurden Hilfsmittel eingesetzt, um die Lasten zu vermindern und die Arbeitshöhen anzupassen. Untersucht wurde deren präventive Wirkung auf die Arbeitsbelastung.

Für die Arbeit an Bildschirmarbeitsplätzen existieren zahlreiche Hilfen für Beschäftigte mit Beeinträchtigung oder Behinderung. Diese Anpassungsmöglichkeiten sind Arbeitgebern und Personen, die sich nicht mit der Barrierefreiheit von Arbeitsplätzen beschäftigen, kaum bekannt. In einer Literatur- und Produktstudie wurden die verfügbaren Hilfsmittel zusammengestellt und nach ihren Anwendungsgebieten für Menschen mit Beeinträchtigung oder Behinderung kategorisiert. Ergänzend wurden Praxisbeispiele gesammelt, um Möglichkeiten für die Umsetzung an realen Arbeitsplätzen zu veranschaulichen. Das IFA bearbeitet das Projekt in Abstimmung mit der VBG und stellte Ergebnisse im Sachgebiet Barrierefreie Arbeitsgestaltung vor. Ein IFA Report dazu wird vorbereitet.

Im Auftrag des Sachgebiets Physische Belastungen des DGUV Fachbereichs Handel und Logistik wurden die inhaltlichen Arbeiten an der DGUV Information „Menschengerechte Arbeitsplatzgestaltung“ abgeschlossen. In Kooperation mit der BGHW, BG BAU, BG ETEM, BG Verkehr und BGHM wurden Schwerpunkte physischer Belastungen in der heutigen Arbeitswelt definiert und Beispiele zur zielgerichteten Prävention in verschiedenen Branchen zusammengetragen. Die Veröffentlichung der Informationsschrift ist in Vorbereitung.

2.6 Persönliche Schutzausrüstungen

Die am 31. März 2016 veröffentlichte PSA-Verordnung der EU entfaltet ab 21. April 2018 Wirkung auf den europäischen Binnenmarkt für PSA, denn sie legt erstmals Pflichten auch für Händler und Einführer fest. Einige Arten von PSA wurden zudem in eine höhere Kategorie eingeordnet, beispielsweise Gehörschützer und PSA gegen Ertrinken; damit änderte sich ihre CE-Kennzeichnung und der Umfang der vom Arbeitgeber zu veranlassenden Unterweisung. Beschäftigte des IFA stellten die Auswirkungen der neuen PSA-Verordnung auf die praktische Beschaffung und Benutzung wie auch auf die PSA-Prüfung und -Zertifizierung in mehreren Publikationen, Vortragsveranstaltungen und verschiedenen DGUV-Fachgremien dar.

Die Prüfung von Atemschutzsystemen ist im normativen Regelwerk uneinheitlich – teilweise national, teilweise europäisch oder auch gar nicht – geregelt. Derartige Systeme werden in vielen Staaten für den globalen Markt hergestellt und national nach den jeweils geltenden rechtlichen Grundlagen zugelassen. Die existierenden Regelwerke decken jedoch nicht alle Sicherheitsaspekte ab. Beispielsweise ist die Arbeitsbelastung der Atemschutz tragenden Person bisher nicht berücksichtigt, kann jedoch entscheidend für die Schutzwirkung sein. Ein weiteres Beispiel ist eine einheitliche Klassifizierung von Atemschutzsystemen, die die Schutzwirkung verschiedener Systeme vergleichbar macht. Die ISO hat nun ein System erstellt, das produktunabhängig Prüfung, Klassifizierung und Auswahl von Atemschutz behandelt. Dies setzt eine einheitliche Prüfung der Gesamtleistung voraus. Hierzu wurden acht Grundlegendokumente „Human Factors“ erstellt, 14 Prüfnormen und drei Dokumente zur Auswahl und Gefährdungsbeurteilung entwickelt sowie sieben Anforderungsnormen definiert. Insgesamt sind damit 30 Dokumente veröffentlicht. Das IFA ist über den deutschen Normausschuss an der Entwicklung beteiligt. Hier vertritt es die Interessen des Arbeitsschutzes und bringt seine Kompetenz

Barrierefreie Eingabe- und Ausgabemittel in der Informationstechnik

DGUV Information „Menschengerechte Arbeitsplatzgestaltung“

Neue PSA-Verordnung

Normung für Atemschutz

als Prüf- und Zertifizierungsstelle ein. In Zukunft wird es möglich sein, auf der Grundlage dieses Normungssystems zunächst alternativ zu existierenden nationalen oder europäischen Normen Atemschutzsysteme im IFA zu prüfen und auch europäisch zuzulassen. Hierzu werden die Prüfeinrichtungen modernisiert und ergänzt.

PSA für Rettungskräfte bei Freisetzung hochpathogener Agenzien

Bei Alarmen nach einer Freisetzung hochpathogener biologischer Agenzien sind gerade die ersten Kräfte vor Ort (Polizei, Rettungsdienst, ärztliches Personal) oft nur unzureichend oder gar nicht dafür ausgestattet und darauf vorbereitet, sich beim Betreten kontaminierter Bereiche oder im Umgang mit kontaminierten Personen angemessen zu schützen. Sie benötigen daher eine schnell und sicher an- und wieder abzulegende PSA, um eine Verschleppung der Kontamination zu vermeiden. Nur so können sie bis zum Eintreffen der Spezialkräfte Sofortmaßnahmen ergreifen. In Übungen und bei regelmäßig auftretenden „Pulverfunden“ hat sich gezeigt, dass der Umgang mit der bisher verfügbaren PSA (Infektionsschutzsets) sehr fehleranfällig ist. Auch Erfahrungen aus Schulungskursen für den Öffentlichen Gesundheitsdienst sowie die Infektion von Krankenhauspersonal mit Ebola in den USA und in Spanien trotz PSA belegen die Komplexität des richtigen An- und Ablegens der PSA. Ziel des Projektes, genehmigt vom Bundesministerium für Gesundheit, ist die Entwicklung einer geeigneten PSA gemäß den Kriterien: adäquater Schutz, geringe Fehleranfälligkeit beim An- und Ablegen, günstiger Preis, lange Haltbarkeit und Lagerfähigkeit, geringer Platzverbrauch, gute Dekontaminierbarkeit.

Projekt „Lärminklu“

Das IFA beteiligt sich an einem von der DGUV geförderten Forschungsprojekt, das Auswahl und Einsatz von Gehörschutz für Personen mit Hörminderung untersucht. Schwerpunkte liegen auf der Bestimmung der individuellen Schutzwirkung und der Nutzbarkeit von Gehörschützern mit elektronischen Zusatzfunktionen, die die eingeschränkte Kommunikationsfähigkeit wiederherstellen können. Ziel ist es, die Beschäftigten so zu versorgen, dass sie am Arbeitsplatz verbleiben können. Schwerpunkte der IFA Beteiligung in den ersten 18 Monaten der Projektlaufzeit waren die Auswertung von Befragungen von Personen mit Hörminderung zur Zufriedenheit mit ihrem Gehörschutz, die Untersuchung der Messunsicherheit audiometrischer Verfahren zur Bestimmung der individuellen Schutzwirkung und die Abstimmung eines alternativen Zulassungsverfahrens für Hörgeräte am Lärm Arbeitsplatz mit der Bundesin-
nung der Hörakustiker und dem Deutschen Hörgeräte-Institut.

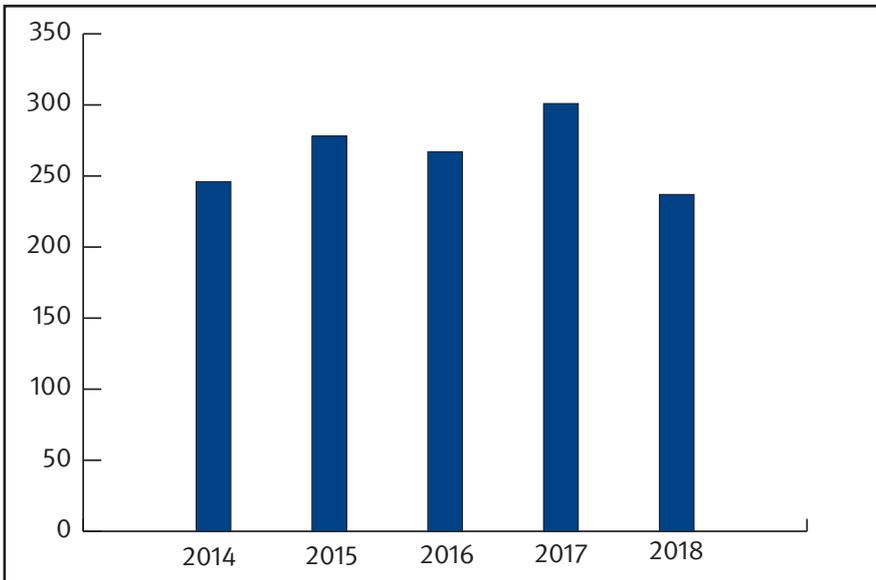
2.7 Unfallverhütung – Produktsicherheit

Staubanalysen im Explosionschutzlabor

Im Explosionsschutz-Labor des IFA wurden im Berichtsjahr sicherheitstechnische Kenngrößen für 237 Staubproben ermittelt. Die Proben stammen aus Arbeitsbereichen der Rohstoffindustrie, der Metallverarbeitung bis zur Futtermittel- und Nahrungsmittelindustrie. Das Labor nimmt zur Qualitätssicherung regelmäßig an Ringversuchen teil. Dies und die Mitarbeit in Normungsgremien stellt den hohen Standard der Laboranalysen sicher. Im Berichtszeitraum wurde die Prüfnorm zur Bestimmung des Brandverhaltens von Staubschichten (DIN EN 17077) veröffentlicht, die europaweit das seit Jahren im IFA durchgeführte Verfahren bestätigt. Weiterhin wurde die Grundnorm VDI 2263 zur Beurteilung von Staubbränden überarbeitet und veröffentlicht.

VR zur Prävention von Abstürzen

Im Auftrag der BG ETEM startete die Entwicklung eines Schulungstools, mit dem die Möglichkeiten der VR für eine Sicherheitsunterweisung genutzt werden sollen, die sich an Beschäftigte in der Fertigung von Flugzeugen richtet. Die klassischen Inhalte einer Sicherheitsunterweisung sollen dabei durch das neue Werkzeug vertieft und virtuell geübt werden. Das ergänzende VR-Schulungstool bietet die Möglichkeit, die korrekte Handhabung von PSA für die Höhensicherung zu trainieren. Zusätzlich wird geübt, wie man Gefahren-

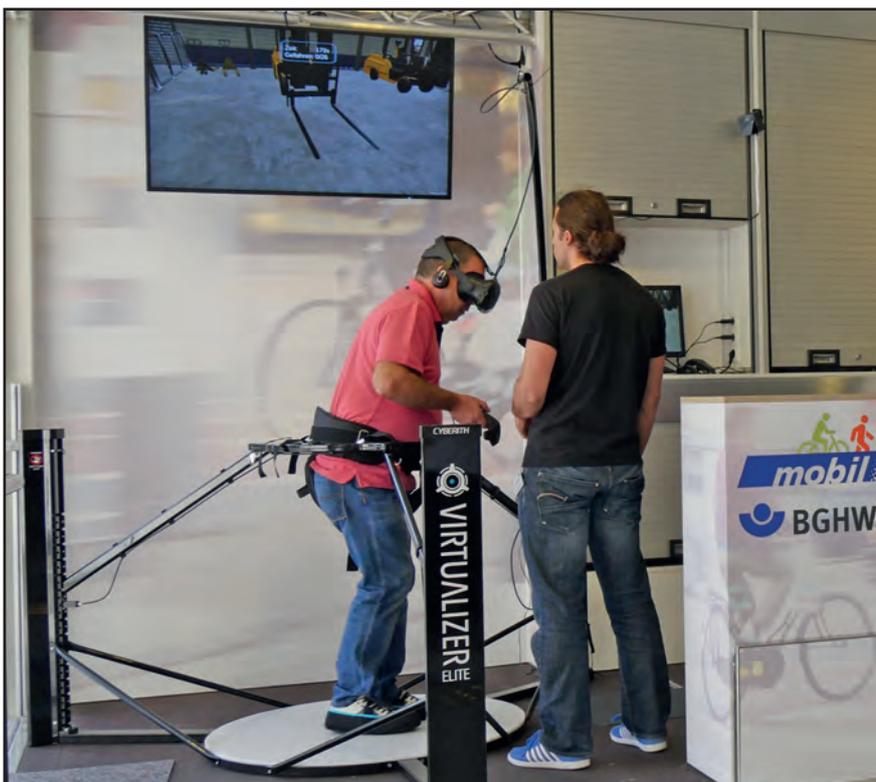


Anzahl der Staubanalysen in den letzten fünf Jahren

situationen erkennen und vermeiden kann. Die Prävention von Unfällen aus großer Höhe steht im Vordergrund der Schulung. Dafür greift die Schulung auf aktuelle didaktische Ansätze nach dem Konzept des Blended Learning zurück und ist eine Kombination aus Präsenzveranstaltung und einer Schulung in VR.

Im Rahmen eines Auftrages der BGHW wurde ein neues Hilfsmittel, das die Technik der VR nutzt, erfolgreich zum Einsatz gebracht. In Betrieben soll damit erneut auf Stolper-, Rutsch- und Sturzgefährdungen hingewiesen werden. Im Fokus stand nicht ausschließlich die zu entwickelnde VR-Anwendung. Insbesondere soll mithilfe innovativer Technologien das Interesse dafür geweckt werden, sich mit dem Thema SRS erneut auseinanderzusetzen. Realisiert wurde in enger Kooperation mit dem RheinAhrCampus Remagen der Hochschule Koblenz eine VR-Anwendung, die sich mithilfe eines Head Mounted Display (HMD) und eines omnidirektionalen (360°-) Laufbandes (Virtualizer®)

Virtual-Reality-Anwendung zur Prävention von SRS-Unfällen



Omnidirektionales Laufband „Virtualizer“

bedienen lässt. Das Problem, dass man bei Nutzung eines HMD seine reale Umgebung nicht mehr sieht und sich so nur eingeschränkt bewegen kann, wird durch den Virtualizer gelöst. Der Anwender bleibt hierbei – real – auf der Stelle und kann sich mittels des 360°-Laufbands – virtuell – frei bewegen. Die BGHW montierte die Technik auf dem eigens dafür gebauten Showtruck „Das Mobil“. Dieser kann ab dem Jahr 2019 von den Mitgliedsbetrieben z. B. für Gesundheits- oder Verkehrssicherheitstage gebucht werden. Erste Einsätze des Showtrucks, beispielsweise auf der Fachtagung der BGHW für ihre Mitgliedsbetriebe, haben gezeigt, dass das Ziel, ins Gespräch zu kommen und auf SRS-Probleme und -Lösungen hinzuweisen, sehr gut erreicht wird.

SOFTEMA: Programmierung sicherer Maschinensteuerungen
www.dguv.de/ifa, Webcode d1082520

Der kostenlose Software-Assistent SOFTEMA bietet Hilfen, um die Sicherheit von Steuerungen an Maschinen im Rahmen der EN ISO 13849 zu bewerten. Die funktionale Sicherheit der Steuerungen hängt auch von hochwertig entwickelten und geprüften Anwendungsprogrammen ab. Wesentliche Anforderungen der Norm sind, diese Programme nach einem strukturierten Arbeitsprozess zu entwickeln und fehlervermeidende Maßnahmen anzuwenden. In einem von der DGUV geförderten Projekt leitete die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg eine praktisch anwendbare Entwicklungsmethode her. Diese sogenannte Matrixmethode des IFA dient dazu, sicherheitsgerichtete Anwendungsprogramme zu spezifizieren, zu validieren und zu prüfen. Das IFA hat SOFTEMA zur effizienten Anwendung der Matrixmethode entwickelt und bietet das Tool zunächst als Betaversion an. Es soll sowohl Maschinenhersteller bei der Entwicklung von Programmen als auch externe Stellen bei deren Prüfung unterstützen. SOFTEMA soll die Matrixmethode des IFA im Maschinen- und Anlagenbau bekannt machen und den Einstieg in ihre Anwendung erleichtern.

Das Trainieren von Risikobeurteilungen mit virtueller Realität unterstützen

Risikobeurteilungen nach Maschinenverordnung sind nicht nur für Hersteller, sondern auch für Betreiber von Maschinen von besonderer Bedeutung – wenn etwa mehrere Maschinen im Produktionsprozess verkettet werden. Dann sind neue Risikobeurteilungen erforderlich, wie sie beispielsweise in Seminaren der BGN in Theorie und Praxis vermittelt werden. Diese Seminare erlauben Evaluation von Maßnahmen nach der Maßnahmenhierarchie im Arbeitsschutz (STOP-Prinzip) kommen nicht zu kurz. In einem Forschungsprojekt integriert

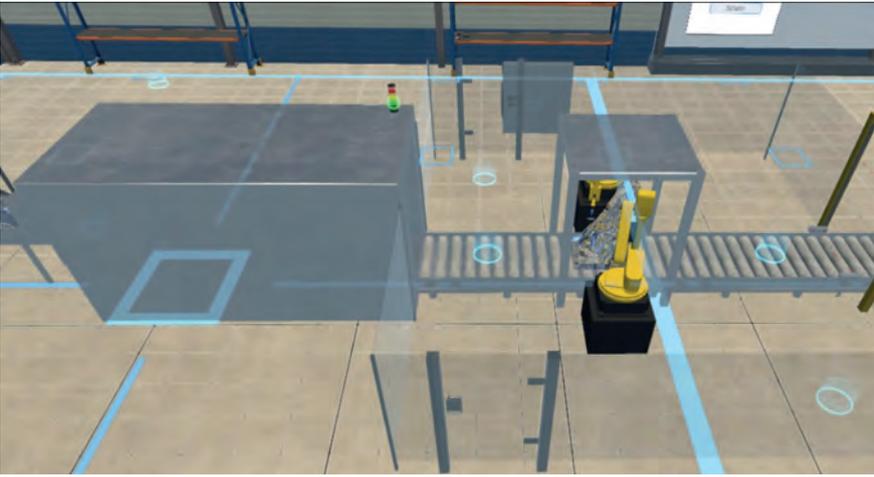
SOFTEMA v1.0.0 - Roboterzelle Einrichtbetrieb.xlsx (Username: Projektleiten)

Spalten ausblenden: Inputs Outputs Selektion aktivieren Sel

_Nr	_Betrie	_Test	_SF_(P	_SFK	_SF-Na	O1	O3	O4	O2	_Sperr	_Verifik	_Validie
C0					ALLOK	ON	ON	ON	ON		OK	OK
C1	B0: Alle	C0	SF1 (1)	-SF10.1	Wenn Not-Halt	OFF IM1:	OFF IM1:	NOP	OFF IM1:		OK	OK
C2	B1: Automat	C0	SF2 (2)	-SF11.1.1	Wenn Schutzt	OFF IM2:	NOP	NOP	NOP		OK	OK
C3	B1: Automat	C0	SF3 (2)	-SF11.2.2	Wenn Schutzt	NOP	OFF IM3:	NOP	NOP	o		
C4	B1: Automat	C0	SF4 (2)	-SF11.3.1	Wenn Schutzt	OFF IM3:	NOP	NOP	NOP		OK	OK
C5	B1: Automat	C0	SF5 (2)	-SF11.4.3	Wenn Sicherh	NOP	NOP	NOP	OFF IM6:		OK	OK
C6	B2: Einricht	C8	SF6 (2)	-SF14.1.2	Wenn Schutzt	NOP	On not IM5	OFF IM5	NOP	o		
C7	B2: Einricht	C8	SF7 (2)	-SF14.2.2	Wenn Schutzt	NOP	ON not IM5:	OFF IM5:	NOP	x	OK	OK
C8	B2: Einricht	C0	TF1 (2)		SG2 offen,	NOP	OFF	ON	NOP	x	OK	OK
C9	B2: Einricht	C8	TF2 (2)		SG2 offen,	NOP	OFF	ON	NOP	x	OK	OK

C:\Daten\SOFTEMA\IFA-Report\Report-Beispiele\Aktualisierung der Report Tabelle geändert Ini-Datei: SOFTEMA.i

Software-Assistent SOFTEMA: Bedienungsoberfläche



Prototyp eines dynamischen VR-Modells eines Fertigungsabschnittes für Trainings zur Risikobeurteilung von Maschinen

das IFA ein Qualifizierungsmodul zur Risikobeurteilung unter Einsatz von VR. Das Modul ist Teil des bestehenden Schulungskonzepts und soll betriebspraktisch relevantes und problemorientiertes Lernen zusätzlich fördern. Aktuell gibt es bereits einen Fertigungsabschnitt mit mehreren Maschinen als Arbeitsszenarium in VR. Interaktionen eines Trainees in dieser virtuellen Arbeitswelt sollen selbstgesteuertes und erfahrungsgeleitetes Aneignen von Fachinhalten zur Risikobeurteilung fördern. Das Vorgehen und die Anforderungen zur Entwicklung und Untersuchung von virtuellen Arbeitsszenarien leitet sich aus einem strukturierten Human-Factors-Konzept ab. Dafür werden zunächst Ziele einer erfolgreichen Nutzung der Anwendung definiert, Anforderungen analysiert, Spezifikationen abgeleitet und im bestehenden Trainingskonzept verankert. Erst danach werden die virtuelle Arbeitswelt und sinnvolle Mensch-System-Interaktionen programmtechnisch in VR entwickelt, auf Gebrauchstauglichkeit im Nutzungskontext getestet und schließlich ein methodisch erweitertes Schulungskonzept evaluiert. Entwicklungsarbeiten zur Integration in das Seminar und abschließende Evaluationen werden in einem nächsten Schritt vorbereitet.

Hersteller von Steuerungen für Löschanlagen im industriellen Umfeld können ab sofort ihr Produkt im IFA auf Konformität mit der europäischen Maschinenrichtlinie prüfen und zertifizieren lassen. Der Prüfgrundsatz vereint alle dem aktuellen Stand der Technik entsprechenden normativen Anforderungen, die an Löschanlagen für den Einsatz in stationären Maschinen gestellt werden. Eine geprüfte Feuerlöschsteuerung ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn durch die während des Löschvorgangs austretenden sauerstoffverdrängenden Löschgase eine Personengefährdung entstehen kann.

Für Betreiber von Industrieanlagen hat das Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation/Themenfeld Sicherheitssteuerungen und -komponenten die DGUV Kurzinformation „Safety und Security in der vernetzten Produktion“ mit Beteiligung des IFA erstellt. Zusammengefasst sind wichtige Grundlagen für die Abwehr von Angriffen. Sie sollen dazu beitragen, für Beschäftigte lebensgefährliche Angriffe, wie sie jüngst in der Presse unter den Namen TRISIS bekannt wurden, zu erschweren.

