

Berufsgenossenschaftliches  
Institut für  
Arbeitssicherheit – BIA

Jahresbericht 2001



**HVBG**  
Hauptverband der  
gewerblichen  
Berufsgenossenschaften

## **Herausgeber**

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA  
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG  
Geschäftsbereich Prävention  
Alte Heerstr. 111, D-53754 Sankt Augustin

Telefon: 02241/231-02

Telefax: 02241/231-2234

E-Mail: [bia@hvbg.de](mailto:bia@hvbg.de)

Internet: <http://www.hvbg.de/bia>

ISSN: 1619-280X

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgaben und Sachgebiete .....</b>	<b>5</b>
1.1	Allgemeine Entwicklung.....	5
1.2	Forschung.....	8
1.3	Beratung.....	9
1.4	Prüfung und Zertifizierung/Analytik.....	10
<b>2</b>	<b>Arbeitsgebiete .....</b>	<b>13</b>
2.1	Übergreifende Aktivitäten .....	13
2.2	Chemische Einwirkungen.....	18
2.3	Biologische Einwirkungen .....	28
2.4	Toxikologie.....	30
2.5	Staubexplosionen.....	32
2.6	Physikalische Einwirkungen.....	33
2.7	Ergonomie .....	36
2.8	Persönliche Schutzausrüstungen .....	38
2.9	Sicherheitstechnik .....	41
2.10	Epidemiologie.....	51
<b>3</b>	<b>Internationales .....</b>	<b>53</b>
<b>4</b>	<b>Informationsvermittlung .....</b>	<b>57</b>
4.1	Datenbanken .....	57
4.2	Informationsnetzwerke .....	59
4.3	Software.....	59
4.4	Publikationen.....	59
4.5	Fachveranstaltungen .....	60
4.6	Ausstellungen .....	61
4.7	Besondere Veranstaltungen und Besuche .....	62
4.8	Kooperationen mit Hochschulen.....	63
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>65</b>



# 1 Aufgaben und Sachgebiete

## 1.1 Allgemeine Entwicklung

Das Berufsgenossenschaftliche Institut für Arbeitssicherheit – BIA ist ein zentrales Forschungs- und Prüfinstitut der gewerblichen Berufsgenossenschaften (BG). Organisatorisch ist das Institut eine Hauptabteilung im Geschäftsbereich Prävention des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) mit Sitz in Sankt Augustin. Anlage 1 zeigt die Organisationsstruktur des Institutes.

**Organisation**

Das BIA unterstützt die gewerblichen Berufsgenossenschaften und deren Einrichtungen schwerpunktmäßig bei naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen im Arbeits- und Gesundheitsschutz. Dies geschieht durch Forschung, Entwicklung und Untersuchung, Analyse von Stoffen, betriebliche Messungen und Beratungen, Mitwirkung in der Normung und Regelsetzung sowie die Bereitstellung von Fachinformationen und Expertenwissen. Die Bearbeitung fachübergreifender Fragestellungen gewinnt dabei zunehmend an Bedeutung. Darüber hinaus wird das Institut im Rahmen der Produktprüfung und -zertifizierung und der Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen für Hersteller tätig.

**Aufgaben**