Die zunehmend eingesetzten Elektrofahrzeuge benötigen geeignete Ladeeinrichtungen. Induktives Laden der Batterien bietet dabei eine Reihe von Vorteilen: Der Ladevorgang läuft nicht nur kabellos ab, es besteht zudem auch die Möglichkeit, das Fahrzeug auch während der Fahrt zu laden. Allerdings entstehen je nach Ladeleistung starke Magnetfelder im hohen kHz-Bereich (bis ca. 85 kHz) mit pulsierender Signalform. Erste Simulationen im IFA haben gezeigt, dass es dabei ohne Schirmungsmaßnahmen zu gefährlichen

Prüfgrundsatz Feuerlöschsteuerung

*DGUV Kurzinformation 102: Safety und Security in der vernetzten Produktion
www.dguv.de, Webcode d545286*

Starke Magnetfelder durch induktives Laden bei Fahrzeugen

Magnetfeldstärken im Nahbereich kommen kann. Diese sind durch eine Feldstärkenmessung und eine Gefährdungsanalyse mit zu betrachten.

Demonstrator zur Schulung des Bewusstseins in einer vernetzten Industrieumgebung

Industriesteuerungen mit sicherheitsrelevanten Aufgaben waren bisher meist Insellösungen. Auf dem Weg zu einer hochvernetzten Industrie werden sicherheitsrelevante Steuerungssysteme zunehmend mit Computernetzwerken verbunden. Seitdem können gefährliche Eingriffe prinzipiell jederzeit aus dem Netzwerk erfolgen. Oft ist diese mögliche Gefährdung den Betroffenen jedoch nicht geläufig. Zur Schulung des Bewusstseins für Security hat das IFA einen Demonstrator entwickelt. Er veranschaulicht, wie eine präparierte Hardware über den USB-Port eines Rechners den Vollzugriff auf ein Firmennetz und die anschließende Sabotage von Industriesteuerungen ermöglicht. Diese Hardware ist Teil einer Lerneinheit und soll als Live-Demonstration ab 2019 bei Schulungen und Rundgängen im IFA verstärkt eingesetzt werden.

Prüfstand für rotatorische Klemmvorrichtungen

Rotatorische Klemmvorrichtungen verhindern z. B. an Werkzeugmaschinen, dass eine Werkstückspindel unerwartet anläuft. Solche Bewegungen können Personen hochgradig gefährden, während sie Maschinen in Betrieb nehmen oder instandhalten. Nicht ordnungsgemäß wirkende Klemmvorrichtungen haben daher ein großes Gefährdungspotenzial. Um die Langzeitstabilität rotatorischer Klemmvorrichtungen untersuchen zu können, wurde ein im IFA konzipierter Prüfstand in Betrieb genommen und eine erste Prüfung begonnen. Klemmvorrichtungen können dort mit einem Drehmoment bis 2,5 kNm in beide Richtungen beansprucht werden. Zur Beurteilung von Prüflingen in Abhängigkeit von den Belastungszyklen und der Beanspruchungsstärke wird eine Rotationsbewegung erfasst.

Prüfgrundsatz für Rückfahrassistenzsysteme

Beim Rückwärtsfahren und Rangieren mit Nutzfahrzeugen, z. B. Abfallsammel-fahrzeugen, treten insbesondere aufgrund der Größe und Unübersichtlichkeit der Fahrzeuge häufig Gefahrensituationen mit dem Risiko einer Kollision auf. Immer wieder kommt es zu Unfällen mit Sach- und Personenschäden, teils mit tödlichen Folgen. Technische Einrichtungen sollen bei der Rückwärtsfahrt die Sicht verbessern und das Fahrpersonal unterstützen, indem sie den rückwärti-



Kind in Gefahrensituation

gen Fahrweg automatisiert überwachen. Sie sollen Personen im Gefahrenbereich schützen und Unfälle durch Kollision vermeiden. Als eine technische Einrichtung wird dabei ein Kamera-Monitor-System in Kombination mit einer sensorgesteuerten Warneinrichtung oder einer sensorgesteuerten Schutzeinrichtung mit Schnittstelle zur Fahrzeugsteuerung verstanden. Das IFA hat im Auftrag der BG Verkehr einen Prüfgrundsatz entworfen, der grundsätzliche Anforderungen an Rückfahrassistenzsysteme beschreibt. Er richtet sich an Hersteller von Fahrzeugaufbauten, Sensoren und Assistenzsystemen ebenso wie an Systemintegratoren sowie Prüfstellen, um eine sichere Anwendung, Funktionsweise und Bewertung dieser Assistenzsysteme zu ermöglichen.

Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung von Produktion, Logistik und Transport im Rahmen von Industrie 4.0 finden Tablets und Smartphones in der Arbeitswelt zunehmend Verbreitung. Mit dem im Vorjahr erstellten Konzept zur Bedienung von Maschinen mit Tablets und Smartphones hat das IFA gezeigt, dass es möglich ist, diese Geräte unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Anforderungen auch zur Maschinensteuerung einzusetzen. Das Sicherheitskonzept beruht darauf, die beiden Sicherheitsfunktionen Not-Halt und Zustimmung in einem funktionellen Rahmen zu realisieren, in den Tablet oder Smartphone eingebettet sind. Die Ergebnisse der Studie wurden auf den Internetseiten des IFA und in mehreren Vorträgen national und international vorgestellt. Verschiedene Hersteller und Anwender sind auf das

Thema aufmerksam geworden und beginnen mit der Realisierung industrietauglicher Produkte, sodass in naher Zukunft erste Umsetzungen dieses innovativen Bedienkonzeptes zu erwarten sind.

Der Einsatz minderwertiger Abdeckmaterialien für Fußböden im Trockenbau und bei Malerarbeiten führt zum Teil zu schwerwiegenden Stolper-, Rutsch- und Sturzunfällen (SRS). Auf Initiative des Sachgebietes Hochbau im Fachbereich Bauwesen wurde eine Grundlagenuntersuchung temporärer Bodenbeläge durchgeführt, in deren Rahmen auch neue Prüfmethode erarbeitet wurden. Diese Ergebnisse fließen in die Überarbeitung und Weiterentwicklung des Prüfgrundsatzes „Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von temporären Belägen“ ein. Die Verwendung temporärer Bodenbeläge, welche die sicherheitstechnischen Anforderungen des Prüfgrundsatzes erfüllen, kann zurzeit mit einer Arbeitsschutzprämie der BG BAU gefördert werden.

Sichere Bedienung von Maschinen mit Tablets und Smartphones
www.dguv.de/ifa, Webcode d1174746

Prüfgrundsätze temporäre Bodenbeläge



Leiterversuch auf Malerabdeckvlies

Unfalluntersuchung an einer selbstfahrenden Hubarbeitsbühne

Bei Montagearbeiten in einer Höhe von ca. 8 m brach der Teleskoparm einer selbstfahrenden Hubarbeitsbühne. Dadurch stürzte der Arbeitskorb ab und es kam zu einem schweren Unfall. Auf Initiative der BG ETEM untersuchte das IFA die Bruchflächen des Teleskoparms auf Materialfehler. Als Unfallursache ergab sich eine umlaufend gebrochene Schweißnaht. Diese wurde sowohl lichtmikroskopisch als auch rasterelektronenmikroskopisch untersucht. In den Eckbereichen des Teleskoparms fanden sich in der Schweißnaht zahlreiche Gasporen, von denen ausgehend die Rastlinien eines Schwingbruches erkennbar waren. Die in den Eckbereichen der vorderen Schweißnaht gefundenen Nester von Schweißporen waren somit der Ausgangspunkt eines Schwingbruches. Nach Durchtrennung dieses Nahtbereiches versagte der verbleibende Nahtanteil als duktiler Gewaltbruch.

Unfalluntersuchung an einer Stecknuss

Bei Montagearbeiten kam es durch den Bruch einer Stecknuss zu einem Unfall. Dem Rissverlauf in der Stecknuss folgend ereignete sich der Bruch beim Anziehen einer Schraubverbindung mit Rechtsdrehung. Auf Initiative der BGHM wurde die Stecknuss im IFA auf Materialfehler untersucht. Bereits makroskopisch war ein mechanisch verursachtes Rundwirken der Eckbereiche der Zwölfkant-Schraubenkopfanlageflächen erkennbar. Untersuchungen der Bruchfläche im Rasterelektronenmikroskop zeigten eine deutliche Schwingbruchfläche mit anschließendem Gewaltbruch. Materialfehler ließen sich nicht nachweisen. Die Stecknuss wurde für handbetätigte Werkzeuge gefertigt und ist demnach nicht zur Benutzung auf Maschinen geeignet. Insbesondere die Schwingbruchfläche sowie die Abnutzung der Aufnahmen deuten jedoch auf einen Einsatz der Stecknuss auf angetriebenen (auch schlagenden) Werkzeugen hin. Hierfür dürfen jedoch nur normgerecht gefertigte Stecknüsse zum Einsatz kommen, die nach Gestaltung und Materialfestigkeit über eine höhere Schwingfestigkeit verfügen.

Normung sicherer optischer 3D-Schutzeinrichtungen

In der Industrie werden zunehmend Arbeitsplätze eingerichtet, an denen Personen eng mit Robotern zusammenarbeiten (Mensch-Roboter-Kollaboration, MRK). Um die Sicherheit kollaborierender Robotersysteme zu realisieren, werden aktuell viele Systeme mit der Funktion „Leistungs- und Kraftbegrenzung“ ausgestattet. Sichere optische 3D-Sensoren, die eine Tiefenkarte erzeugen, um das Kollaborationsumfeld zu überwachen und dabei schnell genug auch einzelne Körperteile des Menschen erkennen können, sind heutzutage noch nicht praxistauglich. Sie würden es ermöglichen, solche Anwendungen noch sicherer und effizienter zu gestalten. Die technologischen Fortschritte der letzten Jahre lassen es erwarten, derartige 3D-Schutzeinrichtungen in Zukunft



Gebrochene Schweißnaht an einem Teleskoparm

auch in der Praxis zu finden. Dieser Trend wurde auf Initiative des IFA und anderer an der internationalen Normung Beteiligten aufgegriffen. Unter Federführung des IFA wurde aktuell eine neue Ausgabe der relevanten Norm IEC 61496-3 verabschiedet, die nun neben bekannten 2D-Schutzeinrichtungen auch Anforderungen an und Prüfungen von 3D-Schutzeinrichtungen beschreibt.

Schornsteinfeger müssen während ihrer Tätigkeit in privaten Haushalten häufig sowohl den Außenbereich oder das Dach eines Hauses betreten als auch dessen Innenräume. Nicht selten kommt es dabei zu Beschwerden darüber, dass das Haus mit verschmutzten Schuhen betreten wird. Abhilfe sollen hier Überzieher schaffen, die über die Sicherheitsschuhe gestreift werden können und dann u. a. deren rutschhemmende Eigenschaften gewährleisten. Auf Initiative des Sachgebietes Fußschutz im Fachbereich PSA wurde das Institut beauftragt, das Zusammenwirken verschiedener Überzieher und Sicherheitsschuhe zu untersuchen. Dazu wurden fünf Fabrikate von Überziehern mit elf verschiedenen Sicherheitsschuhen kombiniert und auf Rutschhemmung, anti-statische Eigenschaften und Kraftstoffbeständigkeit nach den einschlägigen Normen für Sicherheitsschuhe geprüft. Als Ergebnis können drei Überzieher empfohlen werden. Weitere Prüfungen mit diversen Größen von Überziehern/ Sicherheitsschuhen sind geplant.

Schuhüberzieher für Schornsteinfeger



Beispiele für Schuhüberzieher mit textilem Schaft

3 Internationales

Das europäische Forschungsnetzwerk PEROSH hat einen neuen Kooperationsvertrag abgeschlossen – das IFA beteiligt sich hier u. a. an Projekten zu Gefahrstoffen, Biostoffen und zur Ergonomie am Arbeitsplatz. Auch die Messung der Belastung durch ultraviolette Strahlung findet im Projekt GENESIS-UV in breiter internationaler Kooperation statt.

Der Internetauftritt der PEROSH-Gruppe zeigt, dass das Jahr 2018 zahlreiche Veränderungen gebracht hat. Von den neun laufenden Forschungsprojekten wurden vier im Berichtsjahr gestartet. Sie behandeln die Themen verlängertes Arbeitsleben, biologische Gefährdungen in der Abfallentsorgung, extraauraler Lärm und die verbesserte Ergonomie von PSA für Feuerwehren.

Partnership for European Research of Occupational Safety and Health (PEROSH)
www.perosh.eu

Beim Sommertreffen 2018 der PEROSH-Gruppe, das in Bonn stattfand, wurde eine neue Vereinbarung für die Jahre 2018 bis 2022 unterzeichnet. Inhaltlich hat sich die Gruppe einem Strategiepapier gewidmet, das seit Anfang 2019 im Internet veröffentlicht ist, sowie der Entwicklung eines Repositorys, in dem umfassende Informationen zu allen Projekten, einschließlich aller Ergebnisse, für die Praxis nutzergerecht aufbereitet wurden. Zu jedem Forschungsprojekt gibt es ein Fact Sheet, das auf zwei Seiten dessen wesentlichen Inhalte und Ergebnisse beschreibt. Der 2017 gestartete Wissenschaftlertausch wurde im Jahr 2018 vertieft und findet inzwischen regen Zuspruch. Der Austausch stärkt das Ziel der Gruppe, gegenseitig voneinander zu lernen und Doppelarbeit zu vermeiden.

Der Messwert für die Exposition gegenüber einem Gefahrstoff hängt u. a. ab von der wahren Konzentration der Substanz, der Messtechnik, dem analytischen Verfahren sowie von Ort, Dauer und Zeitpunkt der Messung. Diese Rahmenbedingungen lassen sich unter dem Begriff der Messstrategie zusammenfassen. Messstrategien unterscheiden sich national, sodass ein direkter Vergleich von Messwerten nicht sinnvoll ist. Dies erschwert die Ableitung von Grenzwerten aus epidemiologischen Studien, da Studienergebnisse aus unterschiedlichen Staaten nicht vergleichbar sind. Auf Initiative des IFA findet im Rahmen von PEROSH das Projekt PEROSH ICSS-HS statt. Durch Parallel-

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



Besuch im IFA anlässlich des PEROSH-Sheffield-Treffens

messungen mit unterschiedlichen Messstrategien sollen die Abweichungen quantifiziert und möglichst Umrechnungsfaktoren festgelegt werden.

Präventionsindex PI_{TOP} /PEROSH-MAT

Den Präventionsindex PI_{TOP} setzt die BGHM standardmäßig zur systematischen Beurteilung und Planung des betrieblichen Arbeitsschutzes in Bezug auf technische, organisatorische und personelle Größen ein. Ziel ist die Reduzierung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren. Nachgewiesen wurde bereits ein belegbarer Zusammenhang zwischen ungünstigen PI_{TOP} -Werten und einer erhöhten Unfallquote. Der Einsatz dieses Werkzeugs für eine systematische Planung der betrieblichen Prävention erscheint daher für weitere Branchen und international sinnvoll. Unter Federführung von BGHM und IFA sowie in Kooperation mit europäischen Arbeitsschutzinstituten wird der PI_{TOP} nun in einem PEROSH-Projekt unter dem Namen PEROSH-Monitoring and Assessment Tool (PEROSH-MAT) inhaltlich erweitert und danach international einem umfassenden Feldtest unterzogen.

PEROSH-Projekt Abfallsammlung

Die geänderte Abfallrahmenrichtlinie der EU sieht eine getrennte Sammlung von verschiedenen Abfallarten wie Restmüll, kompostierbarem Müll, Papier und Verpackungen vor. Die Sammelbehälter werden nicht alle gleichzeitig oder im selben Zeitabstand geleert. Bei längeren Standzeiten könnte es unter günstigen Temperaturbedingungen und bei ausreichender Feuchtigkeit zu einer stärkeren mikrobiellen Besiedelung des Abfalls und damit möglicherweise zu einer höheren Belastung der die Behälter leerenden Beschäftigten durch Biostoffe kommen. Zu dieser Frage hat das dänische NFA innerhalb von PEROSH ein Projekt initiiert. Ziel des Projektes ist ein umfassender Übersichtsartikel zu den Gefährdungen durch Biostoffe, die mit der Sammlung von städtischem Abfall verknüpft sind. Ebenso sollen Präventionsmaßnahmen aufgeführt werden, die geeignet sind, diesen Risiken zu begegnen. Das IFA beteiligt sich mit Erkenntnissen aus einer Auswertung der Datenbank MEGA zur Abfallsammlung. Zudem werden Empfehlungen zu Schutzmaßnahmen, die das deutsche technische Regelwerk bereits enthält, in das Projekt eingebracht.

PEROSH: Nano Exposure & Contextual Information Database (NECID)

Die Entwicklung der Datenbank NECID, in der Expositionsdaten für Nanomaterialien und Umgebungsinformationen vom Arbeitsplatz erfasst werden können, ist weitestgehend abgeschlossen. Die Datenbank wurde im Rahmen eines PEROSH-Projektes entwickelt und getestet. Im Laufe des letzten Jahres konnte die Zahl der Institute und Organisationen, die eine Softwarelizenz für NECID beantragt und bekommen haben, auf neun (außerhalb der Entwicklergruppe) erhöht werden. Neben öffentlichen und privat finanzierten Forschungsinstituten sind auch Universitäten sowie Beratungs- und Serviceunternehmen unter den Lizenzinhabern. Viele sind an EU-geförderten Projekten beteiligt und planen, NECID auch für diese Projekte zu verwenden. Als nächster Schritt soll die Datenbank mit mehr Leben gefüllt werden und weitere Datensätze auf den zentralen Server hochgeladen werden.

PEROSH-Projekt Armhaltung

Im PEROSH-Projekt „Recommendations for procedures to measure occupational physical activity and workload“ hat das IFA die Federführung bei der Erstellung eines Reports zum Hintergrund und zur messtechnischen Erfassung der Armhaltung bei der Arbeit. Analog zum Report zu sitzenden Tätigkeiten wurde eine internationale Handlungsempfehlung für die Erfassung und Bewertung von stark belastenden Armhaltungen erarbeitet, die das IFA im Berichtsjahr zum Abschluss gebracht hat.

Best paper award Applied Ergonomics 2018

Gemeinsam mit dem PEROSH-Verband publizierte das IFA im Berichtsjahr einen wissenschaftlichen Artikel zu den Ergebnissen des PEROSH-Projekts zur Erfassung von Risikofaktoren bei sitzenden beruflichen Tätigkeiten. In der Publikation werden konkrete Anwendungsszenarien für verschiedene Messsysteme zur Quantifizierung zugehöriger Risikofaktoren dargestellt.

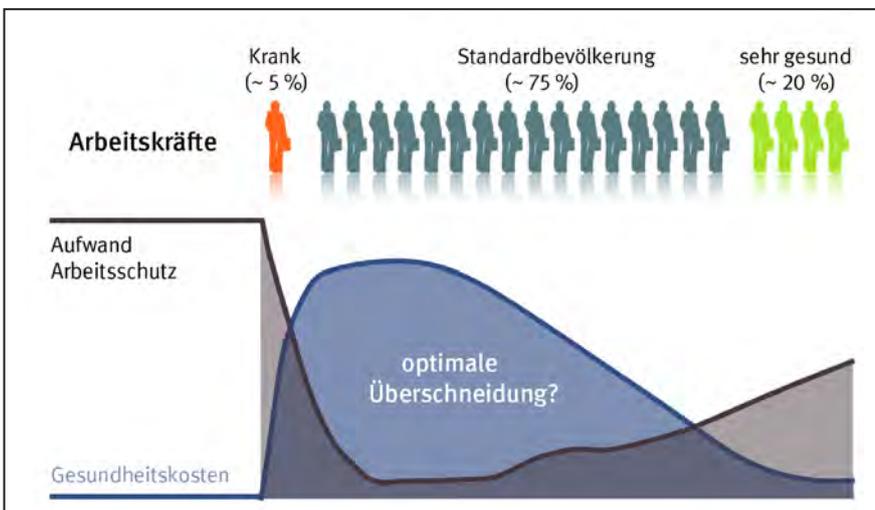


Preisverleihung des Best paper awards in Birmingham, Großbritannien

Der Fachbeitrag gewann den „Best paper award“ der amerikanischen Fachzeitschrift „Applied Ergonomics“, der im April 2018 in Birmingham einer Vertreterin des IFA überreicht wurde. Die Herausgeber bezeichneten die Inhalte des Beitrags als wegweisend für die ergonomische Forschung.

Die Sheffield-Gruppe traf sich zu ihrem jährlichen Treffen im Juni in Bonn und Sankt Augustin. In den Berichten der Mitglieder spielten die Themen Digitalisierung, Arbeitspass für Menschen mit Behinderungen, Exposome als Kombination aller Expositionen, denen ein Mensch im Laufe seines Lebens ausgesetzt ist, Wissenstransfer aus Forschung und Entwicklung, Stärkung der evidenzbasierten Forschung, „contribution analysis“ als besonderes Element der wissenschaftlichen Evaluation, Präventionskultur auch in kleinen und mittelständischen Unternehmen, Unfalluntersuchungen schwerster Unfälle sowie eine mögliche zukünftige Kooperation mit der Organisation OSHAfrica auf dem afrikanischen Kontinent eine Rolle. Sehr interessant war die Analyse des norwegischen Direktors, der nachgewiesen hat, dass der Aufwand im Arbeitsschutz sich auf die 5 % erkrankten und die 20 % sehr gesunden Personen bezieht, während die restlichen 75 % der Standardbevölkerung wenig Nutzen aus der Arbeitsschutzforschung ziehen können. Dem steht entgegen, dass die Gesundheitskosten zu mehr als 75 % durch die Standardbevölkerung

Sheffield-Gruppe



Aufwand und Kosten im Arbeitsschutz
(Bild: nach Pål Molander)

verursacht werden. Diese Analyse könnte mittelfristig zu einer Neuorientierung der Arbeitsschutzforschung weltweit führen.

GENESIS-UV: Auslandskooperationen	Zur Messung der UV-Bestrahlung bei Tätigkeiten im Freien haben sich mehrere internationale Kooperationen entwickelt. Diese haben einheitliche Messungen zum Ziel, um möglichst genaue Informationen über die UV-Bestrahlung zu erhalten. Daneben soll das Bewusstsein der Beschäftigten geschärft werden, sich mit dem Thema UV-Bestrahlung zu befassen.
Kolumbien	Seit 2015 kooperiert das IFA mit der ARL SURA zur Gefährdung durch solare UV-Strahlung. Auch 2018 fand ein enger Austausch mit den Projektpartnern statt. Die Hauptaufgabe liegt in der Unterstützung und Koordination der Projekte mit dem Messsystem GENESIS-UV. Insgesamt sind dort 15 Messsysteme im Einsatz, vornehmlich bei Beschäftigten in der Bauwirtschaft, beispielsweise beim Straßenbau.
Südafrika	Seit 2017 findet eine Projektkooperation mit Südafrika statt, die auch 2018 weitergeführt wurde. Dort sind 15 Dosimeter für Messungen im Einsatz. Zielgruppe sind Minenarbeiter im Tagebau und „Car-Guards“, die Parkplätze überwachen.
Australien	Die Kooperation mit der australischen Antarktis-Division, dem australischen Gesundheitsministerium und der Australischen Agentur für Strahlenschutz (ARPANSA) besteht nun seit vier Jahren. Wie auch in den Vorjahren wird das Messsystem GENESIS-UV zur Messung der solaren UV-Exposition auf Versorgungsmissionen zur Antarktis genutzt. Zehn Messsysteme sind im Einsatz.
Mazedonien	Im Rahmen eines kleinen Pilotprojekts finden Messungen mit drei GENESIS-Einheiten im landwirtschaftlichen Sektor statt.
Kroatien	Für eine Studie der UV-Exposition im Marmortagebau wurden zehn GENESIS-Einheiten zur Verfügung gestellt.
Ausländische Besucher	Drei ausländische Gruppen besuchten im Berichtsjahr das Institut; zwei davon waren für die Arbeit des IFA von besonderer Bedeutung: So fand eine Besichtigung während des kombinierten Treffens von Sheffield-Gruppe und PEROSH-Verbund statt. Die Sheffield-Gruppe umfasst die Leitungen ausländischer Arbeitsschutzinstitute, die sich einmal jährlich zum Austausch treffen. Die Partnerschaft für Arbeitsschutzforschung, kurz PEROSH, verbindet Forschungsinstitute im europäischen Raum, die gemeinsame Projekte planen und durchführen. Das IFA war gastgebende Einrichtung für die beiden zeitlich gekoppelten Zusammenkünfte und verknüpfte mit der Sitzung auch eine Einladung in die Laboratorien des Institutes. Eine Delegation des türkischen Arbeitsministeriums zählte ebenfalls zu den wichtigen Besuchergruppen. Sie besichtigte das Institut im August 2018. Im Mai vermittelte außerdem die BG BAU den Besuch einer Gruppe von indischen Arbeitsschutzfachleuten.
Europäische Projekte	Das IFA bearbeitet gemeinsam mit anderen europäischen Einrichtungen eine Reihe von Projekten unter Förderung durch die Europäische Union. Die Anhänge 1 und 2 enthalten Hinweise zu abgeschlossenen und laufenden EU-Projekten mit IFA-Beteiligung.
Internationale Veranstaltungen	Fachleute aus dem IFA stellten ihre Arbeitsergebnisse auf zahlreichen nationalen und internationalen Kongressen, Kolloquien und Symposien vor (siehe Anhang 3).



Demonstration für Besucher beim Rundgang im IFA

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. Höhepunkt war ein gemeinsames wissenschaftliches Symposium der Beteiligten auf der Konferenz IEA der International Ergonomics Association in Florenz, wo dem Fachpublikum über die eigenen und gemeinsamen Aktivitäten berichtet wurde. Auf Einladung von Prof. Marras (USA) beteiligte sich das IFA auch aktiv an der Diskussion zu Präventionsansätzen bei arbeitsbezogenen Rückenbeschwerden. Das Ziel einer gemeinsamen Mess-, Auswerte- und Analysestrategie für Messdaten von arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Belastungen wird weiterverfolgt. Hierzu sollen neben der Erweiterung der gemeinsamen Softwareschnittstellen die Möglichkeiten zum Abgleich der Messtechnik geprüft werden.

Kooperation mit IRSST (Kanada) und INRS (Frankreich): Erfassung und Bewertung physischer Belastungen

In regelmäßigen Abständen trifft sich das Sachgebiet optische Strahlung mit dem französischen INRS zum Erfahrungsaustausch über verschiedene Aspekte inkohärenter optischer Strahlung. Dabei werden Synergien gesucht, um gemeinsame Arbeiten durchzuführen. Unter anderem wurde über die mögliche Integration der INRS-Software Catrayon in ein anlaufendes Projekt zum

Informationsaustausch INRS (Frankreich)



Diskussion internationaler Wirbelsäulenspezialisten unter Beteiligung des IFA auf der Konferenz IEA 2018 in Florenz, Italien

Thema „Bühnenbeleuchtung“ gesprochen. Die Software ermöglicht die Simulation verschiedener Expositionsszenarien am Computer. Strahlungsmessungen, beispielsweise an Scheinwerfern, können in die Software integriert werden, um so verschiedene Expositionsmöglichkeiten und Zusammenschaltungen von Strahlungsquellen abzubilden.

SIAS 2018

Die SIAS-Konferenz hat sich seit 1999 zu einer internationalen Austauschplattform von Fachleuten im Arbeitsschutz, in Industrie und Behörden entwickelt. Nachdem das IFA 2015 die Konferenz geplant und organisiert hatte, trafen sich 90 Interessierte auf Einladung des französischen Instituts INRS vom 10. bis 12. November 2018 in Nancy zur mittlerweile neunten SIAS-Konferenz. Die Experten diskutierten über die Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Sicherheit im Industriebereich und teilten neue und bewährte Sicherheitslösungen. Die Themenkreise „Funktionale Sicherheit – Informationstechnologie“, „Sicherheit von kollaborierenden Systemen“, „Autonome Systeme“, „Schutzeinrichtungen und Smart-Systems“, „Maschinensicherheit“ sowie „Erfahrungen/Praktische Anwendungen/Perspektiven“ bildeten den Rahmen für 32 Vorträge. Die thematische Breite der Konferenz ermöglichte es den Beteiligten wie in der Vergangenheit, auch aus anderen Bereichen Informationen und Anregungen mitzunehmen. Ergänzt wurde das Programm durch eine Posterausstellung. Das IFA beteiligte sich mit drei Vorträgen und zwei Postern.

Kooperation mit Region Skåne, Laboratory Medicine, Division of Occupational and Environmental Medicine, Lund, Schweden

Der wissenschaftliche Austausch mit dem schwedischen Institut für Arbeits- und Umweltmedizin der Universität Lund (Department of Occupational and Environmental Medicine, Lund University Hospital) zur messtechnischen Analyse von Muskel-Skelett-Belastungen der oberen Extremitäten wurde im Berichtsjahr weitergeführt. Differenzierte Analysen gemeinsamer Messungen ermöglichten es, technische Unterschiede in den von beiden Gruppen eingesetzten Messsystemen zu identifizieren und anzugleichen. Diese Erkenntnisse erleichtern die Vergleichbarkeit der Messergebnisse aus beiden Forschergruppen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen in einer gemeinsamen Publikation dargestellt werden.

EU-Projekt „Ears II“ : Messmethode für luftgeleiteten Ultraschall

Als Teil eines europäischen Forschungskonsortiums erhält das IFA Drittmittel aus dem European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR) für Forschung zur Entwicklung einer Messmethode für luftgeleiteten Ultraschall am Arbeitsplatz. Entwickelt wird ein für die betriebliche Praxis taugliches Messverfahren sowohl zur Messung von luftgeleitetem Ultraschall als auch zur Messung von Hörschall im Beisein von Ultraschall. Dabei werden die speziellen Eigenschaften von luftgeleitetem Ultraschall und die daraus resultierenden Anforderungen an die Messgerätetechnik erforscht und berücksichtigt. Zusätzlich wird 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.

Europäischer Erfahrungsaustausch PSA

Die 103 in der EU für PSA notifizierte Stellen treffen sich regelmäßig zum Erfahrungsaustausch, an dem auch das IFA teilnimmt. Aktuelle Fragen zur Umsetzung der PSA-Verordnung werden behandelt und in Anwendungsempfehlungen im Kontext zu Prüfung und Zertifizierung dokumentiert. Nach Genehmigung der Anwendungsempfehlungen durch die Mitgliedstaaten und die EU-Kommission werden diese auf der Website der Europäischen Kommission veröffentlicht. Auf nationaler Ebene hat das Institut den Vorsitz im Erfahrungsaustauschkreis EK 8 der 20 nach der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften

für die Akkreditierung und Marktüberwachung akkreditierten deutschen Prüflabors und Zertifizierungsstellen für PSA inne.

Das IFA beteiligt sich aktiv am Europäischen Erfahrungsaustausch der für die Maschinenrichtlinie notifizierten Stellen. Hier werden aktuelle Probleme zur Umsetzung der EG-Richtlinie 2006/42/EG und relevanter Normen behandelt und in Anwendungsempfehlungen dokumentiert. Auch auf nationaler Ebene ist das Institut seit vielen Jahren im Erfahrungsaustauschkreis EK 9 der nach dem Gerätesicherheitsgesetz akkreditierten deutschen Prüflabore und Zertifizierungsstellen für Maschinen und Sicherheitsbauteile vertreten.

Als Gastwissenschaftler aus Kolumbien war Prof. *Lope H. Barrero* vom Department of Industrial Engineering der Pontificia Universität Javeriana, Bogotá, im IFA tätig. Er ist Experte im Bereich Occupational Health, Ergonomics and Human Factors und seit November 2018 Dekan der Ingenieursfakultät der Universität. Das IFA wird neben der bestehenden Kooperation mit der kolumbianischen Versicherung SURA künftig auch mit der Javeriana Universität kooperieren.

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. Cosanta BV ist mit Stoffenmanager® offizieller Partner der EU-Arbeitsschutzkampagne 2018 bis 2019: „Gesunde Arbeitsplätze – Gefährliche Substanzen erkennen und handhaben“. Bei der deutschen Auftaktveranstaltung zur Kampagne hat das Institut GESTIS-Stoffenmanager® präsentiert. Registriert haben sich bis Ende 2018 rund 7 000 Personen, im Mittel sind monatlich ca. 725 Besuche zu verzeichnen. Das IFA bietet zur Einführung in das Softwaretool jährlich das Seminar G13 „Einführung in die Gefährdungsbeurteilung mit GESTIS-Stoffenmanager®“ und für Fortgeschrittene den Erfahrungsaustausch „Arbeiten mit GESTIS-Stoffenmanager®“ (G14) an. Am International Scientific Advisory Board (ISAB) sind neben dem IFA auch TNO, FIOH und weitere europäische Institute beteiligt sind. Inzwischen liegen im internationalen Verbund auch Sprachversionen in Englisch, Niederländisch, Spanisch, Polnisch, Finnisch, Schwedisch, Französisch, Italienisch, Chinesisch (Taiwan) vor.

Europäischer und nationaler Erfahrungsaustausch Maschinen

Wissenschaftlicher Austausch mit der Javeriana Universität Bogotá, Kolumbien

*GESTIS-Stoffenmanager®
www.dguv.de/ifa/
gestis-stoffenmanager*



Prof. *Barrero* (rechts) – Gastwissenschaftler im IFA im zweiten Halbjahr 2018

4 Informationsvermittlung

Informationen über seine Arbeitsergebnisse verbreitet das IFA über zahlreiche Kanäle. Soziale Medien wie Twitter und Wikipedia gewinnen dabei zunehmend an Bedeutung, aber auch klassische audiovisuelle Formate tragen dazu bei, Betriebe und die allgemeine Öffentlichkeit zu informieren. Weiterhin werden Arbeitsergebnisse in Print- und Online-medien, als Software und in Seminaren vorgestellt.

4.1 Allgemeines

Die Arbeitswelten der Zukunft sind inzwischen ein Thema, mit dem die Medien auch das IFA und seine Fachkunde verknüpfen. Dabei geht es häufig nicht allein um Aspekte des reinen Arbeitsschutzes, sondern generell um Sicherheits- und Gesundheitsfragen. Datenbrillen, virtuelle Realität, Exoskelette, Robotik, 3D-Druck, künstliche Intelligenz oder Industrie 4.0 sind Stichworte, zu denen das Institut Anfragen aus allen Medienbereichen erreichten. Aber auch klassische Themen wie Lärm, Innenraumklima und Rutschsicherheit ergänzten den medialen Fragenkatalog. Dabei reicht die Zuarbeit vom reinen Hintergrundgespräch bis zum Liveinterview im Fernsehstudio. So war Dr. *Marc Wittlich* Gast in der BR-Sendung „Planet Wissen“, und zwar zum Thema Sonnenschutz. Die einstündige Sendung wurde im Mai ausgestrahlt und kann noch in der ARD-Mediathek abgerufen werden. Auch der WDR widmete der Arbeit des Instituts eine Sendung: Die Kinderreporter berichteten bereits zum zweiten Mal aus den Prüffeldern im Institut. Regionale Aufmerksamkeit erregten zudem eine umfangreiche Reportage des Bonner General-Anzeigers sowie ein Thementag, den Radio Bonn-Rhein-Sieg im April ausstrahlte. Nicht zuletzt fanden in Sankt Augustin Dreharbeiten für die BG RCI und ihr Gesundheitsmagazin statt. Die neue Folge zum Thema Prävention 4.0 wird 2019 ausgestrahlt.

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Innovative Maschinensteuerungen, Onlinehilfen und Apps zum Lärm, virtuelle Arbeitsplatzanalysen und bewegungsfördernde Büroarbeitsplätze waren Themen, die das IFA 2018 über Pressemeldungen in die Medien brachte. Grundsätzlich ist festzustellen, dass das etablierte Format der Pressemeldung zugunsten der inhaltlich kürzeren und kurzfristigeren Information via Twitter etwas mehr in den Hintergrund tritt. Dafür hat sich der Twitter-Kanal des IFA im Berichtsjahr weiter entwickelt und die Marke von 1 000 Followern überschritten. Die Zahl der Profilbesuche liegt inzwischen im monatlichen Durchschnitt



Dreharbeiten Kinderreporter im IFA

bei knapp 1 450, die Zahl der Impressions, die angibt, wie oft Twitter-Nutzende die Tweets des IFA gesehen haben, hat einen Monatsdurchschnitt von 76 000 erreicht. Besondere Beachtung finden nach wie vor Tweets zum Themenkreis Arbeiten 4.0. Nicht zuletzt um den Twitter-Kanal zu befeuern, führte das Institut ein neues Format auf seinen Internetseiten ein: Die Rubrik „Aktuell notiert“ informiert über laufende Forschung zu öffentlichkeitswirksamen Themen.

Haus der kleinen Forscher

Auch im Jahr 2018 hat sich das IFA bei der bundesweiten Stiftung für frühkindliche Bildung in MINT-Fächern – dem „Haus der kleinen Forscher“ – engagiert. Die für das Netzwerk „Kita Schatzinsel e. V.“ tätigen Trainer des IFA schulten 54 pädagogische Fachkräfte aus 26 Kitas zu den Workshop-Themen „Forschen rund um den Körper“ und „Forschen zu Licht, Farben und Sehen“ sowie zwei weiteren Sachgebieten. Eine neue Kita schloss sich im Berichtsjahr dem lokalen Netzwerk an und nahm mit ihrem gesamten Team an einer Auftaktveranstaltung teil. Insgesamt besteht das Netzwerk jetzt aus 93 Einrichtungen, von denen bisher über 280 pädagogische Fachkräfte an Workshops im IFA teilgenommen haben. Das begehrte Zertifikat „Haus der kleinen Forscher“ erhielten bislang 18 dieser Einrichtungen, zwei davon bereits zum fünften Mal.

4.2 Datenbanken und Software

GESTIS-Stoffdatenbank www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank

Die Arbeit in der GESTIS-Stoffdatenbank war im Jahr 2018 von einem einschneidenden Umbruch geprägt: Prof. Dr. *Henning Heberer*, der mit seinem Team 25 Jahre lang für die Datenbank die Informationen in den Bereichen „Arbeitsmedizin“ und „Erste Hilfe“ erstellt und diese Bereiche auch konzeptionell wesentlich geprägt hat, trat in den wohlverdienten Ruhestand. Seine Mitarbeiterin *Helma Kersting* steht noch weitere zwei Jahre zur Verfügung, um den Übergangsprozess zu einem neuen Team zu begleiten. Als neuer Partner für die Bearbeitung des Bereichs „Arbeitsmedizin“ wurde zusätzlich das Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH (FoBiG) gewonnen. Die Angaben zur Ersten Hilfe werden vorerst von mehreren Ärzten erstellt. Im Rahmen der kontinuierlichen Qualitätssicherung der Datenbank wurde auch 2018 schwerpunktmäßig an der Überarbeitung von GHS-Einstufungen aus den Jahren seit 2010 gearbeitet. Dazu wurden 1 300 Stoffe auf Aktualität der Daten geprüft und ca. 640 Änderungen vorgenommen. Damit wurde die Einstufung seit 2015 bei ca. 4 800 Stoffe auf den aktuellen Stand gebracht. Die Übersetzungen der Kapitel Arbeitsmedizin und Erste Hilfe ins Englische schreitet weiter voran. Für weitere 110 Stoffe wurden 2018 englische Übersetzungen zur Arbeitsmedizin und für 94 Stoffe englische Übersetzungen zur Ersten Hilfe



Prof. Dr. *Henning Heberer* und *Helma Kersting* in ihrem Büro in Leuna, November 2018

gibt es inzwischen einen Gesamtdatenbestand von über 5 Mio. Sicherheitsdatenblättern. Über 2 500 Unternehmen tragen zu diesem Datenbestand bei.

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)
zed.dguv.de

Unternehmen können in der ZED seit März 2015 ein personenbezogenes Expositionsverzeichnis bei Gefährdung von Beschäftigten durch krebserzeugende und keimzellmutagene Stoffe der Kategorie 1A/1B führen. Sie erfüllen damit die seit 2005 bestehenden Verpflichtungen nach GefStoffV. Das Angebot wird gut angenommen: Im Dezember 2018 waren mehr als 1 200 Unternehmen registriert und mehr als 20 000 Beschäftigte sowie über 38 000 Expositionsbeschreibungen erfasst. Die Datenbank und die Rechtsgrundlage wurden auf einer Vielzahl von Veranstaltungen und Workshops vorgestellt, auch fand ein fruchtbarer Erfahrungsaustausch mit den Multiplikatoren der UVT statt. Sie werden zunehmend stärker in die Beratung der Unternehmen, auch für arbeitsplatzspezifische Anfragen per E-Mail, eingebunden. Ein Schwerpunkt der Arbeit lag 2018 auf Beratung und Vorträgen im Bereich der Feuerwehren. Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt zum Krebsrisiko im Feuerwehreinsetzungsdienst sollen künftig genutzt werden, um die Benutzeroberfläche der ZED für die Nutzung durch Feuerwehren zu optimieren.

GESTIS-STAUB-Ex
www.dguv.de/ifa/gestis-staub-ex

Seit 1970 werden die Untersuchungsergebnisse zur Explosionsfähigkeit von Stäuben in der Datenbank GESTIS-STAUB-Ex dokumentiert und stehen im Internet weltweit zur Verfügung. Die Datenbank wird laufend aktualisiert und umfasst mittlerweile Kenngrößen von mehr als 7 000 Staubproben. Mit monatlich 10 000 Zugriffen, von denen mehr als die Hälfte auf die englischsprachige Version entfällt, fördert sie den Transfer von Arbeitsschutzwissen auch im internationalen Rahmen.

Neue Softwarehilfen

Neue Softwarehilfen zu Lärm sind im Internetangebot des IFA hinzugekommen. So ist das vormals als navigierbare PDF verfügbare Bezugsquellenverzeichnis für lärmgeminderte Werkzeuge und Materialien IFA-LSI 01-200 nun als Webanwendung verfügbar. Als Ergebnisse des Projekts „Raumakustik in Mehrpersonenbüros“ wurden zwei weitere Webanwendungen entwickelt. Der Büroakustikrechner vereinfacht die Messauswertung nach einer Messung in Großraumbüros nach DIN EN ISO 3382-3. Die Web-App IFA-Büroklassifikator unterstützt bei der Eingruppierung von Großraumbüros in Raumakustik-Klassen nach EVDI 2569 mit den ermittelten Kenngrößen nach DIN EN ISO 3382-3.



Expositionsverzeichnisse komfortabel führen mit der ZED (Bild: Michael Hüter)

Das IFA erstellt und pflegt kontinuierlich spezielle Software zur Gewinnung, Aufbereitung, Bereitstellung von Informationen für Firmen in der Praxis, für Beschäftigte der UVT und der DGUV. Gefährdungen durch Gefahrstoffe, Bio-
stoffe, Nanopartikel, Lärm, Vibration, Klima und UV-Strahlung werden abgedeckt. IFA-Software unterstützt die UVT in BK-Anerkennungsverfahren bei der Erfassung und Beurteilung von Belastungsdaten, dem Auf- und Ausbau von Katastern sowie der Anamnese. An 14 Schulungsterminen zur Softwarenutzung für die UVT nahmen 130 Personen teil. Wesentliche Neuerungen im Berichtsjahr waren u. a.:

- Automatisierung und Verbesserung des Probenlaufs in ZOB und Laboren, inklusive der Bereitstellung von Probenträgern für die Messtechnischen Dienste,
- Entwicklung der Klimaerfassungssoftware,
- Überarbeitung der Verletzungsdatenbank,
- Konzeptentwicklung für eine übergreifende Anamnesesoftware, die eine für alle BK-Anamnesen einheitliche Benutzerführung bereitstellt,
- Aktualisierung der messtechnischen Programme im Schallprüfungsraum,
- Auslieferung der neuen OMEGA-Software Ganzkörpervibrationserfassung und Schulung der Anwender,
- Update der Datenbank GESTIS International Limit Values.

Durch die Standardisierung und weitere Automatisierung des Datenflusses im Laborinformationsteil der OMEGA-Software konnte ein wichtiger Beitrag zur Qualitätssicherung innerhalb des MGU erreicht werden. Im Einzelnen wurden folgende Projekte umgesetzt:

- Erweiterung des Analysenworkflows in den Laboren mit Barcode und scannergestützten Programmen,
- Ausweitung der digitalen Schnittstellen zwischen den Analysensystemen und OMEGA ,
- Einführung von netzgestützten Analysensystemen (DIA, OpenLab, Chromeleon).

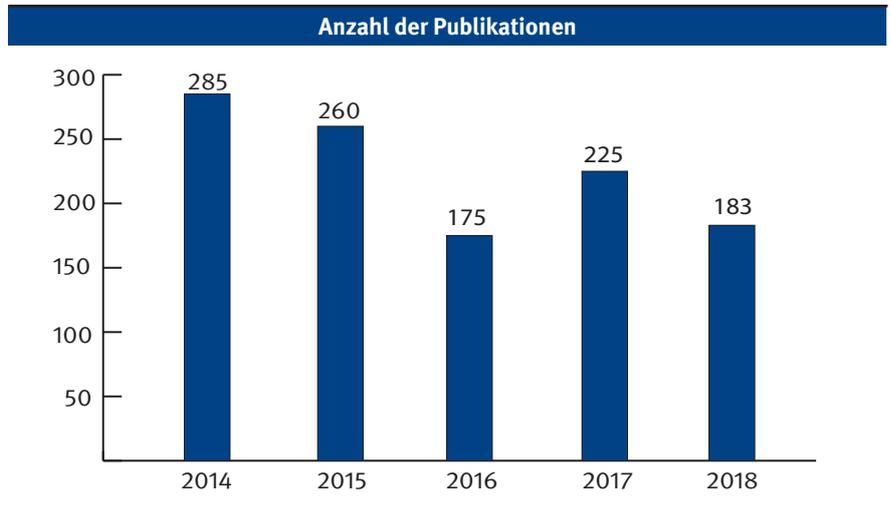
4.3 Publikationen

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 65 Publikationen in Fachzeitschriften, davon 18 in englischer Sprache. Die Loseblattwerke IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen und IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz wurden in drei Ergänzungslieferungen fortgeführt. In der IFA-Arbeitsmappe wurden 23 Beiträge veröffentlicht, im IFA-Handbuch waren es elf. Als Kurzinformationen aus der Reihe „Focus on IFA's Work“ gab es zehn neue Informationsblätter. Die Fachzeitschrift „Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft“ erschien im 78. Jahrgang weiterhin in gemeinsamer Herausgeberschaft der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss (KRdL) und des IFA. Die Gesamtzahl der Publikationen belief sich auf 183 (siehe Anhang 4). Alle Veröffentlichungen sind online in der von IFA und IAG gemeinsam gespeisten Publikationsdatenbank recherchierbar. Wichtige Forschungsaktivitäten

Software aus dem IFA

Weiterentwicklung der Software in den analytischen Laboren des IFA

Publikationen



flossen auch in etwa 30 Artikel der Online-Enzyklopädie Wikipedia ein. Auf 70 nationalen und 22 internationalen Kongressen, Kolloquien und Symposien berichteten Fachleute aus dem Institut über die Ergebnisse ihrer Arbeit (siehe Anhang 3).

4.4 Veranstaltungen und Besucher

Transporthilfen im Rettungsdienst

Die Fachveranstaltung „Physische Belastung von Rettungskräften beim Patiententransport – Chancen der Prävention“ fand im September im IFA statt. Hier kamen über 80 Interessierte von UVT, Berufsverbänden, Gewerkschaften, Forschung sowie diversen Landes- und Kreisverbänden von Rettungsdiensten und Feuerwehren zusammen. Dabei wurde die Studie des IFA zu diesem Thema vorgestellt und man tauschte sich über die Sichtweise der verschiedenen Akteure rund um das Thema Rettungsdienst aus. Neben Vorträgen gab es in der Veranstaltung zahlreiche Präsentationen zu praktischen Präventionslösungen.

Fachgespräch Ketoxime

Im Auftrag des KOGAS richtete das IFA am 15. Januar 2018 das Fachgespräch „Ketoxime als Antihautmittel – ein Arbeitsschutzproblem?“ aus, zu dem u. a. Referenten aus den USA und von der ECHA in Finnland angereist waren. Ketoxime werden Bautenlacken und Druckfarben zugesetzt, um deren vorzei-



Das Trepplengleittuch – ein innovatives Hilfsmittel für den Patiententransport

tiges Aushärten während der Lagerung und nach dem Öffnen der Verpackung zu verhindern. Als Mittel der Wahl galt lange Zeit 2-Butanonoxim (MEKO), das als Krebsverdachtsstoff sowie als hautsensibilisierend eingestuft ist. Hersteller berichteten von Erfolgen bei der Suche nach geeigneten Ersatzstoffen, deren Für und Wider leidenschaftlich diskutiert wurde. Das Thema soll der AGS aufgreifen.

Anlässlich des Dresdner Forums Prävention Anfang März 2018 organisierte das IFA das Forum Forschung zum Thema Büroarbeit der Zukunft. Eine flankierende Ausstellung mit zahlreichen Exponaten informierte über laufende Projekte.

Dresdner Forum Prävention

Am 3. und 4. Dezember 2018 fand unter organisatorischer Federführung des IFA in Dresden das 3. Forum Forschung Extra mit knapp 90 Teilnehmenden statt. Unter der Überschrift „Losgelöst von Zeit und Raum?“ widmete sich die Veranstaltung offenen Forschungsfragen im Kontext flexibler Arbeit. Auch für einen der drei parallelen Workshops zum Thema mobile Arbeit zeichnete das Institut inhaltlich verantwortlich.

Forum Forschung Extra

Gemeinsam mit Fachleuten der UVT aus dem gewerblichen und öffentlichen Bereich diskutiert das IFA regelmäßig oder bei Bedarf neue Entwicklungen und stimmt das weitere Vorgehen ab. Zu den Themen Gefahrstoffe (91 Personen), physikalische Einwirkungen (118 Personen) sowie Maschinen- und Gerätesicherheit (114 Personen) gab es im Berichtsjahr Fachgespräche.

Fachgespräche

Für Beschäftigte der UVT, der SVLFG und teilweise auch für externe Interessierte bietet das Institut regelmäßig Kurse und Workshops an. Die Themengebiete waren Lärm, Gefahrstoffe, Biostoffe, Maschinenschutz, Vibration, Strahlung, Explosionsschutz und Klima. Neu im Angebot waren 2018 die beiden Seminare „Einstieg in die Gefährdungsbeurteilung mit GESTIS-Stoffenmanager“ (G13) und „Messung der Vibrationsexposition an Arbeitsplätzen: Vorbereitungskurs mit Prüfungsabschluss nach DGUV-Grundsatz“ (V2). Die nach wie vor höchsten Anmeldezahlen verzeichneten die beiden G2-Seminare mit zusammen 245 Personen. Im Berichtsjahr fanden 21 Veranstaltungen statt, zwei davon im IAG in Dresden. Insgesamt nahmen 844 Personen an diesen Veranstaltungen teil.

Kurse und Seminare



Diskussionsrunde in Dresden

Grundlagen- und Aufbaueminare zur Ermittlung und Bewertung von EMF

Auf Initiative der BG ETEM unterstützte das IFA die BG inhaltlich und praktisch bei einer Seminarreihe zur Bewertung und Messung elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder. Da das Seminarangebot zum Thema Arbeitsschutz und elektromagnetische Felder insgesamt begrenzt ist, sind diese Seminare insbesondere mit Blick auf die in der EMF-Verordnung geforderte Fachkunde, deren Nachweis auch an die Teilnahme an spezifischen Fortbildungsmaßnahmen gebunden ist, von großem Wert.

AP-Ausbildung

Im Verlauf 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. Im Berichtsjahr fanden sieben Veranstaltungen für mehr als 130 Aufsichtspersonen in Ausbildung statt.

Girls‘ Day

Im Berichtsjahr beteiligte sich das IFA erneut am deutschlandweiten Girls‘ Day. Neun Mädchen informierten sich am 26. April 2018 an verschiedenen Arbeitsplätzen darüber, was Forschung für sichere und gesunde Arbeit bedeutet und welche Berufe dafür gefragt sind.

Bonner Wissenschaftsnacht

Haut vergisst nicht! Die UV-Kamera bringt Sonnenschäden ans Licht – unter diesem Motto beteiligte sich das IFA an der Bonner Wissenschaftsnacht 2018. Dort war die UV-Kamera, die versteckte Hautveränderungen sichtbar macht, ein Publikumsmagnet. Aber auch das Beratungsangebot in Sachen Hautschutz wurde sehr gut angenommen.

IG-Metall-Kongress zu arbeitsbezogenen physischen Belastungen

Im Berichtsjahr war das Institut zu einer Konferenz der IG Metall zum Arbeits- und Gesundheitsschutz nach Oberkochen eingeladen. Zum Schwerpunktthema „Physische Belastungen“ berichtete das IFA in einem Plenumsbeitrag über aktuelle Präventionsthemen und zukünftige Herausforderungen in der Arbeitswelt.

Besondere Besucher

20 Delegationen mit 266 Personen aus nationalen Einrichtungen und Partnerinstitutionen besuchten 2018 das IFA. Darunter waren einige politisch wichtige Gäste, beispielsweise die Selbstverwaltung der DGUV und der Präventionausschuss der UK NRW.

4.5 Ausstellungen

Arbeitsschutz aktuell 2018

Im Oktober 2018 fand in Stuttgart die Messe Arbeitsschutz aktuell statt. Auf dem Gemeinschaftsstand der UVT war auch das IFA vertreten und beriet und informierte zum Thema „Manipulation von Schutzeinrichtungen verhindern“. Sowohl das mitgebrachte Schulungsmodell, das hilft, Manipulation zu er-



Besuch der DGUV-Selbstverwaltung

kennen, als auch der Vortrag während der sogenannten Sprechstunde Arbeitsschutz stießen auf großes Interesse beim Messepublikum.

Wie und ob ergonomische Haltungsanalysen in einer virtuellen Arbeitsumgebung auf die Praxis übertragbare Ergebnisse liefern, demonstrierte das IFA gemeinsam mit der Hochschule Koblenz auf der Hannovermesse im April 2018 am Gemeinschaftsstand der Wissenschaftsregion Bonn.

Hannovermesse

4.6 Kooperation mit Hochschulen

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

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

5 Verzeichnis der Abkürzungen

2D	zweidimensional
3D	dreidimensional
A-Fraktion	alveolengängige Staubfraktion
A-Staub	alveolengängiger Staub
ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat
AFRICA	Asbestos Fibre Regular Informal Counting Arrangement
AG	Aktiengesellschaft
AGS	Ausschuss für Gefahrstoffe
AGW	Arbeitsplatzgrenzwert
AP	Aufsichtsperson
ArbMedErgo	Arbeitsmedizin und Ergonomie Hamburg
ARD	Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland
ARL SURA	Administradora de Riesgod Labor des Suramericana
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency
ASER	Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie, Wuppertal
ASI-Arbeiten	Abbruch-, Sanierungs-, Instandhaltungsarbeiten
AUVA	Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
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
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
Co	Cobalt
CO ₂	Kohlendioxid
Cu	Kupfer
CUELA	Computer-unterstützte Erfassung und Langzeitanalyse von Muskel-Skelett-Belastungen
DAPI	4',6-Diamidin-2-phenylindol
DFB	Deutscher Fußball-Bund
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung, Deutsche Industrienorm
DNEL	Derived no-effect level
ECHA	European Chemicals Agency, Europäische Chemikalienagentur
E-Fraktion	einatembare Staubfraktion
E-Staub	einatembarer Staub

EGE	Expertengruppe Evaluation
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
FB	Fachbereich
FIOH	Finnish Institute of Occupational Safety and Health
FP	Forschungsprojekt
FSP	Feinstaub-Probenahme
GAP	Grundsatzausschuss Prävention
GDA	Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
GENESIS-UV	GENeration and Extraction System for Individual expoSure
GESTIS	Gefahrstoffinformationssystem
GHS	Global Harmonisiertes System
GKV	Ganzkörpervibration
GSP	Gesamtstaub-Probenahme
HMD	Head-Mounted Display
HSM	Herzschrillmacher
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
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
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
IG	Industriegewerkschaft
IGF	Institut für Gefahrstoff-Forschung der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie Institut der Ruhr-Universität Bochum
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
IR	Infrarot
IRSST	Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail
ISi	Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter
IS-Maschine	Individual section machine
ISO	International Organization for Standardization
Kita	Kindertagesstätte
KME	Kern Medical Engineering, Frankfurt am Main
KOGAS	Koordinierungskreis gefährliche Arbeitsstoffe
KSS	Kühlschmierstoff
LED	Light-emitting diode, Leuchtdiode
L_{pAeq}	A-bewerteter äquivalenter Dauerschall(druck)pegel

L_{pCpeak}	C-bewerteter Spitzenschall(druck)pegel
MAG-Schweißen	Metallaktivgasschweißen
MAK	Maximale Arbeitsplatz-Konzentration
MALDI-TOF	Matrix-Assistierte Laser-Desortions-Ionisierung mit Flugzeitanalyse
MEGA	Expositionsdatenbank Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz
MEGAPHYS	Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz
MELA	Expositionsdatenbank Messdaten zur Exposition durch Lärm am Arbeitsplatz
MGU	Messsystem Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger
MIG-Schweißen	Metall-Inertgas-Schweißen
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik
NEN	Nederlandse Normalisatie-Instituut
NFA	The National Research Center for Work Environment (Dänemark)
Ni	Nickel
OMEGA	Organisationssystem für Messdaten von Gefährlichen Arbeitsstoffen
PAK	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PEROSH	Partnership for European Research in Occupational Safety and Health
PET	Polyethylenterephthalat
PGP	Personengetragenes Gefahrstoff-Probenahmesystem
PLA	Polyactide
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
QM	Qualitätsmanagement
RCP	reciprocal calculation-based procedure, Kehrwertrechenverfahren
RFID	Radio frequency identification device
RO	Risikoobservatorium
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
SEM	Sekundärelektronenmikroskopie
SGB	Sozialgesetzbuch
SRS	Stolper-, Rutsch- und Sturz(unfälle)
Suva	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
SVLFG	Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
TC	Technical Committee, Technisches Komitee
TNO	Toegepast-naturweetenschappelijk onderzoek, Niederländische Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung
TRGS	Technische Regel für Gefahrstoffe
TU	Technische Universität
UK	Unfallkasse
UK NRW	Unfallkasse Nordrhein-Westfalen
USB	Universal Serial Bus, serielles Bussystem
UV	Ultraviolett
UVB	Unfallversicherung Bund und Bahn
UV-Strahlung	Ultraviolette Strahlung
UVT, UV-Träger	Unfallversicherungsträger
VBG	Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VOC	Volatile organic compounds, flüchtige organische Verbindungen
VR	Virtuelle Realität
VSK	Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien
WDR	Westdeutscher Rundfunk

WG	Working Group, Arbeitsgruppe
ZED	Zentrale Expositionsdatenbank
Zn	Zink
ZOB	Zentrale Organisation und Berichterstattung im MGU

6 Stichwortverzeichnis

Symbole

3D-Drucker	27
3D-Schutzeinrichtung	48

A

Abfallsammlung	52
AGS	19
AP-Ausbildung	66
Arbeitsschutz aktuell	66
Armhaltung	52
Aromatische Amine	20
Asbestsanierung	26
Atenschutz	41
Ausschuss für Gefahrstoffe	19

B

Beratung	14
Berufskrankheit	15
Best paper award	52
Besucher	54, 66
Bildschirm	37
Bitumen	19
Blaulichtbelastung	37
Bodenreinigung	40
Bonner Wissenschaftsnacht	66

C

Chronotyp	18
CO ₂ -Feuerlöscher	25
Coxarthrose	38

D

Datenbrille	18
Demonstrator	46
Dresdner Forum Prävention	65
Dynamische Büroarbeitsstation	19

E

Ears II	56
Eingabe- und Ausgabemittel	41
Einzelhandel	31
EMFV	34
Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger	24
Endotoxinanalytik	31
enger Raum	25
Epidemiologie	30, 38
Erfahrungsaustausch	12, 56, 57
ErgoKita	19

Exoskelett	39
Explosionsschutz	42
Expositionsdatenbank	11

F

Fachgespräch	65
Feuerlöschsteuerung	45
Feuerwehr	21
Fokale Dystonie	40
Forum Forschung Extra	65
Frachtcontainer	28

G

Galvanikbetrieb	23
Ganzkörpervibration	33
Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA)	17
GENESIS-UV	37, 54
GESTIS-Biostoffdatenbank	61
GESTIS-DNEL-Liste	61
GESTIS-STAUB-Ex	62
GESTIS-Stoffdatenbank	60
GESTIS-Stoffenmanager®	57
GonKatast	38

H

Hand-Arm-Vibration	33, 34
Hannovermesse	67
Haus der kleinen Forscher	60
Herzschrittmacher	36
Hubarbeitsbühne	48

I

ICNIRP-Leitfaden	36
IG-Metall-Kongress	66
Implantat	36
Individualprävention	40
Induktives Laden	45
Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter	61
INRS	55
IRSST	55

K

Ketoxim	64
KOGAS	19
Kolumbien	57
Kommissionier-Arbeitsplatz	18
Koordinierungskreis Gefährliche Arbeitsstoffe	19
Körperimplantat	35
Kühlschmierstoff	31

L

Lärm	31
------------	----

Lärmdatenbank MELA	10
Lärminklu	42
LASER-Vibrometer	33
Luftreiniger	29

M

Magnetfeld	45
MEGA	11
MEGAPHYS	39
Mehrpersonenbüro	32
Menschengerechte Arbeitsplatzgestaltung	41
Messgerätepool Gefahrstoffe	13
Messprogramm	11
Messsystem Gefährdungsermittlung der UV-Träger (MGU)	10
Metallanalytik	22

N

nanoGRAVUR	24
Nanomaterialien	52
Nanopartikel	26
Nanotechnologie	25
NECID	52
Nickel	23

O

Optische Strahlung	37
Ototoxizität	17

P

PAK-Belastung	21
PEROSH	51
physische Belastung	55
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	59
Prüflabor	12
Prüfung	15
PSA	42
PSA-Verordnung	41

Q

Qualitätssicherung	12
Quarzanalytik	23

R

Raumakustik	32
Rettungskräfte	42
RFID	35
Ringversuch	12
Risikobeurteilung	44
Risikoobservatorium	17
Rotatorische Klemmvorrichtung	46
Rückfahrassistenzsystem	46

S

Safety und Security	45
Schichtarbeit	18
Schießtraining	31
Schornsteinfeger	49
Schweden	56
Schweinfurter Grün	20
Schweißen	29
Sheffield-Gruppe	53
SIAS	56
Smartphone	47
SOFTEMA	44
Software	62
SRS-Unfall	43
Staubanalyse	42
Stecknuss	48

T

Tablet	47
temporärer Bodenbelag	47
Toxikologie	19, 20

U

Ultrafeine Aerosole	26
Ultraschall	32, 56
Umspannwerk	36
Unfallhäufigkeit	18

V

vernetzte Industrieumgebung	46
Virtuelle Realität	42

Z

Zentrale Expositionsdatenbank	62
Zertifizierung	15

Anhang 1: Aktuelle Forschungsprojekte

Fachübergreifende Themen

UVT-Projekte

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

Kinder forschen zu Prävention: Praxiseinführung von Workshopmodulen für pädagogisches Fachpersonal (Projekt 1129)

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)

Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen (Projekt 3144)

Verdunstungsverhalten von Benzol und ähnlichen Kohlenwasserstoffen aus unterschiedlichen Lösemittelgemischen (Projekt 3147)

Physikalische Einwirkungen

EU-Projekte

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

UVT-Projekte

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

Kennwerte der Hand-Arm-Vibrationsexposition zur epidemiologischen Fall-Kontroll-Studie (Projekt 4160)

Einfluss meteorologischer Größen auf die UV-Strahlungsexposition von im Freien Beschäftigten und deren Messung (Projekt 4221)

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)

Ermittlung der Messunsicherheit des Schwingprüfstandes im Prüflabor Ganzkörper-Vibration (Projekt 4231)

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

GENESIS-UV: UV-Exposition in nicht versicherten Zeiten (Projekt 4234)

Ergonomie

UVT-Projekte

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

Messtechnische Analyse physischer Belastungen von Rettungskräften beim Patiententransport in Treppenhäusern (Projekt 4224)

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

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

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

Unfallverhütung – Produktsicherheit

UVT-Projekte

Schulung zur Höhengsicherung und Prävention von Abstürzen in virtueller Realität (Projekt 0500)

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

Arbeitsschutz bei der Standardisierung von Schiffsschleusen mithilfe virtueller Realität (Projekt 5135)

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

„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)

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

Untersuchung von Anforderungen an sichere Pneumatikleitungen (Projekt 5145)

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

Anhang 2: Forschungsprojekte des IFA (2018 abgeschlossen)

Fachübergreifend

UVT-Projekte

Gestaltung einer Muster-Kindertagesstätte nach ergonomischen Gesichtspunkten (Projekt 4204)

Chemische und biologische Einwirkungen

EU-Projekte

Arbeitsplatzatmosphären – Leitfaden für die Expositionsbewertung von eingeatmeten Nanopartikeln (Projekt 3138)

UVT-Projekte

Erstellung des IFA Reports „Staubexpositionen am Arbeitsplatz“ (Projekt 1123)

Charakterisierung und Erprobung eines neuen Messverfahrens zur Konzentrationsbestimmung von Allergenen in der Luft in Arbeitsbereichen (Projekt 2082)

Vergleich von Aufschlussverfahren für die Bestimmung des Gesamtmetallgehaltes in Staubproben (Projekt 2086)

Herstellung eines Referenzmaterials Schwefelsäure und Phosphorsäure auf Quarzfaserfiltern mittels piezoelektrischer Mikrodosierung (Projekt 2087)

Entwicklung eines Lüftungskonzepts für Säle des anatomischen Praktikums (Projekt 3141)

Nanostrukturierte Materialien – Gruppierung hinsichtlich Arbeits-, Verbraucher- und Umweltschutz und Risikominimierung (Projekt 3143)

CO₂-Feuerlöscher in engen Räumen (Projekt 3145)

Physikalische Einwirkungen

UVT-Projekte

Gefährdung durch Hitzeentwicklung bei der Herstellung von Körperabdrücken mit Gips (Projekt 3148)

Entwicklung eines Ultraschallpegelmessgerätes zum praktischen Einsatz im Arbeitsschutz (Projekt 4222)

Raumakustik in Mehrpersonenbüros (Projekt 4226)

Messtechnische Charakterisierung von Schießlärm und Vergleich verschiedener Beurteilungsverfahren zur Gehörgefährdung und Gehörschützer-Auswahl (Projekt 4229)

Ergonomie

UVT-Projekte

Untersuchung dynamischer Arbeitsstationen an Büro- und Bildschirmarbeitsplätzen in der betrieblichen Praxis (Projekt 0021)

Einsatz von Datenbrillen für den Sicherheitscheck bei der Inbetriebnahme von Flurförderzeugen (Projekt 1127)

Beratung eines Mitgliedsunternehmens beim Einsatz von Tablet-PCs in der Kundenberatung (Projekt 1128)

Tätigkeitsspezifische Analyse der Körperhaltung bei verschiedenen Arztberufen (Projekt 4216)

Unfallverhütung – Produktsicherheit

SOFTEMA – Tool für sicherheitsgerichtete Anwendungsprogrammierung an Maschinen (Projekt 5137)

Anhang 3: Beiträge auf größeren Veranstaltungen

Internationale Veranstaltungen

Fachübergreifende Themen	
<p>5. Wiener Ergonomie Forum Korneuburg bei Wien, Österreich, 15.5.2018 Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Ergonomie (ÖAE) Gross, B.</p>	Ergonomie mobiler Arbeitsmittel – im Büro und überall
<p>HCI International 2018 20th International Conference on Human-Computer Interaction Las Vegas, Nevada, USA, 15. – 20.7.2018 HCI International Gross, B.; Bretschneider-Hagemes, M.; Stefan, A.; Rissler, J.</p>	Monitors vs. smart glasses: A study on cognitive workload of digital information systems on forklift trucks
<p>IEA 2018 – 20th Congress of the International Ergonomics Association Florenz, Italien, 26. – 30.8.2018 International Ergonomics Association (IEA) Bockelmann, M.; Nickel, P.; Nachreiner, F. Schellewald, V.; Weber, B.; Ellegast, R. Wichtl, M.; Nickel, P.; Kaufmann, U.; Bärenz, P.; Monica, L.; Radandt, S.; Nellutla, M.; Bischoff, H.-J.</p>	<p>Ergonomics analysis of alarm systems and alarm management in process industries</p> <p>Examples of technical measurements in the evaluation of dynamic workstations</p> <p>Improvements of machinery and systems safety by human factors, ergonomics and safety in human system interaction</p>
<p>20. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit Salzburg, Österreich, 10. – 12.9.2018 Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA) und Fachverband Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit (PASiG) Bockelmann, M.; Nickel, P.; Nachreiner, F. Nickel, P.; Gomoll, K.</p>	<p>Gestaltung von Alarmsystemen und Alarmmanagement: normative Vorgaben, Gestaltungsempfehlungen und Umsetzung in der Praxis – Ergebnisse einer Bestandsaufnahme</p> <p>Das Gestalten von Mensch-System-Interaktionen unterstützen mit virtueller Realität</p>
Chemische und biologische Einwirkungen	
<p>International Symposium on Nanostructures Wenden/Deutschland, 4. – 6.3.2018 Zoz Group Schumacher, C.; Oeffling, B.; Möhlmann, C.; Pletzko, S.; Broßell, D.; Kirchner, M.; Funk, B.</p>	Evaluation schemes for an improved control banding of nano-materials
<p>AIHCe Conference 2018 Philadelphia, USA, 21. – 23.5.2018 American Industrial Hygiene Association (AIHA) Breuer, D. Nürnbergger, F. Wippich, C.</p>	<p>Production of reference materials for the measurement of metal oxides</p> <p>Proficiency testing scheme: Aldehydes in workplace air samples</p> <p>Systematic investigation of the ratio between inhalable and respirable dust fractions in different workplaces</p>

European Exposure Science Strategy Workshop – ISES-Europe 2018

Dortmund, 19. – 20.6.2018
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA),
ISES Europe
Koppisch, D.; Arnone, M.

TOP five priorities for a European exposure science strategy 2020-2025-2030 of IFA

International Symposium for Occupational Health Risk Assessment

Peking, China, 12. – 13.9.2018
CDC
Sun, Y.; Bochmann, F.

Epidemiological methods in regulatory risk assessment – Examples for silica related health problems

International Conference on Risk Assessment of Indoor Air Chemicals

Berlin, 16. – 18.9.2018
Umweltbundesamt (UBA); Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und nukleare Sicherheit
Peters, S.; Giesen, Y.; Sucker, K.

Odours at indoor workplaces: challenges for research

11th International Occupational Hygiene Association (IOHA) International Scientific Conference

Washington, USA, 24. – 26.9.2018
International Occupational Hygiene Association (IOHA)
Gabriel, S.; Mattenklott, M; Van Gelder, R. et.al.

Comparison of the measurement and evaluation of quartz exposure and exposure levels at European workplaces

Koppisch, D.; Arnone, M.

Concepts and principles of a non-OEL-surrogate hazard banding scheme in compliance with GHS

Schumacher, C.

Nanorama: A 360° virtual environment training tool

Schumacher, C.; Möhlmann, C.; Monte, C.; Oeffling, B.; Pitzko, S.

Risk assessment of exposure to multi-walled carbon nanotubes

Workshop “Occupational Exposure Limits for chemical substances. New requirements of the European Union”

9.11.2018, Athen, Griechenland
Hellenic Pasteur Institute, Athen
Mattenklott, M.

Occupational exposure limits of chemical substances at the workplaces – Basic concepts

Physikalische Einwirkungen/Ergonomie

Skin Cancer Awareness Day in the EP

Brüssel, Belgien, 27.3.2018
Europäisches Parlament
Wittlich, M.

Facts and figures: What’s the UV exposure of outdoor workers?

DAS Work + Health

Module C2: Human Factors And Ergonomics

University Zurich, Schweiz, 16. – 20.4.2018
Ellegast, R.

Introduction to work physiology

ICOH 2018

Dublin, Irland, 29.4. – 4.5.2018
International Commission on Occupational Health (ICOH)
Alteköster, C.
Ullisch-Nelken, C.

How to assess the hazardousness of electromagnetic fields

A novel measurement technique for the assessment of industrial ultrasonic noise

Weber, B.

Update on German risk assessment tools for upper limb MSDs

Wittlich, M.

On the UV exposure of workers in Europe in general and Germany in particular

Wittlich, M.

On the UV exposure of workers – What do we know?

Euronoise – 11th European Congress and Exposition on Noise Control Engineering

Hersonissos, Kreta, Griechenland, 27. – 31.5.2018
Hellenic Institute of Acoustics (HELINA)

Schelle, F.; Selzer, J.

Measurement and classification of open plan offices within the field of occupational safety and health

Selzer, J.; Schelle, F.

Practical aspects of measuring acoustics in German open plan offices

Wolff, A.; Ullisch-Nelken, C.; Schöneweiß, R.; Kling, C.

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

BioEM 2018

Portorož, Slowenien, 24. – 29.6.2018
Bioelectromagnetics Society (BEMS) & European BioElectromagnetics Association (EBEA)

Alteköster, C.

Risk assessment for workers with pacemakers working in the near-field of a high-frequency EMF source

IEA 2018 – 20th Congress of the International Ergonomics Association

Florenz, Italien, 26. – 30.8.2018
International Ergonomics Association (IEA)

Ellegast, R.; Böser, C.; Schikowsky, C.; Kraus, T.; Ochsmann, E.

Effects of awkward trunk postures on spinal disorders among industrial mechanists

Ellegast, R.; Jäger, M. and the EPILIFT studying groups

Methodology of the German Spine Studies: Data compilation of lifetime physical exposures and degenerative lumbar diseases in EPILIFT

Heinrich, K.; Ditchen, D.; Ellegast, R.; Hermanns, I. Jäger, M.; Seidel, D.; Sinn-Behrendt, A.; Weber, B.

The assessment of physical workload using technical measurements within the MEGAPHYS project

Raffler, N.; Rissler, J.; Ellegast, R.; Kraus, T.; Ochsmann, E.

Musculoskeletal disorders among occupational drivers caused by whole body vibration and awkward posture

Schiefer, C.; Hermanns, I.; Ellegast, R.

Workload assessment in field – recent developments of the ambulatory CUELA system

Persönliche Schutzausrüstung

14th European Seminar on Personal Protective Equipment (PPE)

Saariselkä, Finnland, 23. – 25.1.2018
Finnish Institute of Occupational Health (FIOH)

Liedtke, M.; Glitsch, U.

Exoskeletons in practice

Liedtke, M.

CUELA system demonstration

Unfallverhütung – Produktsicherheit

Second Annual European HSE Management Forum

Wien, Österreich, 8. – 9.2.2018
Global Leading Conferences (GLC)

Reinert, D.

The German Zero Accident Forum

Wireless Power Transfer Congress

München, 21.3.2018
Wireless Power Consortium (WPC)

Grommes, W.

Is wireless power free of any risk or dangerous around the transmission coil?

13th International TÜV Symposium

Köln, 15. – 16.5.2018

TÜV Rheinland AG

Borowski, T.

Functional safety between industrial automation and automotive engineering

ESREL 2018 (International European Safety and Reliability Conference)

Trondheim, Norwegen, 17. – 21.6.2018

Norwegian University of Science and Technology (NTNU)

Albert, M.; Dorra, M.

Industry 4.0 and complexity: Markov and Petri net based calculation of PFH for designated architectures and beyond

HCI International 2018

20th International Conference on Human-Computer Interaction

Las Vegas, Nevada, USA, 15. – 20.7.2018

HCI International

Nickel, P.; Lungfiel, A.

Improving occupational safety and health (OSH) in human-system interaction (HSI) through applications in virtual environments

IEA 2018 – 20th Congress of the International Ergonomics Association

Florenz, Italien, 26. – 30.8.2018

International Ergonomics Association (IEA)

Nickel, P.; Janning, M.; Wachholz, T.; Pröger, E.

Shaping future work systems by OSH risk assessments early on

9th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems (SIAS 2018)

Nancy, Frankreich, 10. – 12.10.2018

Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS)

Borowski, T.

Gomoll, K.; Nickel, P.; Huis, S.; Leutner, N.; Braun, C.

Autonomous driving within the plant

Development of a VR based qualification module in trainings on risk assessment according to the EU Directive on Safety of Machinery

Huelke, M.; Lungfiel, A.; Janik, A.

Practical solutions for safety-related application programming

Nickel, P.; Janning, M.; Wachholz, T.; Pröger, E.; Lungfiel, A.

Conducting risk assessments early on serves multiple purposes

Nischalke-Fehn, G.

Use of tablet PCs and smartphones for machine control

Uppenkamp, J.

Safety functions in pneumatic drive technology

8. Internationaler VDI-Kongress ELIV MarketPlace (Electronics In Vehicles)

Baden-Baden, 16. – 17.10.2018

VDI Wissensforum GmbH

Borowski, T.

Funktionale Sicherheit von Maschinen im Vergleich zu KFZ

General Assembly of the ISSA Section Machine and System Safety

Salzburg, Österreich, 7. – 8.11.2018

ISSA Section Machine and System Safety

Nickel, P.

Is OSH ready for future work systems? Stimulation along the BGN/IFA cooperation on virtual reality simulation support in risk assessment training – Live demonstrations using SUTAVE-HMD

Nationale Veranstaltungen

Fachübergreifende Themen	
<p>64. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) „Arbeit(s).wissen.schaf(f)t – Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung“ Frankfurt am Main, 21. – 23.2.2018 Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) und FOM Hochschule für Ökonomie & Management Frankfurt am Main Bockelmann, M.; Nickel, P.; Nachreiner, F.</p>	Zur Gestaltung von Alarmsystemen in der Prozessindustrie – Ergebnisse einer empirischen Studie –
<p>27. Deutscher Materialfluss-Kongress 2018 TU München, Garching, 1. – 2.3.2018 VDI Wissensforum Gross, B.; Dahl, M.</p>	Monitore vs. Smartglasses: Beurteilung kognitiver Aufgabenlasten von digitalen Informationssystemen auf Gabelstaplern
<p>7. Expertenworkshop Datenbrillen Dortmund, 7.3.2018 Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) Gross, B.</p>	Monitore vs. Smartglasses: Grundlagenuntersuchung zur Beurteilung kognitiver Belastung durch digitale Informationssysteme auf Gabelstaplern
<p>Selbstverwaltungstagung Gesetzliche Krankenversicherung/ Gesetzliche Unfallversicherung Berlin, 27.3.2018 Ver.di Reinert, D.</p>	Arbeit 4.0 – Anforderungen an die Prävention
<p>Blick in die Zukunft Ludwigshafen, 24.4.2018 Fachvereinigung Arbeitssicherheit e.V. Reinert, D.</p>	Zukünftige Risiken
<p>Jahreskonferenz der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie Bad Brückenau, 8. – 9.5.2018 Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) Reinert, D.</p>	Industrie 4.0 – Herausforderungen für den Arbeitsschutz
<p>Arbeitsschutz im digitalen Wandel. Perspektiven für Nordrhein-Westfalen Düsseldorf, 7.6.2018 Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen Reinert, D.</p>	Arbeiten 4.0 – Chancen und Risiken für den Arbeitsschutz
<p>Branchenkonferenz „Kurier-, Paket-, Expressdienste“ (KEP) „Auslieferung auf der letzten Meile im Wandel – Chancen für den Arbeitsschutz“ Hamburg, 14.6.2018 Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation (BG Verkehr) Hauke, A.</p>	Trends in Transport und Logistik – Erkenntnisse aus dem Risikoobservatorium der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Fachtagung „Sicherheit und Gesundheit in der Warenlogistik 2018“

Dresden, 10. – 12.9.2018

Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW)

Gross, B.

Datenbrillen – Einsatz am Beispiel Gabelstapler

DVR-Presseseminar: Schöne neue Welt? – Mobilität 4.0 und die Herausforderungen für die Verkehrssicherheit

Höhr-Grenzhausen, 8. – 9.11.2018

Deutscher Verkehrssicherheitsrat (DVR)

Gross, B.

Sicher unterwegs? Wie können Fahrerarbeitsplätze im digitalen Zeitalter sicher gestaltet werden?

VDE Tec Summit 2018

Berlin, 13. – 14.11.2018

Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (VDE)

Gross, B.

Wie sicher und gesund sind Datenbrillen im Arbeitsalltag?

BGHM-Innovationstag 2018

Mainz, 15.11.2018

Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)

Reinert, D.

Risikomonitoring und Schwerpunkte der IFA-Forschung

3. IAG Wissensbörse Prävention

Dresden, 26. – 27.11.2018

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

Neumann, L.

Web-App „Gehörschutz“

DGUV Forum Forschung Extra

Losgelöst von Zeit und Raum? Flexible Arbeit im Fokus der Arbeitsschutzforschung

Dresden, 3. – 4.12.2018

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.

Gross, B.

Hirschwald, B.

Don't work and drive? Mit mobilen Endgeräten sicher unterwegs
Sicherheit für Eulen und Lerchen

Fortbildung Prävention der BG RCI

Euskirchen, 5.12.2018

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)

Wittlich, M.

Industrie 4.0: Herausforderungen für den Arbeitsschutz

Industrie 4.0

Düsseldorf, 11.12.2018

Henkel AG & Co. KGaA

Reinert, D.

Arbeiten 4.0 – Anforderungen an die Prävention

Chemische und biologische Einwirkungen

Ketoxime als Antihautmittel – ein Arbeitsschutzproblem?

Sankt Augustin, 15.1.2018

Koordinierungskreis gefährliche Arbeitsstoffe (KOGAS)

Steinhausen, M.

Toxizität von Ketoximen

Workshop zur ZED und TRGS 410

Berlin, 22.1.2018

Wirtschaftsvereinigung Metalle

Zöllner, S.; Stamm, R.

Expositionsverzeichnis: Rechtlicher Hintergrund und Angebot durch die ZED, Verbindung zur nachgehenden Vorsorge

Gefahrstoffe am Arbeitsplatz in der metallverarbeitenden Industrie

Bielefeld, 15.3.2018
DEKRA

Gabriel, S.; Zöllner, S. Koppisch, D.; Arnone, M.

Gefährdungsbeurteilung in 5 Stufen mit GESTIS-Stoffenmanager® und der ZED

Hochschulen Nordrhein-Westfalen

Münster, 21.3.2018
Unfallkasse Nordrhein-Westfalen (UK NRW)

Zöllner, S.; Gross, B.

Verordnungsgrundlage und Einblick in die ZED + Praktische Anwendung der ZED

Symposium Gefahrstoffe „Schlema IX“

Groß Behnitz, 21. – 23.3.2018
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)

Nies, E.

Die Ableitung von Grenzwerten in Deutschland – eine Bestandsaufnahme

Fachkongress Gefahrstoffmanagement

Hamburg, 22.3.2018
Akademie Herkert

Gabriel, S.; Zöllner, S.

Die ZED – Datenbank zur zentralen Erfassung gegenüber krebs-erzeugenden Stoffen exponierter Beschäftigter – Umsetzung TRGS 410

Gabriel, S.; Koppisch, D.; Arnone, M.

GESTIS-Stoffenmanager® zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

Van Gelder, R., Arnone, M.

Aktuelle Expositionsdaten zum A- und E-Staub

Nationale Kick-off Veranstaltung EU-OSHA Kampagne 2018/19

Gesunde Arbeitsplätze – Gefährliche Substanzen erkennen und handhaben

Dortmund, 25.4.2018
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Gabriel, S.; Arnone M.

GESTIS-Stoffenmanager® – Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffregelwerk

Gabriel, S.; Arnone M.

GESTIS-Stoffenmanager® – Gefährdungsbeurteilung und quantitative Expositionsermittlung

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

Erlangen, 26. – 27.4.2018
Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit (VDSI) und Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM)

Nies, E.

Expositions-Risiko-Beziehungen: Möglichkeiten und Grenzen

nanoGRAVUR-Abschlusskonferenz

Berlin/Deutschland, 3. – 4.5.2018
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Oeffling, B.; Möhlmann, C.; Schumacher, C.; Hellmann, A.; Funk, B.

Exposure determination at processing of nanocomposites

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

Grouping with respect to Occupational Safety

Essener Gefahrstofftage

Essen, 15. – 16.5.2018
Haus der Technik

Koppisch, D.

Praktische Beispiele zur Gefährdungsbeurteilung nach TRGS 400 mit GESTIS-Stoffenmanager®

Zukunftsforum Luft

Osnabrück, 14.6.2018
Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Beisser, R.

Emissionen aus additiven Fertigungsanlagen

Erfahrungsaustausch FaSi der Universitäten Baden-Württemberg

Herrenberg, 10. – 11.7.2018
Unfallkasse Baden-Württemberg (UKBW)
Beisser, R.

Emissionen aus additiven Fertigungsanlagen

Arbeitstagung FaSi der Hochschulen BW

Schönwald, 17. – 18.7.2018
UK Baden-Württemberg
Beisser, R.

Emissionen aus additiven Fertigungsanlagen

Sonderabfallentsorger – Beratung zur ZED

Heidelberg, 30.8.2018
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)
Martin, T.; Zöllner, S.

Verordnungsgrundlage und Einblick in die ZED – Diskussion entsorger-spezifischer Belange in Bezug auf das Expositionsverzeichnis/die ZED

5. Symposium „Gefahrstoffe am Arbeitsplatz“

Dortmund, 18. – 19.9.2018
Arbeitsgruppe Analytik der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (Federführung: Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)), Arbeitsgruppe „Luftanalysen“ der DFG-Arbeitsstoffkommission, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Breuer, D.

Welche Grenzwerte sind messbar?

Kaus, C.

Einsatz von hochauflösender direkt anzeigender Messtechnik für die Überwachung von dynamischen Prüfgasen

Martiny, A.; Emmel, C.

Messung von Stickoxiden mit direkt anzeigenden Messgeräten – Möglichkeiten und Grenzen

Nürnberger, F.

Referenzmaterial Anorganische Säuren

Peters, S.

Gerüche in Innenräumen

Pflaumbaum, W.

Neue Grenzwerte für Kohlenwasserstoffgemische

Schwank, T.

Bestimmung metallischer Staubinhaltsstoffe – Etablierung eines Mikrowellendruckaufschlussverfahrens

Schneider, G.

Legionellen in Verdunstungskühlanlagen

Wippich, C.

Umrechnungsfaktoren von alveolengängigem und einatembarem Staub

13. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie (DGepi)

Bremen, 26. – 28.9.2018
Deutsche Gesellschaft für Epidemiologie (DGepi)
Kendzia, B.; Koppisch, D.; Zschiesche, W.; Behrens, T.; Brüning, T.; Pesch, B.

Abschätzung der mittleren Belastungen von Schweißern für die Berechnung von Dosis-Risiko-Beziehungen in epidemiologischen Studien

Fachtagung Atemschutz 2018

Dresden, 11.11.2018
Landesfeuerwehr- und Katastrophenschutzschule Sachsen
Zöllner, S.; Schneider, A.

Nachweisführung beim Umgang mit krebserregenden Stoffen – Zentrale Expositionsdatenbank

Runder Tisch Hannover: CMR-exponiert. Und nun?

Hannover, 14.11.2018

Gewerbeaufsicht Niedersachsen und Verband der Chemischen Industrie e. V. Landesverband Nord

Zöllner, S.

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

Fachfortbildung: Umgang mit Chemikalien

Mannheim, 14.11.2018

Bundeswehr – Bildungszentrum

Arnone, M.

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

Fortbildungsveranstaltung zur TRGS 561

Düsseldorf, 26.11.2018

Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales Nordrhein-Westfalen

Zöllner, S.

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

34. Münchner Gefahrstoff- und Sicherheits-Tage

München, 28. – 30.11.2018

Ecomed, Industrieverband Klebstoffe, Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit (VDSI), Wirtschaftsvereinigung Metalle

Nies, E.

Experimentelle Toxikologie und Bewertung krebserzeugender Stoffe – Probleme und Perspektiven

Fachlicher Austausch zum Thema Emissionen aus 3D-FDM-Druckern

Berlin, 7.12.2018

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Beisser, R.

Ergebnisse aus Untersuchungen zu Emissionen aus 3D-Druckern (FDM)

Fachgespräch kommitmentisch: Einsatzdienst – sicher – gesund – miteinander

Dresden, 11.12.2018

Fachbereich Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz der DGUV, Unfallkasse Baden-Württemberg

Schneider, A.; Pelzl, T.; Taeger, D.

Zentrale Expositionsdatenbank

16. Kölner Gefahrstofftag

Köln, 13.12.2018

Deutsche Gesellschaft für Arbeitshygiene (DGAH), Industrie- und Handelskammer Köln

Beisser, R.

Ergebnisse aus Untersuchungen zu Emissionen aus 3D-Druckern (FDM)

Physikalische Einwirkungen/Ergonomie

Betriebsärztetagung 2018

Niedermhausen, 23. – 24.1.2018

Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) und dem Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V. (VDBW)

Ellegast, R.

Datenbrillen

A1-Weiterbildungskurs Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin

Bochum, 21.2.2018

Akademie für medizinische Fortbildung

Ellegast, R.

Messmethoden zur Erhebung muskuloskelettaler Belastungen am Arbeitsplatz

Fachveranstaltung Umweltschutz und Safety

Hausen, 6.3.2018

Siemens AG

Strehl, B.

GENESIS-UV

DAGA 2018 – 44. Jahrestagung für Akustik

München, 19. – 22.3.2018

Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA)

Schöneweiß, R.; Ullisch-Nelken, C.; Wolff, A.; Kling, C.; Koch, C.

Selzer, J.; Schelle, F.

Ears II: Entwicklung eines metrologischen Konzepts zur Messung und Beurteilung der Luftultraschallexposition am Arbeitsplatz
Ermittlung raumakustischer Parameter bei Einfluss verschiedener Störschallarten

Ullisch-Nelken, C.; Schöneweiß, R.; Kling, C.; Wolff, A.

Eine praxistaugliche Messstrategie für luftgeleiteten Ultraschall
Ultraschall-Pegelmesssystem für den praktischen Einsatz im Arbeitsschutz

Wächtler, M.; Kling, C.; Wolff, A.

Wolff, A.; Dantscher, S.; Flesch, A.

Vergleich verschiedener Beurteilungsverfahren für Schießlärm

Sicherheitsfachkräfte-Tagung

Rotenburg an der Fulda, 12.4.2018

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)

Strehl, B.

GENESIS-UV

**Sächsische Landesärztekammer – Weiterbildungskurs
Arbeitsmedizin – Kursteil B1 Arbeitshygiene und Toxikologie**

Dresden, 13. – 20.4.2018

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

Alteköster, C.

Elektromagnetische Felder – technische Bewertung

7. VDI-Tagung Humanschwingungen

Würzburg, 24.– 25.4.2018

VDI Wissensforum

Freitag, C.

Vibrationsexposition bei Aufsitzrasenmähern – Evaluation des Schwingungsmessverfahrens nach DIN EN ISO 5395-1:2014

Kaulbars, U.

Messunsicherheit von Arbeitsplatzmessungen – Orientierungswert für Hand-Arm-Vibration aus Ringversuch

Schober, U.; Kaulbars, U.

Fachbericht DIN SPEC 45674 über Kenntnisse zur Durchführung und Bewertung von Humanschwingungsmessungen

AGV-Arbeitskreis Gesundheitsschutz und Demografie

Frankfurt, 28.5.2018

Arbeitgeberverband des privaten Bankgewerbes e.V.

Ellegast, R.

Forschungsprojekte zu (modernen) Bürokonzepten

**Informationsveranstaltung „Optische Strahlung am Schweiß-
arbeitsplatz“**

Dortmund, 6.6.2018

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Schmitz, M.

Messung optischer Strahlung

Vertreterversammlung

Bremen, 15.6.2018

Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medien-
erzeugnisse (BG ETEM)

Ellegast, R.

Arbeiten 4.0 – Themen für die Prävention

**Fachtagung Fachkräfte für Arbeitssicherheit sowie
Kordinatorinnen und Koordinatoren an Hochschulen**

Herrenberg, 10. – 11.7.2018

Unfallkasse Baden-Württemberg (UKBW)

Bömmels, I.

Elektromagnetische Felder an Arbeitsplätzen

Aktionstag UV-Schutz im Beruf

Lübeck, 30.8.2018
Hansestadt Lübeck
Heepenstrick, T.

GENESIS-UV

50. Jahrestagung des deutsch-schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz „NIR 2018“

Dresden, 3. – 6.9.2018
Fachverband für Strahlenschutz e.V. und Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)
Alteköster, C.
Alteköster, C.
Bömmels, I.
Heepenstrick, T.

Das Bewertungsverfahren Zeitbereichsmethode (ZBM)
Gefährdungsbeurteilung von Implantatträgern im hochfrequenten Nahfeld
Warensicherungssysteme – Sicher für Implantatträger?
GENESIS-UV

Physische Belastung von Rettungskräften beim Patiententransport – Chancen der Prävention

Sankt Augustin, 11.09.2018
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)
Schiefer, C.

Physische Belastungen beim Patiententransport in Treppenhäusern

Sicherheits-Forum Feuerwehr

Gladbeck, 19.09.2019
Unfallkasse Nordrhein-Westfalen (UK NRW)
Schiefer, C.

Heben und Tragen im Rettungsdienst

acoustex – Fachmesse für Noise-Control und Sound-Design

Dortmund, 10. – 11.10.2018
Messe Westfalenhallen Dortmund GmbH
Selzer, J.

Dos and Don'ts in Open Plan Offices

BGHM-Innovationstag 2018

Mainz, 17.10.2018
Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)
Sträter, O.; Bruder, R; Glitsch, U.

U-Linien-Montagesysteme – Einsatz von Instrumenten zur Gefährdungsbeurteilung und arbeitswissenschaftliche Gestaltungsempfehlungen zur Prävention

ARBEITSSCHUTZ AKTUELL

Stuttgart, 23. – 25.10.2018
Hinte Messe- und Ausstellungs-GmbH
Kaulbars, U.

Feedback-Systeme verändern die klassische Messtechnik im Arbeitsschutz – Beispiel Hand-Arm-Vibrationsdosimeter

Sicherheitsfachkräfte-Tagung

Bad Neuenahr, 30.10.2018
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)
Strehl, B.

GENESIS-UV

18. DRK-Rettungsdienstsymposiums

Hohenroda, 15.11.-16.11.2018
Deutsches Rotes Kreuz, Landesverband Hessen e.V.
Schiefer, C.

„Hau Ruck und weg!“ – Gesundheitsschutz, Ergonomie und physische Belastungen von Rettungskräften beim Patiententransport

Arbeitsschutztag 2018

Oberkochen, 19.11.2018
IG Metall
Ellegast, R.

Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen aus Sicht der ergonomischen Forschung

A1-Weiterbildungskurs Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin

Bochum, 28.11.2018

Akademie für medizinische Fortbildung

Ellegast, R.

Messmethoden zur Erhebung muskuloskelettaler Belastungen am Arbeitsplatz

Persönliche Schutzausrüstung

Radiologischer Notfallschutz

Bonn, 5.7.2018

Strahlenschutzkommission, Ausschuss „Notfallschutz“

Thelen, C.

Eigenschaften und Verfügbarkeiten von FFP-Masken

Unfallverhütung – Produktsicherheit

64. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) „Arbeit(s).wissen.schaf(f)t – Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung“

Frankfurt am Main, 21. – 23.2.2018

Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) und FOM Frankfurt

Nickel, P.; Naber, B.; Lungfiel, A.; Winter, G.; Diedrich, W.

Machbarkeitsstudie zur Modellierung von Gefahrenpotenzialen beim Entladen von Lkws über Hubladebühnen

Präventionskonferenz der BGN

Potsdam, 7. – 9.5.2018

Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN)

Nickel, P.; Yanik, A.

Entwicklung eines Qualifizierungsmoduls zur Risikobeurteilung unter Einsatz von virtueller Realität – Live Demonstrationen mithilfe von SUTAVE-HMD

Pfälzer Arbeitsschutztag 2018

Kaiserslautern, 24.5.2018

Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)

Nischalke-Fehn, G.

Maschinenbedienung via Tablet und Smartphone – aber sicher!

BMBF Begleitforschung „Roboter für Assistenzfunktionen: Interaktionsstrategien“

Workshop: Sicherheit für Roboter in Forschungsprojekten

Stuttgart, 3.7.2018

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und Fraunhofer IPA

Borowski, T.

Risikobeurteilung, Risikominderung durch Sicherheitsfunktionen/Schutzmaßnahmen

Fachveranstaltung Maschinen – Maschinensicherheit im Kontext Brand- und Explosionsschutz

Bamberg, 5.7.2018

Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)

Werner, C.

Sichere Maschinensteuerung und Löschanlage – Vom Problem zur Lösung

Prüferfachgespräch BG ETEM

Fulda, 31.8.2017

Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medien-erzeugnisse (BG ETEM)

Hauke, M.

Neues im aktuellen Entwurf der Steuerungsnorm ISO 13849-1

BAuA – Forum: Mensch-Roboter-Zusammenarbeit

Dortmund, 4. – 5.9.2018

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) mit Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Borowski, T.

Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration mithilfe hochauflösender Radare

AK NIR Kongress – 50. FS-Jahrestagung

Dresden, 6.9.2018

Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medien-
erzeugnisse (BG ETEM) und Fachverband für Strahlenschutz

Grommes, W.

Starke Magnetfelder durch induktives Laden mit hohen Leistungen im kW-Bereich

Arbeitsschutztagung 2018 „BGN – Starker Partner der Betriebe / Unternehmenserfolg durch Prävention“

Mannheim, 9. – 10.9.2018

Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe
(BGN)

Gomoll, K.; Nickel, P.; Braun, C.; Leuthner, N.; Huis, S.

Entwicklung eines Qualifizierungsmoduls zur Risikobeurteilung unter Einsatz von virtueller Realität – Live Demonstrationen mit Hilfe von SUTAVE-HMD.

Forum Safety & Security (2018)

Sindelfingen, 11. – 13.9.2018

WEKA FACHMEDIEN GmbH

Huelke, M.; Lungfiel, A.; Janik, A.

Sicherheitsgerichtete Anwendungsprogramme für Maschinen mit SOFTEMA spezifizieren und validieren

15. Fachsymposium „Maschinen- und Anlagensicherheit“

Reinhardtsbrunn, 16. – 17.10.2018

DGUV Fachbereich Nahrungsmittel/ Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN)

Huelke, M.

Workshop: EN 13849, Software SISTEMA und SOFTEMA

3. IAG Wissensbörse Prävention

Dresden, 26. – 27.11.2018

Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen
Unfallversicherung (IAG) mit Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin (BAuA)

Borowski, T.

Sichere Maschinen im digitalen Zeitalter

Anhang 4: Veröffentlichungen

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

Fachübergreifende Themen

Raffler, N.; Rissler, J.; Ellegast, R. P.; Ochsmann, E.; Schikowsky, C.; Kraus, T.: **Kombinationsexpositionen von Ganzkörper-Vibrationen und Körperhaltungen**. IFA Report 2/2018. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018, 53 S.
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/rep018.pdf>

Ellegast, R.P.; Heinrich, A.; Schäfer, A.; Schellewald, V.; Wasserkampf, A.; Kleinert, J.: **Active Workplace: Physiologische und psychologische Bedingungen sowie Effekte dynamischer Arbeitsstationen**. IFA Report 3/2018. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018, 77 S.
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/rep0318.pdf>

Gross, B.; Rissler, J.: **Beurteilung von Aufgabenlasten von digitalen Informationssystemen auf Flurförderzeugen: Datenbrille (HMD) vs. Monitor (Grundlagenuntersuchung)**. IFA Report 5/2018. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018, 43 S.
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/rep0518.pdf>

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) – Jahresbericht 2017. 98 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2017
http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/ifa_jahresbericht2017.pdf

Zeitschriftenbeiträge

Schellewald, V.; Kleinert, J.; Ellegast, R.P.: **Introducing a Dynamic Workstation in the Office: Insights in Characteristics of Use and Short-Term Changes of Well-Being in a 12 Week Observational Study**. International Journal of Environmental Research and Public Health 15 (2018) Nr. 11
https://www.mdpi.com/journal/ijerph/special_issues/occupational_sedentary

Hauke, A.; Flaspöler, E.; Reinert, D.: **Proactive prevention in occupational safety and health: how to identify tomorrow's prevention priorities and preventive measures**. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (2018)
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10803548.2018.1465677>

Hauke, A.; Neitzner, I.: **Branche „Polizei“ im Wandel – Wie steht es um Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten?** Deutsche Polizei (2018) Nr. 12, S. 4-12

Reinert, D.; Jahn, F.; Brüning, T.; Herrmann, J.: **Anwendungsforschung – Forschung zu Prävention und Berufskrankheiten durch die DGUV**. DGUV Forum (2018) Nr. 3, S. 9-11

Bengler, K.; Gross, B.: **Mobile Endgeräte im Fahrzeug – Digital und sicher unterwegs**. DGUV Forum (2018) Nr. 6, S. 13-17

Hirschwald, B.; Heitmann, T.; Bochmann, F.; Nold, A.: **Warum sich der Arbeitsschutz für Eulen und Lerchen interessiert – Ausgeschlafen ist sicherer!** DGUV Forum (2018) Nr. 11, S. 16-19

Gross, B.: **Sichere Gestaltung von Fahrerarbeitsplätzen im digitalen Zeitalter**. Technische Sicherheit 8 (2018) Nr. 1/2, S. 48-50
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_007.pdf

Gross, B.; Kempf, M.: **Am Beispiel von Anzeigesystemen auf Gabelstaplern: Datenbrillen und gesundes Arbeiten**. sicher ist sicher 69 (2018) Nr. 12, S. 538-540

Beiträge in Loseblattwerken

Gabriel, S.: **Measurement system for exposure assessment (MGU)**. No. 0021, Edition 5/2018, 2 S. In: Focus on IFA's work. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin – Loseblatt-Ausgabe
http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0021e.pdf

Gabriel, S.: **Arbeitsbereichsplan 001 – Allgemeine Arbeitsbereiche**. Kennzahl 4201, 2. Lfg. 2018, 11 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/4201>

Internetpublikationen

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Ambulante und stationäre Pflegeeinrichtungen – Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_pflege_langfassung.pdf

Autorenkollektiv: **Damit Arbeitswelten Menschenwelten bleiben: Schwerpunkte für die Prävention von morgen**. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/ifa_schwerpunkte_praevention.pdf

- Autorenkollektiv: **Es muss sicher und gesund werden, Pflegekraft zu sein.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018.
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/ifa_branchenbild_pflege.pdf
- Klüser, R.; Neitzner, I.: **Hochschulen – Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_hochschulen_langfassung.pdf
- Autorenkollektiv: **Hochschule heute: international, digital, belastend.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/ifa_branchenbild_hochschule.pdf
- Klüser, R.; Neitzner, I.: **Krankenhäuser und Kliniken – Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_kliniken_langfassung.pdf
- Autorenkollektiv: **Zwischen Kraftakt und Keimen: Arbeitsplatz Krankenhaus.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/ifa_branchenbild_krankenhaus_2seit.pdf
- Hauke, A.; Neitzner, I.: **In Sachen Arbeitsschutz: Die Polizei bittet um Mithilfe!** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/ifa_branchenbilder_polizei.pdf
- Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Schule – Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_schule_langfassung.pdf
- Autorenkollektiv: **Wenn Lehren und Lernen zur Last wird.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/2018_ifa_branchenbild_schule.pdf
- Autorenkollektiv: **Beispiele guter Praxis – Wirtschaftlichkeit.** 4. erweiterte Auflage 2018. Hrsg.: Reinert, D.; Rychlowski, W.; Ellegast, R.; Schlimbach, M. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018, 111 S.
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/wirtschaftlichkeit.pdf>
- Autorenkollektiv: **Beispiele guter Praxis für einen modernen und gezielten Arbeitsschutz – Beispiele für kleine und mittelständische Betriebe.** 4. erweiterte Auflage 2018. Hrsg.: Reinert, D.; Rychlowski, W.; Ellegast, R.; Schlimbach, M. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018, 79 S.
http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/gda-kmu_2017.pdf

Tagungsbeiträge

- Raffler, N.; Rissler, J.; Ellegast, R.P.; Kraus, T.; Ochsmann, E.: **Musculoskeletal disorders among occupational drivers caused by whole body vibration and awkward posture.** 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 820. Springer, Cham, S. 526-536
- Werner, S.: **Arbeitsbedingte Riechstörungen durch chemische Noxen.** 24. Erfurter Tage der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe, Mannheim und der Friedrich-Schiller-Universität, Jena. 30. November - 2. Dezember 2017, Erfurt – Vortrag. In: Prävention von arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und Erkrankungen. S. 91-100. Hrsg.: Dienstbühl, I.; Stadeler, M.; Scholle, H.-C. Bussert & Stadeler, Jena 2018. ISBN: 978-3-942115-49-0
- Nickel, P.; Lungfiel, A.: **Improving Occupational Safety and Health (OSH) in Human-System Interaction (HSI) Through Applications in Virtual Environments.** In: Duffy, V. G. (Hrsg.): Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics, and Risk Management. Proceedings. 9th International Conference, DHM 2018, S. 85-96. Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20, 2018
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91397-1_8
- Gross, B.; Bretschneider-Hagemes, M.; Stefan, A.; Rissler, J.: **Monitors vs. Smart Glasses: A Study on Cognitive Workload of Digital Information Systems on Forklift Trucks.** In: Duffy, V. G. (Hrsg.): Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics, and Risk Management. Proceedings. 9th International Conference, DHM 2018, S. 569-578. Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20, 2018
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-91397-1_46
- Gross, B.: **Smart Glasses auf Gabelstaplern? Eine Studie zur kognitiven Belastung von Anzeigesystemen in der Intralogistik.** In: Spee, D.; Kretschmer, V.: Kognitive Ergonomie. Der Mensch – eingebunden in die Logistik 4.0. HUSS, München (2018), S. 95-99
- Bockelmann, M.; Nickel, P.; Nachreiner, F.: **Zur Gestaltung von Alarmsystemen in der Prozessindustrie – Ergebnisse einer empirischen Studie.** Bericht zum 64. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 21. - 23. Februar 2018, B.5.3, Frankfurt am Main
Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. Dortmund: GfA-Press, 2018 ISBN 978-3-936804-24-9

Faltblätter

- Autorenkollektiv: **Safety and Health Protection at work (Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz)**. Faltblatt. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2018
http://www.dguv.de/medien/ifa/en/wun/pdf/ifa_flyer_en.pdf
- Autorenkollektiv: **Kinder forschen zu Prävention. Gesundheitsschutz für Kitas und Grundschulen**. Faltblatt. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/flyer_kinder-forschen-zu-praevention_webversion_a4.pdf
- Autorenkollektiv: **Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz**. Faltblatt. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2018
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/wun/pdf/ifa_flyer_de.pdf

Chemische und biologische Einwirkungen: Gefahrstoffe – Allgemeines

Reports

- Giesen, Y.; Pflaumbaum, W.: **Aromatische Amine – Eine Arbeitshilfe in Berufskrankheiten-Ermittlungsverfahren**. BK-Report 2/2018. 4. aktualisierte Auflage. 176 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018. ISBN: 978-3-86423-225-1
<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2018/bk-report-2-2018/index.jsp>
- Pflaumbaum, W.: **Gefahrstoffliste 2018 – Gefahrstoffe am Arbeitsplatz**. IFA Report 1/2018. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018. ISBN: 978-3-86423-209-1
<http://www.dguv.de/ifa/gefahrstoffliste>

Zeitschriftenbeiträge

- Beisser, R.: **Schicht für Schicht entstehen aus 3D Konstruktionsdaten Bauteile. 3D-Druck in der Arbeitswelt**. Wandel der Arbeit. Hrsg.: Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Berlin 2018, S. 128-131
<https://www.bgbau.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilungen-2018/pm-bilder-2018/wandel-der-arbeitswelt>
- Sutter, B.; Pelletier, E.; Blaskowitz, M.; Ravera, C.; Stolze, C.; Reim, C.; Langlois, E.; Breuer, D.: **Sampling and analysis of bitumen fumes: Comparison of German and French methods to determine a conversion formula**. Annals of Work Exposures and Health 62 (2018) Nr. 6, S. 721-732
<https://doi.org/10.1093/annweh/wxy029>
- Kohlmeier, V.; Dragan, G. C.; Orasche, J.; Schnelle-Kreis, J.; Breuer, D.; Zimmermann, R.: **Carbonaceous monolithic multi-channel denuders as vapour-particle partitioning tools for the occupational sampling of semi-volatile organic compounds**. Annals of Work Exposures and Health 62 (2018) Nr. 7, S. 899-903
<https://doi.org/10.1093/annweh/wxy045>
- Werner, S.; Nies, E.: **Olfactory dysfunction revisited: a reappraisal of work-related olfactory dysfunction caused by chemicals**. Journal of Occupational Medicine and Toxicology 13 (2018) Nr. 6
<https://occup-med.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12995-018-0209-6>
- Nies, E.; Gerding, J.: **Endokrine Disruptoren – ein Arbeitsschutzproblem?** Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 53 (2018) Nr. 4, S. 224-226
- Beisser, R.: **Exposition bei additiven Fertigungsverfahren (3D-Druck)**. BauPortal (2018) Nr. 7, S. 30-31
<https://www.bauportal-digital.de/BauP.07.2018.030>
- Breuer, D.: **Aus der Forschung. Qualitätssicherung für Gefahrstoffmessungen**. DGUV Forum (2018) Nr. 10, S. 38-39
- Breuer, D.; Hebisch, R.; Lewin-Kretzschmar, U.: **Bedarf für die Entwicklung von Messverfahren für Arbeitsplatzmessungen – Mitteilungen aus dem Arbeitskreis „Messtechnik/Messstrategie“ des Unterausschusses I beim Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 7/8, S. 325-326
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_078.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 1: Grundlagen**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 10, S. 399-404
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_084.pdf
- Wahmhoff, A.; Peters, S.; Walther, C.: **Nachstellende Untersuchungen zur Gefährdung durch Wärmeentwicklung bei der Herstellung von Körperabdrücken mit Gips**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 10, S. 419-421
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_107.pdf
- Zöllner, S.: **Die Zentrale Expositionsdatenbank – ZED: ein Service der DGUV zum Führen des Expositionsverzeichnisses**. sicher ist sicher 69 (2018) Nr. 2, S. 66-71
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_010.pdf

Beiträge in Loseblattwerken

- Assenmacher, H.; Hahn, J. U.; Heinrich, B.; Schuh, C.; Hebisch, R.; Brock, T. H.; Hartwig, A.: **Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) – Method for the determination of semi-volatile PAHs in workplace air using high performance liquid chromatography (HPLC)**. In: The MAK-Collection for Occupational Health and Safety: Air Monitoring Methods in German language. Volume 3, Nr. 2, 2018, 16 S. Hrsg.: Hartwig, A.; Parlar, H.; Brock, T.H. DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft. Wiley-VCH, Weinheim 1991 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-527-33071-3
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.am0pahsd0019>
- Giesen, Y.; Friedrich, C.; Breuer, D.; Fauss, J.; Hebisch, R.; Hartwig, A.: **Glycols – Method for the determination of diethylene glycol, ethylene glycol and 1,2-propylene glycol in workplace air using gas chromatography**. In: The MAK-Collection for Occupational Health and Safety: Air Monitoring Methods in German language. Volume 3, Nr. 3, 2018, 17 S. Hrsg.: Hartwig, A.; Parlar, H.; Brock, T. H. DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft. Wiley-VCH, Weinheim 1991 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-527-33071-3
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/3527600418.am10721d0019>
- Breuer, D.; Dragan, G. C.; Hebisch, R.; Bartsch, R.; Giesen, Y.; Krämer, W.; Nitschke, L.; Nitz, G.; Pannwitz, K. H.; Tschickardt, M.; Brock, T. H.; Hartwig, A.: **Sampling and analysis of substances and substance mixtures which may occur simultaneously as vapours and particles in workplace air**. In: The MAK-Collection for Occupational Health and Safety: Air Monitoring Methods in German language. Volume 3, Nr. 3, 2018, 35 S. Hrsg.: Hartwig, A.; Parlar, H.; Brock, T. H. DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft. Wiley-VCH, Weinheim 1991 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-527-33071-3
- Giesen, Y.; Friedrich, C.; Breuer, D.; Fauss, J.; Hebisch, R.; Hartwig, A.: **Glykolester, Glykolether – Methode zur Bestimmung von 1-Ethoxy-2-propanol, 1-Ethoxy-2-propylacetat, Diethylenglykolmonomethylether, Diethylenglykolmonoethylether und Diethylenglykolmonobutylether in der Luft am Arbeitsplatz mittels Gaschromatographie**. In: The MAK-Collection for Occupational Health and Safety: Air Monitoring Methods in German language. Volume 3, Nr. 2, 2018, 19 S. Hrsg.: Hartwig, A.; Parlar, H.; Brock, T.H. DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft. Wiley-VCH, Weinheim 1991 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-527-33071-3
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.am156902d0019>
- Pflaumbaum, W.: **Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und Biostoffen**. Kennzahl 0305, 1. Lfg. 2018, 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/0305>
- Pflaumbaum, W.: **Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV – Allgemeine Anforderungen**. Kennzahl 0310, 2. Lfg. 2018, 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/0310>
- Pflaumbaum, W.: **Ermittlung von Informationen für die Gefährdungsbeurteilung**. Kennzahl 0315, 1. Lfg. 2018, 10 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/0315>
- Pflaumbaum, W.: **Maßstäbe zur Beurteilung der inhalativen Exposition**. Kennzahl 0325, 2. Lfg. 2018, 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>
- Pflaumbaum, W.: **Durchführung einer erweiterten Gefährdungsbeurteilung**. Kennzahl 0335, 1. Lfg. 2018, 4 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/0335>
- von Hahn, N.; Pflaumbaum, W.: **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung gemäß Gefahrstoffverordnung – Handlungsanleitung für die Praxis**. Kennzahl 0340, 1. Lfg. 2018, 32 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/0340>
- von Hahn, N.: **Aktualisierung der Gefährdungsbeurteilung**. Kennzahl 0345, 2. Lfg. 2018, 4 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0345>
- Pflaumbaum, W.: **Inhalative Exposition – Indexberechnung**. Kennzahl 0370, 1. Lfg. 2018, 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/0370>

von Hahn, N.: **Inhalative Exposition – Dokumentation und Berichterstattung**. Kennzahl 0385, 2. Lfg. 2018, 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/0385>

von Hahn, N.: **Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen**. Kennzahl 0514/6, 2. Lfg. 2018, 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/0514.6>

Pflaumbaum, W.: **Betriebliche Arbeitsbereichsbeurteilung (BAB)**. Kennzahl 1602, 2. Lfg. 2018, 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/1602>

Nürnberger, F.; Breuer, D.; Maybaum, B.; Gusbeth, K.; Schwab, G.: **Qualitätssicherung durch Referenzmaterialien**. Kennzahl 1631, 2. Lfg. 2018, 2 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/1631>

Nürnberger, F.; Breuer, D.; Maybaum, B.; Gusbeth, K.; Giesen, Y.; Mühlberg, A.-K.; Lamm, N.; Schwab, G.: **Referenzmaterial für Anorganische Säuren: Probenset RM IFA SP 01 für Schwefelsäure und Phosphorsäure**. Kennzahl 1631/1, 2. Lfg. 2018, 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/1631.1>

Assenmacher, H.; Heinrich, B.; Breuer, D.: **Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), schwerer flüchtig**. Kennzahl 8408, 1. Lfg. 2018, 16 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/8408>

Gabriel, S.: **OMEGA hazardous substance software (OMEGA-Software Gefahrstoffe)**. No. 0231, Edition 5/2018, 2 S. In: Focus on IFA's work. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0231e.pdf

von Oppen, C.; Smola, T.: **DGUV's GESTIS DNEL list**. No. 0353, Edition 5/2018, 2 pages In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin - loose-leaf edition

http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0353e.pdf

Koch, U.: **MEGA evaluations for the preparation of REACH exposure scenarios (MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien)**. No. 0356, Edition 5/2018, 2 S. In: Focus on IFA's work. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0356e.pdf

Internetpublikationen

Pflaumbaum, W.: **Liste der krebserzeugenden, keimzellmutagenen und reproduktionstoxischen Stoffe (KMR-Stoffe)**. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2018, 44 S.

https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/kmr_oktober_2018.pdf

Broschüren und Faltblätter

Arnone, M.; Koppisch, D.; Gabriel, S.: **GESTIS-Stoffenmanager® – Informationsquelle nach TRGS 400 und Tool zur nichtmesstechnischen Expositionsermittlung**. Faltblatt. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018

https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/stoffenmanager_okt_2018.pdf

Chemische Einwirkungen: Aerosole

Zeitschriftenveröffentlichungen

Pesch, B.; Lehnert, M.; Weiss, T.; Kendzia, B.; Menne, E.; Lotz, A.; Heinze, E.; Behrens, T.; Gabriel, S.; Schneider, W.; Brüning, T.: **Exposure to hexavalent chromium in welders: Results of the WELDOX II field study**. Annals of Work Exposures and Health 62 (2018) Nr. 3, S. 351-361

<https://doi.org/10.1093/annweh/wxy004>

Schumacher, C.: **Keine Angst vor Nano. Nanomaterial in Zeiten des Wandels in der Arbeitswelt**. BauPortal (2018) Nr. 4, S. 2-4

https://www.bgbau.de/presse/bauportal/bauportal-2018/downloads/BauPortal_04_18kurz.pdf

Pitzke, K.; Breuer, D.; Hagemann, C.; Schwank, T.; Stolzenberg, C.: **Projektstudie: Vergleich von Aufschlussverfahren für die Bestimmung des Gesamtmetallgehaltes in Staubproben – Teil 1: Machbarkeitsstudie im IFA**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 1/2, S. 14-18

http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_005.pdf

- Giesen, Y.; Monsé, C.; Nürnberger, F.; Maybaum, B.; Hagemann, C.; Poprizki, J.; Pitzke, K.; Monz, C.; Kirchner, C.J.; Timm, K.; Breuer, D.: **Reproduzierbare Beaufschlagung von Membranfiltern mit luftgetragenen Metallen zur Durchführung von Ringversuchen – Teil II.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 4, S. 133-137
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_024.pdf
- Pitzke, K.; Gusbeth, K.; Hebisch, R.; Kirchner, M.; Schuh, C.; Schwank, T.; Sonnenburg, R.; Timm, K.; Breuer, D.: **Projektstudie: Vergleich von Aufschlussverfahren für die Bestimmung des Gesamtmetallgehaltes in Staubproben – Teil 2: Ringversuch Teil 1, DFG-Arbeitsgruppe „Luftanalysen“.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 4, S. 138-151
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_028.pdf
- Pitzke, S.; Meyer-Plath, A.; Dziurawitz, N.; Simonow, B.; Steinle, P.; Mattenklott, M.: **Messung nano- und mikroskaliger faserförmiger Materialien an Arbeitsplätzen (Teil 1).** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 5, S. 187-192
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_042.pdf
- Paul, R.; Hahn, J. U.; Pitzke, K.: **Beryllium im Urin als Indikator einer beruflichen Berylliumbelastung.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 5, S. 193-202
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_043.pdf
- Pitzke, S.; Meyer-Plath, A.; Dziurawitz, N.; Simonow, B.; Steinle, P.; Mattenklott, M.: **Messung nano- und mikroskaliger faserförmiger Materialien an Arbeitsplätzen (Teil 2).** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 6, S. 251-256
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_066.pdf
- Beisser, R.; von Mering, Y.; Pitzke, K.; Buxtrup, M.; Hohenberger, L.; Fendler, D.; Kazda, V.; Niemann, J.; Weiß, R.: **Inhalation exposure to metals during additive processes (3D printing).** Translated from: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 77 (2017) No. 11/12, p. 487-496
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_148.pdf

Beiträge in Loseblattwerken

- Beisser, R.: **Exposure associated with additive manufacturing methods (3D printers).** No. 0397, Edition 5/2018, 2 pages. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – loose-leaf edition
http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0397e.pdf
- Pitzke, K.; Pflaumbaum, W.: **Anwendung der Luftgrenzwerte bei Herstellung, Be- und Verarbeitung von metallischem Nickel und Nickellegierungen.** Kennzahl 0537, 2. Lfg. 2018, 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/0537>
- Mattenklott, M.: **Nachweis- und Bestimmungsgrenzen partikulärer Gefahrstoffe in der A- und E-Staub-Fraktion.** Kennzahl 6013, 2. Lfg. 2018, 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/6013>
- Pitzke, K.; Poprizki, J.; Schwank, T.: **Aufarbeitsverfahren zur Analytik metallhaltiger Stäube.** Kennzahl 6015, 2. Lfg. 2018, 12 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 3 503 02085 3
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/6015>

Faltblätter

- Nürnberger, F.; Gusbeth, K.: Reference Material: **RM IFA SP 01 – Non-volatile inorganic acids: sulphuric acid (H₂SO₄) and phosphoric acid (H₃PO₄) on quartz fibre filters.** Faltblatt. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
<https://www.dguv.de/medien/ifa/en/fac/reference-materials/flyer-reference-materials.pdf>

Tagungsbeiträge

- Fransman, W.; Pelzer, J.; Stöppelmann, W.: **Development of a Nano Exposure And Contextual Information Database (NECID).** In: 7th Sustainable Nanotechnology Organization Conference (2018), Oct 10-12, 2018, Washington DC

Chemische Einwirkungen: Dämpfe, Gase

- Köhler, T.; Pflaumbaum, W.; Stamm, R.; Arnone, M.; Gabriel, S.; Deutsch, B.; Beth-Hübner, M.; Hüner, H.; Gerding, J.; Spletstößer, M.; Winterlik, G.J.; Neumeister, L.; Hohenberger, L.; Kersting, K.; Auras, S.; Fröhlich, H.P.; Teich, E.; Fritz, C.; Palfner, S.; Praefke, K.: **Polyneuropathie oder Enzephalopathie durch organische Lösungsmittel oder deren Gemische.** BK-Report 1/2018. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018, 134 S.
<http://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2018/bk-report-1-2018/index.jsp>
- Peters, S.; Giesen, Y.; Sucker, K.: **Odours at indoor workplaces: challenges for research.** International Conference on Risk Assessment of Indoor Air Chemicals. Indoor Air Toxicology 16-18th September 2018

Zeitschriftenbeiträge

- Nies, E.: **Kohlenwasserstoffe.** Neue Grenzwerte für Arbeitsplätze ermittelt. DGUV Forum (2018) Nr. 3, S. 30-31

Pflaumbaum, W.; Csomor, A.; Werner, S.; Jacobi, R.; Breuer, D.; Heine, K.; Kalberlah, F.; Leibold, E.; Nies, E.: **Anpassung der Arbeitsplatzgrenzwerte für Kohlenwasserstoffgemische (Lösemittelkohlenwasserstoffe) – Teil 2: Anwendung der neuen Grenzwerte.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 1/2, S. 7-13
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_006.pdf

von Hahn, N.; Van Gelder, R.; von Mering, Y.; Breuer, D.; Peters, S.: **Ableitung aktueller Innenraumarbeitsplatz-Referenzwerte.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 3, S. 63-71
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_003.pdf

Nürnberg, F.; Gusbeth, K.; Maybaum, B.; Breuer, D.: **Qualitätssicherung durch Ringversuche zur Bestimmung von Aldehyden in Arbeitsplatzluftproben.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 4, S. 127-132
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_027.pdf

Schumacher, C.: **Neues Nanorama zum Kunststoff-Recycling in Vorbereitung.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 10, S. 421-422
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_108.pdf

Beiträge in Loseblattwerken

Nies, E.: **Occupational exposure limits for hydrocarbon solvent mixtures (RCP).** No. 0392, Edition 5/2018, 2 pages. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – loose-leaf edition
http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0392e.pdf

Friedrich, C.; Giesen, Y.; Werner, S.: **2-Butanonoxim, Acetonoxim und 4-Methyl-2-pentanoxim.** Kennzahl 6398, 1. Lfg. 2018, 10 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/6398>

Eisenhardt, A.; Giesen, Y.; Werner, S.: **Chlorbenzol.** Kennzahl 6565, 2. Lfg. 2018, 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/6565>

Engel, C.; Schneider, W.; Werner, S.; Giesen, Y.: **N-Nitrosamine, aliphatisch und cycloaliphatisch.** Kennzahl 8172, 1. Lfg. 2018, 10 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13089-4
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/8172>

Lichtenstein, N.: **1-Propanol.** Kennzahl 8414, 1. Lfg. 2018, 2 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/8414>

Internetpublikationen

Gabriel, S.; Koppisch, D.; Range, D.: **MEGA-Auswertungen zur Ethanolexposition im Gesundheitswesen und in der Pathologie/Histologie.** Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2018, 6 S.
<https://www.dguv.de/medien/ifa/de/gestis/mega/ethanol.pdf>

Faltblätter

Pflaumbaum, W.: **Arbeitsplatzgrenzwerte für Kohlenwasserstoffgemische (Lösemittelkohlenwasserstoffe).** Faltblatt. 4. Auflage Januar 2018. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
http://publikationen.dguv.de/dguv/udt_dguv_main.aspx?FDOCUID=25503

Biologische Einwirkungen

Spottke, B.; Smola, T.; Veloso-Schneider, A.; Harkensee, D.; Martens, G.; Wellhäußer, H.; Vomberg, A.: **Arbeit und Gesundheit: GESTIS-Biostoffdatenbank.** Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 53 (2018) Nr. 8, S. 502-505

Technische Schutzmaßnahmen

Berns, U.; Sollik, C.; Goebel, A.: **Technische Eigenschaften von Filtermedien nach Kontakt mit Wasser.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 3, S. 71-72
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_009.pdf

Physikalische Einwirkungen – Allgemeines

Weber, B.; Douwes, M.; Forsman, M.; Könemann, R.; Heinrich, K.; Enquist, H.; Pinder, A.; Punakallio, A.; Uusitalo, A.; Ditchen, D. et al.: **Assessing arm elevation at work with technical systems.** PEROSH recommendations for procedures to measure occupational physical activity and workload. 2nd report. DOI: 10.23775/20181201

Heinrich, K.; Ditchen, D.; Ellegast, R.; Hermanns, I. Jäger, M.; Seidel, D.; Sinn-Behrendt, A.; Weber, B.: **The assessment of physical workload using technical measurements within the MEGAPHYS project.** 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. Bd. 820. Springer, Cham, S. 526-536

Weber, B.; Hoehne-Hückstädt, U.; Ditchen, D.; Seidel, D.; Hermanns, I.; Ellegast, R.: **Update on German risk assessment tools for upper limb MSDs.** Occupational and Environmental Medicine 75 (Suppl. 2) A259. DOI: 10.1136/oemed-2018-ICOHabstracts.741

Physikalische Einwirkungen – Lärm

- Kusserow, H.: **Lärmexposition auf Baustellen im Kabeltiefbau – Eine Untersuchung der BG ETEM aus den Jahren 2013/2014.** IFA Report 6/2018. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018, 92 S.
<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2018/ifa-report-6-2018/index.jsp>
- Selzer, J.; Schelle, F.: **Messung und Beurteilung der Raumakustik in Mehrpersonenbüros.** Lärmbekämpfung 13 (2018) Nr. 6, S. 226-230
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_140.pdf
- Schelle, F.; Selzer, J.: **Ein praktisches Tool gegen Lärm – Der IFA-Raumakustikrechner.** Sicherheitsingenieur 49 (2018) Nr. 3, S. 24-25
- Wolff, A.; Ullisch-Nelken, C.: **Messung von luftgeleitetem Ultraschall am Arbeitsplatz.** sicher ist sicher 69 (2018) Nr. 11, S. 495-499
- Selzer, J.; Schelle, F.: **Practical aspects of measuring acoustics in German open plan offices.** Euronoise 2018, the 11th European Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Crete, 27. - 31. Mai 2018
http://www.euronoise2018.eu/docs/papers/323_Euronoise2018.pdf
- Wolff, A.; Dantscher, S.; Flesch, A.: **Vergleich verschiedener Beurteilungsverfahren für Schießlärm.** In: Fortschritte der Akustik – DAGA 2018: 44. Jahrestagung für Akustik, 19.-22. März 2018 in München. Hrsg.: Seeber, B.; Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., Berlin 2018. S. 247-250
- Schöneweiß, R.; Ullisch-Nelken, C.; Wolff, A.; Kling, C.; Koch, C.: **Entwicklung eines metrologischen Konzepts zur Messung und Beurteilung der Luftultraschallexposition am Arbeitsplatz.** In: Fortschritte der Akustik – DAGA 2018: 44. Jahrestagung für Akustik, 19.-22. März 2018 in München. Hrsg.: Seeber, B.; Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., Berlin 2018. S. 255-257
- Selzer, J.; Schelle, F.: **Ermittlung raumakustischer Parameter bei Einfluss verschiedener Störschallarten.** In: Fortschritte der Akustik – DAGA 2018: 44. Jahrestagung für Akustik, 19.-22. März 2018 in München. Hrsg.: Seeber, B.; Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., Berlin 2018. S. 243-246
- Ullisch-Nelken, C.; Schöneweiß, R.; Kling, C.; Wolff, A.: **Eine praxistaugliche Messstrategie für luftgeleiteten Ultraschall.** In: Fortschritte der Akustik – DAGA 2018: 44. Jahrestagung für Akustik, 19.-22. März 2018 in München. Hrsg.: Seeber, B.; Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., Berlin 2018. S. 258-261
- Ullisch-Nelken, C.; Kusserow, H.; Wolff, A.: **Analysis of the noise exposure and the distribution of machine types at ultrasound related industrial workplaces in Germany.** Acta Acustica united with acustica 104 (2018) S. 733-736
- Wächtler, M.; Kling, C.; Wolff, A.: **Entwicklung eines Ultraschall-Pegelmesssystems für den Arbeitsschutz.** Lärmbekämpfung 13 (2018) Nr. 1, S. 28-32
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_001.pdf

Physikalische Einwirkungen – Vibration

- Freitag, C.: **Gefährdung durch Vibrationsbelastung.** Gute Arbeit (2018) Nr. 6, S. 28-30
- Göres, B.; Rissler, J.; Sayn, D.: **Einwirkung von Ganzkörper-Vibrationen an Arbeitsplätzen – Werte für die Gefährdungsbeurteilung.** Kennzahl 220 220, 1. Lieferung XII/2018, 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/220220>
- Sayn, D.; Böser, C.: **Einwirkung von Ganzkörper-Vibrationen an Arbeitsplätzen – Werte für die Gefährdungsbeurteilung – Mähmaschinen.** Kennzahl 220 220-11, 1. Lieferung XII/2018, 22 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/220220-11>
- Sayn, D.; Böser, C.; Freitag, C.: **Einwirkung von Ganzkörper-Vibrationen an Arbeitsplätzen – Werte für die Gefährdungsbeurteilung – Gewerbliche Schlepper.** Kennzahl 220 220-12, 1. Lieferung XII/2018, 22 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/220220-12>
- Sayn, D.; Böser, C.; Freitag, C.: **Einwirkung von Ganzkörper-Vibrationen an Arbeitsplätzen – Werte für die Gefährdungsbeurteilung – Krane.** Kennzahl 220 220-13, 1. Lieferung XII/2018, 22 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/220220-13>
- Schober, U.; Kaulbars, U.: **Fachbericht DIN SPEC 45674 über Kenntnisse zur Durchführung und Bewertung von Humanschwingungsmessungen.** 7. VDI-Tagung Humanschwingungen, 24.-25. April 2018, Würzburg – Vortrag. VDI-Berichte (2018) Nr. 2322, S. 49-61. Hrsg.: VDI-Verlag, Düsseldorf 2018. ISBN: 978-3-18-092322-2
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/vibration/pdf/vortrag_vdi-humschwingtagg_2018_manuskript_schober_2018-02-25.pdf

Kaulbars, U.: **Messunsicherheit von Arbeitsplatzmessungen – Orientierungswert für Hand-Arm-Vibration aus Ringversuch.**

7. VDI-Tagung Humanschwingungen, 24.-25. April 2018, Würzburg - Vortrag. VDI-Berichte (2018) Nr. 2322, S. 63-77. Hrsg.: VDI-Verlag, Düsseldorf 2018. ISBN: 978-3-18-092322-2

<https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/vibration/pdf/vdi-tagung-2018-kaulbars.pdf>

Freitag, C.; Sayn, D.: **Vibrationsexposition bei Aufsitzrasenmähern – Evaluation des Schwingungsmessverfahrens nach DIN EN ISO 5395-1:2014.** 7. VDI-Tagung Humanschwingungen, 24.-25. April 2018, Würzburg – Vortrag. VDI-Berichte (2018) Nr. 2322, S. 107-116. Hrsg.: VDI-Verlag, Düsseldorf 2018. ISBN: 978-3-18-092322-2

Sayn, D.; Böser, C.: **Vergleich der Anregungssignale aus der Sitzprüfung für Flurförderzeuge (Gabelstapler) mit aktuellen Praxismessungen.** 7. VDI-Tagung Humanschwingungen, 24.-25. April 2018, Würzburg – Vortrag. VDI-Berichte (2018) Nr. 2322, S. 319-323. Hrsg.: VDI-Verlag, Düsseldorf 2018. ISBN: 978-3-18-092322-2

Ergonomie

Schellewald, V.; Kleinert, J.; Ellegast, R. P.: **Use and physiological responses of portable dynamic office workstations in an occupational setting – A field study.** Applied Ergonomics 71 (2018), S. 57-64

<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.04.002>

Hauck, I.; Erbe, C.; Nowak, J.; Hermanns, I.; Ditchen, D.; Ellegast, R. P.; Oremek, G.; Groneberg, D.; Ohlendorf, D.: **Kinematic posture analysis of orthodontists in their daily working practice** (Kinematische Haltungsanalyse von Kieferorthopäden in der täglichen Arbeitspraxis). Journal of Orofacial Orthopedics (2018)

<https://doi.org/10.1007/s00056-018-0153-1>

Heinrich, A.; Wasserkampf, A.; Schäfer, A.; Ellegast, R. P.; Kleinert, J.: **Dynamic office workstations: Initial insights into user usability – Evaluations and Motivation.** Journal of UOEH 40 (2018) Nr. 4, S. 277-286

Kuijjer, P. P. F. M.; Verbeek, J.; Seidler, A.; Ellegast, R. P.; Hulshof, C.; Frings-Dresen, M. H. W.; Van der Molen, H. F.: **Work-relatedness of lumbosacral radiculopathy syndrome – Review and dose-response meta-analysis.** Neurology 91 (2018), S. 558-564

<http://n.neurology.org/content/early/2018/08/17/01.wnl.0000544322.26939.09>

Hauke, A.; Ellegast, R. P.; Eul, M.; Hartmann, H.; Hellhammer, U.; Hundeloh, H.; Köhmstedt, B.; Schedlbauer, G.; Sinn-Behrendt, A.; Weber, B.: **„Große Leut, kleine Leut“ – ergonomische Gestaltung der Arbeitswelt „Kita“.** DGUV Forum (2018) Nr. 7-8, S. 30-33

Ochsmann, E.; Ellegast, R. P.: **Individualprävention. Arbeitsbezogene Muskel-Skelettbeschwerden.** DGUV Forum (2018) Nr. 12, S. 20-23

Hauke, A.: **Prävention durch ergonomische Arbeitsgestaltung. Ergonomisch denken und arbeiten – ein Mittel zur Gesunderhaltung von Kita-Personal.** kita-aktuell spezial (2018) Nr. 5, S. 176-178

Schiefer, C.: **Physical loads during patient transport on staircases.** No. 0386, Edition 5/2018, 2 pages In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – loose-leaf edition

http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0386e.pdf

Friemert, D.; Saala, F.; Hartmann, U.; Ellegast, R. P.: **Similarities and differences in posture during simulated order picking in real life and virtual reality.** In: Duffy, V. G. (Hrsg.): Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics, and Risk Management. Proceedings. 9th International Conference, DHM 2018, S. 41-53. Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20, 2018

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91397-1_4

Strahlung, elektromagnetische Felder und Wellen

Schmitt, J.; Haufe, E.; Trautmann, F.; Schulze, H. J.; Elsner, P.; Drexler, H.; Bauer, A.; Letzel, S.; John, S. M.; Fartasch, M.; Brüning, T.; Seidler, A.; Dugas-Breit, S.; Gina, M.; Weistenhöfer, W.; Bachmann, K.; Bruhn, I.; Lang, B. M.; Bonness, S.; Allam, J. P.; Grobe, W.; Stange, T.; Westerhausen, S.; Knuschke, P.; Wittlich, M.; Diepgen, T. L.: **Is ultraviolet exposure acquired at work the most important risk factor for cutaneous squamous cell carcinoma? Results of the population-based case-control study FB-181.** British Journal of Dermatology 178 (2018) Nr. 2, S. 462-472

<https://doi.org/10.1111/bjd.15906>

Schmitt, J.; Haufe, E.; Trautmann, F.; Schulze, H. J.; Elsner, P.; Drexler, H.; Bauer, A.; Letzel, S.; John, S. M.; Fartasch, M.; Brüning, T.; Seidler, A.; Dugas-Breit, S.; Gina, M.; Weistenhöfer, W.; Bachmann, K.; Bruhn, I.; Lang, B. M.; Bonness, S.; Allam, J. P.; Grobe, W.; Stange, T.; Westerhausen, S.; Knuschke, P.; Wittlich, M.; Diepgen, T. L.: **Occupational UV-Exposure is a Major Risk Factor for Basal Cell Carcinoma: Results of the Population-Based Case-Control Study FB-181.** Journal of Occupational and Environmental Medicine 60 (2018) Nr. 1, S. 36-43

<https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001217>

Wittlich, M.: **Gefährdungen abschätzen. Messung und Beurteilung optischer Strahlungsexpositionen.** Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 53 (2018) Nr. 3, S. 161-165

Wittlich, M.: **Expositionen gegenüber UV-Strahlung. Vom Raten zum Wissen durch Forschung.** DGUV Forum (2018) Nr. 3, S. 32-35

Wittlich, M.: **Exposition durch UV-Strahlung. Auch in der Freizeit ein Problem!** DGUV Forum (2018) Nr. 12, S. 34-35

Wittlich, M.: **Stand der Dinge. Solare Exposition von Beschäftigten – Neues und Wichtiges.** Sicherheitsingenieur 49 (2018) Nr. 10, S. 12-17

Wittlich, M.: **Technische Information zur Ermittlung in Berufskrankheiten(BK-)fällen vor dem Hintergrund der neuen Berufskrankheit mit der BK-Nr. 5103 „Platteneithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung“.** Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2018, 18 S.
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/strahl/pdf/bk_natuerliche_strahlung.pdf

Persönliche Schutzausrüstung – Allgemeines

Liedtke, M.: **Das neue Gesetz für Persönliche Schutzausrüstungen. Alles Wichtige für Betriebspraktiker.** Sicherheitsingenieur 49 (2018) Nr. 1, S. 26-30
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_002.pdf

Liedtke, M.; Glitsch, U.: **Exoskelette – Verordnung für Persönliche Schutzausrüstungen.** sicher ist sicher 69 (2018) Nr. 3, S. 110-114

Persönliche Schutzausrüstung – Gehörschutz

Sickert, P.; Dantscher, S.: **Wie individuell darf Gehörschutz sein?** Betriebliche Prävention, sicher ist sicher, Sonderausgabe TRENDS & Innovationen 2018/2019, S. 21-23

Unfallverhütung – Produktsicherheit: Allgemeines

Sun, Y.; Arning, M.; Bochmann, F.; Börger, J.; Heitmann, T.: **Development and validation of a practical instrument for injury prevention: The Occupational Safety and Health Monitoring and Assessment Tool (OSH-MAT).** Safety and Health at Work (2018) Nr. 9, p. 140-143

Grommes, W.: **Kontaktlose Energieübertragung im kW-Bereich: Achtung! Starke Magnetfelder.** Elektronik Reader's Choice (2018) August, S. 29-33
<https://www.elektroniknet.de/elektronik/power/achtung-starke-magnetfelder-157248.html>

Nischalke-Fehn, G.: **Verwendung von Tablets und Smartphones zur Maschinensteuerung.** Betriebliche Prävention, sicher ist sicher, Sonderausgabe TRENDS & Innovationen 2018/2019, S. 4-8
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_048.pdf

Bockelmann, M.; Nickel, P.; Nachreiner, F.: **Gestaltung von Alarmsystemen und Alarmmanagement: normative Vorgaben, Gestaltungsempfehlungen und Umsetzung in der Praxis – Ergebnisse einer Bestandsaufnahme.** In: Trimpop, R.; Kampe, J.; Bald, M.; Seliger, I.; Effenberger, G. (Hrsg.): Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit: Voneinander lernen und miteinander die Zukunft gestalten! (20. Workshop 2018). S. 143-154. Kröning: Asanger 2018

Otto, S.: **A new app: evaluating the incentive to defeat protective devices on machinery.** No. 0395, Edition 5/2018, 2 pages. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – loose-leaf edition
http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0395e.pdf

Nischalke-Fehn, G.; Bömer, T.: **Use of tablet PCs and Smartphones for machine control.** No. 0398, Edition 5/2018, 2 pages. In: Focus on IFA's work. Published by: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin - loose-leaf edition
http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0398e.pdf

Mensch-Maschine-Schnittstelle

Bockelmann, M.; Nickel, P.; Nachreiner, F.: **The design of alarm systems and alarm management – An empirical investigation from an ergonomic perspective.** In: Arezes, P. (Ed.): Advances in Safety Management and Human Factors (Proceedings of the AHFE 2017 International Conference on Safety Management and Human Factors, July 17-21, 2017, The Westin Bonaventure Hotel, Los Angeles, California, USA). Advances in Intelligent Systems and Computing 604, S. 507-515. Cham: Springer 2018

Nickel, P.; Lungfiel, A.: **Improving Occupational Safety and Health (OSH) in Human-System Interaction (HSI) through Applications in Virtual Environments.** In: Duffy, V.G. (Hrsg.): Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics, and Risk Management. Proceedings of the 9th International Conference, DHM 2018, S. 85-96. Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20, 2018
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91397-1_8

Kirfel, A.; Ostermann, B.; Scheer, T.; Jung, N.: **Object recognition for safety applications using ultrasonic holography.** In: Proceedings of the 9. International Conference on Safety of Industrial Automated Systems – SIAS 2018, 10.-12. Oktober 2018, Nancy/ France – Vortrag. S. 49-54. Hrsg.: INRS, Nancy, Frankreich 2018

Gomoll, K.; Nickel, P.; Huis, S.: **Development of a VR based qualification module in trainings on risk assessment according to the EU Directive on Safety of Machinery.** In: Proceedings of the 9th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems (SIAS 2018) Oct 10-12, 2018, S. 306-311. Ed.: INRS, Nancy, France

Nickel, P.; Janning, M.; Pröger, E.; Wachholz, T.; Lungfiel, A.: **Conducting risk assessments early on serves multiple purposes.** In: Proceedings of the 9th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems (SIAS 2018) Oct 10-12, 2018, S. 312-317. Ed.: INRS, Nancy, France

Nickel, P.; Gomoll, K.: **Das Gestalten von Mensch-System-Interaktionen unterstützen mit virtueller Realität.** In: Trimpop, R.; Kampe, J.; Bald, M.; Seliger, I.; Effenberger, G. (Hrsg.): Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit: Voneinander lernen und miteinander die Zukunft gestalten! (20. Workshop 2018). S. 551-554. Kröning: Asanger 2018

Naber, B.; Lungfiel, A.; Winter, G.; Diedrich, W.; Nickel, P.: **Machbarkeitsstudie zur Modellierung von Gefahrenpotenzialen beim Entladen von LKWs über Hubladebühnen**. Bericht zum 64. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 21. - 23. Februar 2018, B.7.12 (6 Seiten), Frankfurt am Main. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. Dortmund: GfA-Press, 2018. ISBN: 978-3-936804-24-9

Otto, S.: **Sicherheit & Gesundheit. Checkliste Manipulation von Schutzeinrichtungen verhindern**. kommitmensh Praxishilfe 3. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018
https://www.kommitmensh.de/fileadmin/user_upload/pdf-dokumente/sicherheit_gesundheit/dguv_kmm_praxishilfen_3_sicherheit_gesundheit_checkliste_manipulation_von_schutzeinrichtungen.pdf

Elektrotechnik

Werner, C.; Apfeld, R.; Köhler, B.; Grommes, W.; Zilligen, H.; Zürrer, D.: **Liste für die sicherheitstechnische Prüfung von Maschinen – Elektrische Ausrüstung – (Ausfüllbares Formular-PDF)**. Kennzahl 310212, 1. Lieferung XII/2018, 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/310212>

Steuerungstechnik

Werner, C.; Zilligen, H.; Köhler, B.; Apfeld, R.: **Sichere Antriebssteuerungen mit Frequenzumrichtern**. IFA Report 4/2018. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2018, 129 S. ISBN: 978-3-86423-220-6
<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2018/ifa-report-4-2018/index.jsp>

Huelke, M.: **Normgerecht programmieren**. Computer & Automation (2018) Sonderheft Safety & Security, S. 18-20

Ostermann, B.: **Kamera-Monitor-Systeme. Die Vermeidung von Abbiegeunfällen bei Lkw**. DGUV Forum (2018) Nr. 3, S. 36-37

Huelke, M.; Lungfiel, A.; Janik, A.: **Sicherheitsgerichtete Anwendungsprogramme für Maschinen mit SOFTEMA spezifizieren und validieren**. Forum Safety & Security (2018), 3 S

Hauke, M.; Huelke, M.; Schaefer, M.: **Practical support in the development of safe machine control systems (Praxishilfen zur Entwicklung sicherer Maschinensteuerungen)**. No. 0279, Edition 5/2018, 2 S. In: Focus on IFA's work. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin – Loseblatt-Ausgabe

http://www.dguv.de/medien/ifa/en/pub/ada/pdf_en/aifa0279e.pdf

Huelke, M.; Lungfiel, A.; Janik, A.: **Practical solutions for safety-related application programming**. In: Proceedings of the 9th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems (SIAS 2018) Oct 10-12, 2018, S. 217-222 INRS, Nancy, France

Nischalke-Fehn, G.: **Use of tablet PCs and smartphones for machine control**. 9. International Conference on Safety of Industrial Automated Systems – SIAS 2018, 10.-12. Oktober 2018, Nancy/France – Vortrag. Berichtsband, S. 117-121. Hrsg.: INRS, Nancy, Frankreich 2018

Borowski, T.: **Autonomous driving within the plant functional safety between industrial automation and automotive engineering**. 9. International Conference on Safety of Industrial Automated Systems – SIAS 2018, 10.-12. Oktober 2018, Nancy/France – Vortrag. Berichtsband, S. 109 Hrsg.: INRS, Nancy, Frankreich 2018

Staubtechnische Prüfungen

Goebel, A.; Hinze, T.; Berns, U.: **Maschinen zur Beseitigung gesundheitsgefährlicher Stäube**. Kennzahl 510 210, 1. Lfg. XII/2018, 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/510210>

Goebel, A.; Hinze, T.: **Maschinen zur Beseitigung gesundheitsgefährlicher Stäube – Positivliste**. Kennzahl 510 210/1, 1. Lfg. XII/2018, 14 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/510210.1>

Goebel, A.: **Filteranlagen zum Abscheiden von Schweißrauch**. Kennzahl 510215, 1. Lieferung XII/2018, 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/510215>

Goebel, A.; Hinze, T.: **Schweißrauchabsauggeräte – Positivliste**. Kennzahl 510 215/1, 1. Lfg. XII//2018, 14 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>

Tagungsberichte

Dörr, R.; Poprizki, J.: **33. Münchner Gefahrstoff- und Sicherheitstage – wenig Fortschritte ohne Regierung. 29. November bis 1. Dezember 2017**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 1/2, S. 27-30

http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_004.pdf

- Steinhausen, M.: **Work and Cancer – Prävention auf EU-Ebene. Konferenz des European Trade Union Institute (ETUI) in Brüssel, 14. bis 15. November 2017.** Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 3, S. 109-111
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_008.pdf
- Nies, E.; Kellner, R.: **Ketoxime als Antihautmittel – ein Arbeitsschutzproblem? Fachgespräch des Koordinierungskreises gefährliche Arbeitsstoffe (KOGAS) am 15. Januar 2018 in Sankt Augustin.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 4, S. 156-159
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_029.pdf
- Peters, S.: **Einschätzung der Gefährdung und Umgang mit biozidbelasteten Kulturgütern im musealen Umfeld. Workshop, 17. und 18. Oktober 2018, Berlin.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 11/12, S. 438
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_147.pdf
- Oeffling, B.; Lamm, N.; Hesse, M.; Feldmann, J.: **5. Symposium „Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Probenahme – Analytik – Beurteilung“. 18. und 19. September 2018, Dortmund.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 78 (2018) Nr. 11/12, S. 480-483
http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_146.pdf
-

Poster 2018

- Hauke, A.: **Evaluation des Interventionsprojekts „ErgoKita“.** Fachgespräch Evaluation, Dresden, 19. – 20.4.2018
- Hirschwald, B.; Sun, Y.; Heitmann, T.; Bochmann, F.: **Influence of chronotype and shiftwork on sleep duration and occupational accidents.** International Congress of Occupational Health, Dublin, Irland, 29.4. – 4.5.2018
- Nickel, P.; Janning, M.; Wachholz, T.; Pröger, E.: **Shaping future work systems by OSH risk assessments early on.** 20th Congress International Ergonomics Association (IEA 2018), Florenz, Italien, 26. – 30.8.2018
- Möhlmann, C.; Dahmann, D.; Neumann, V.; Monz, C.; Asbach, C.; Kaminski, H.; Todea, A. M.: **EN 16897: Workplace exposure-characterization of ultrafine aerosols/nanoaerosols – Determination of number concentration using condensation particle counters** (2017). 3rd Open Meeting European Conference on „Standardization for Nanotechnologies and Nanomaterials for safer products, production and uses“, Brüssel, Belgien, 2.10.2018
- Gomoll, K.; Nickel, P.; Huis, S. Leuthner, N.; Braun, C.: **Development of a VR based qualification module in trainings on risk assessment.** 9th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems (SIAS 2018), Nancy, Frankreich, 10. – 12.10.2018
- Huelke, M.; Janik, A.; Lungfiel, A.: **Practical solutions for safety-related application programming. SOFTEMA.** 9th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems (SIAS 2018), Nancy, Frankreich, 10. – 12.10.2018
- Nickel, P.; Janning, M.; Pröger, E.; Wachholz, T.; Lungfiel, A.: **Conducting risk assessments early on serves multiple purposes.** 9th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems (SIAS 2018), Nancy, Frankreich, 10. – 12.10.2018
- Uppenkamp, J.: **Safety functions in pneumatic drive technology.** 9th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems (SIAS 2018), Nancy, Frankreich, 10. – 12.10.2018
-

Anhang 5: Bachelor-, Master-, Diplom- und Promotionsarbeiten (2018 abgeschlossen und laufend)

Fachübergreifende Themen	
Active Workplaces – ergonomisch-physiologische und psycho-soziale Aspekte dynamischer Büroarbeitsplätze (Dissertation)	Deutsche Sporthochschule Köln
Biomechanische Analyse von Exoskeletten in der Arbeitswelt	Deutsche Sporthochschule Köln
Einbindung eines Exoskelett-Modells in ein digitales Menschmodell in Open Sim und Vergleich verschiedener Überprüfung verschiedener Tätigkeiten mit und ohne angelegtem Exoskelett	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Entwicklung eines Ansatzes zur Klassifizierung von Tätigkeiten und tätigkeitsbasierter Energieumsatzabschätzung anhand von Accelerometer Daten	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Entwicklung eines Trainingsprogramms zur Sturzprävention mit Hilfe der virtuellen Realität (Dissertation)	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Entwicklung von Mensch-System-Interaktionen für Risikobeurteilungen in virtueller Realität mit Betrachtung der Gestaltung der Codequalität	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Entwicklung von Mensch-System-Interaktionen für Risikobeurteilungen in virtueller Realität mit Betrachtung der softwareergonomischen Gestaltung	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Entwicklung von Mensch-System-Interaktionen zur Sensibilisierung für SRS-Gefährdungen in virtueller Realität	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Quantifizierung und Bewertung der Belastungsänderung durch die Verwendung von Datenbrillen bei einer Kommissionsiertätigkeit in Labor- und Feldmessungen (Dissertation)	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Vergleich verschiedener Ansätze zur Bestimmung des Energieumsatzes anhand kinematischer und physiologischer Daten	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Neue Medien, neue Wege in der Gesundheitskommission – Entwicklung einer Methodik zur effektiveren Vermittlung von medial aufbereiteten Gesundheitsbotschaften in klein- und mittelständischen Unternehmen des Handwerks vor dem Hintergrund des Arbeitsschutzes (Dissertation)	Universität Bamberg
Chemische Einwirkungen	
Beurteilung internationaler Messstrategien zur Ermittlung der inhalativen Exposition (Dissertation)	Bergische Universität Wuppertal
Einsatz eines Mikrotropfendosiersystems zur Herstellung von statistischen und dynamischen Prüfgasen zur Erzeugung von langzeitstabilen Prüfgasen für die Herstellung von Referenzmaterialien (Dissertation)	Bergische Universität Wuppertal
Der Einfluss von Störkomponenten auf die Quarzanalyse mittels FTIR-Spektroskopie	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Entwicklung und Validierung einer TDS-online-gaschromatographischen Methode zur Überwachung von Prüfgasen im ppb-Bereich	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Nachstellende Versuche zu Emissionen aus 3D-Druckern	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Optimierung der Quarzanalytik mittels Röntgenbeugung durch Einbeziehung der spezifischen Massenabsorption der Begleitstäube realer Arbeitsplatzproben in die Kalibrierung	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Weiterentwicklung und Optimierung einer TD-GS/MS-Methode für die Messung von flüchtigen organischen Verbindungen in Innenräumen	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Systematische Untersuchungen des Verhältnisses von einatembaren, thorakalen und alveolengängigen Staubfraktionen und deren Inhaltsstoffe in verschiedenen Arbeitsbereichen (Dissertation)	Universität Dortmund
Physikalische Einwirkungen/Ergonomie	
Biomechanical evaluation of a lumbar support exoskeleton for industrial use	Deutsche Sporthochschule Köln
Prävention von SRS-Unfällen in Gesundheitsberufen – Der Zusammenhang von Arbeitsbelastung, mechanischer Umwelt, Alter und Unfallrisiko (Dissertation)	Deutsche Sporthochschule Köln

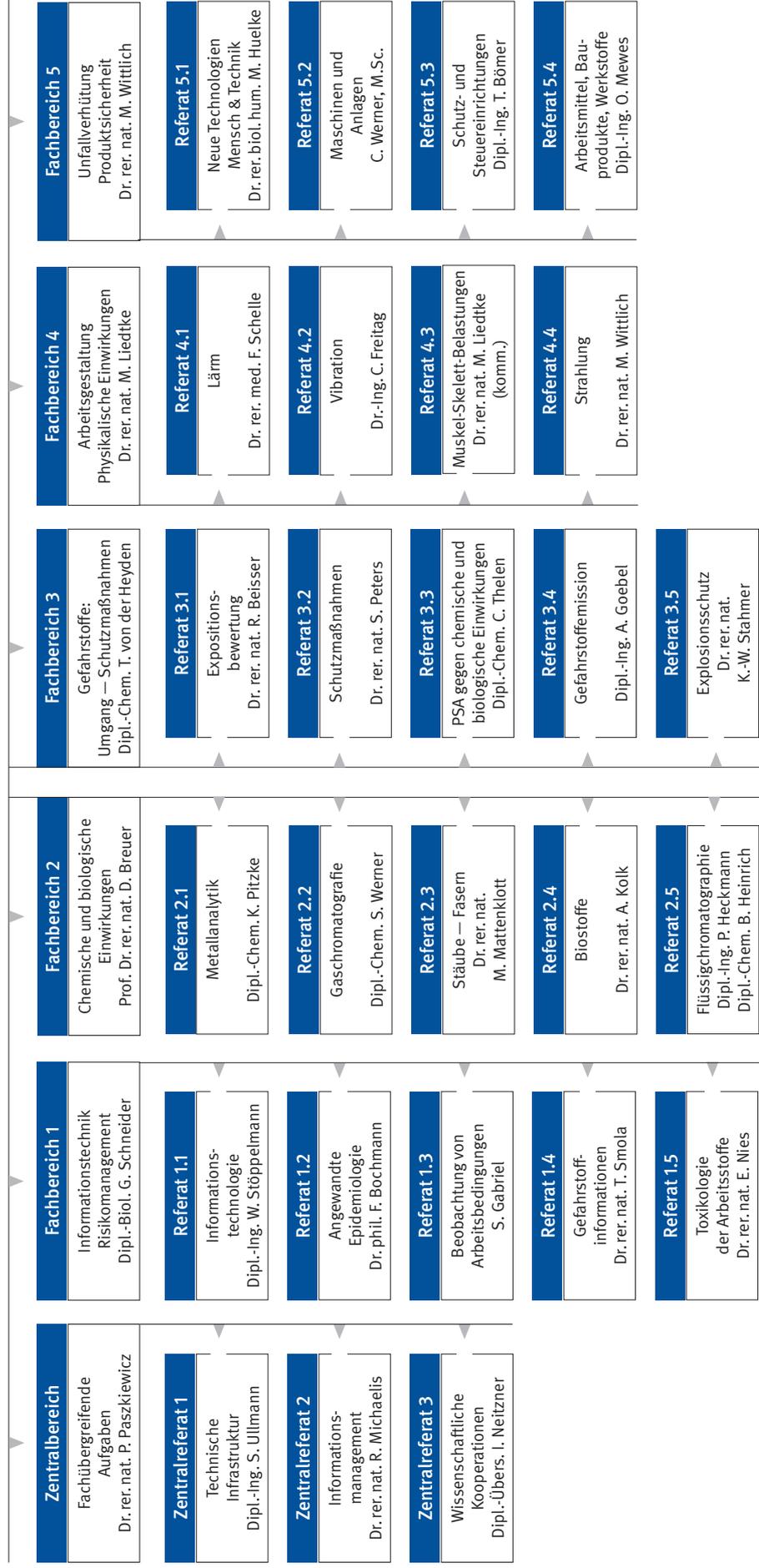
Ermittlung der Hand-Arm-Vibrationseinwirkung durch Einzelstöße im Freizeitbereich als Abgrenzung zum Beruf	Hochschule Bochum
Analyse der Wirksamkeit von Exoskeletten an industriellen Arbeitsplätzen mittels Inertialsensoren	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Arbeiten über Kopf – Studie zur Entlastung durch Exoskelette am Arbeitsplatz (AKSE)	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Ergonomische Belastungen durch Datenbrille – Labor- und Feldmessungen	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Konzeption und Umsetzung einer Softwarelösung zur Berechnung der Kennwerte zur Raumakustik von Großraumbüros nach ISO 3382:3-2012 und Angabe der Messunsicherheit	Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus
Biomechanische Analyse eines Exoskeletts bei Arbeiten über Schulterhöhe	Justus-Liebig-Universität Gießen
Einfluss meteorologischer Größen auf die UV-Bestrahlung von Beschäftigten im Kontext von GENESIS-UV (Arbeitstitel)	Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn
Korrelation von mit GENESIS-UV gemessenen UV-Strahlungsexposition von im Freien arbeitenden Personen mit meteorologischen Umweltdaten (Dissertation)	Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn
Anforderungen an Exoskelette in der stationären Pflege	Technische Hochschule Köln
Biomechanisches Modell zur Abschätzung von Halswirbelsäulenbelastungen bei beruflichen Tätigkeiten	Universität Koblenz-Landau, Fachhochschule Koblenz, RheinAhrCampus Remagen
Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für arbeitsbedingte muskuloskelettale Belastungen in der Region des Ellenbogens auf Basis einer systematischen Literaturrecherche und messtechnischer arbeitswissenschaftlicher Analysen (Dissertation)	Universität Tübingen
Persönliche Schutzausrüstungen	
Bestimmung von Arbeitsplatzschutzfaktoren im Atemschutz (Dissertation)	Bergische Universität Wuppertal
Unfallverhütung – Produktsicherheit	
Eigenuntersuchung verschiedener Radarmodule zur Raubtiererkennung in Zooanlagen unter Berücksichtigung der möglichen Umgebungseinflüsse und Entwicklung einer Auswertung mit Rasbery Pi oder Arduino	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

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. Börner, M.A.

Stabsstelle
 Gestaltung neuer Arbeitsformen
 Dr. Sportwiss. B. Weber
 Dr. rer.medic. C. Schiefer



**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de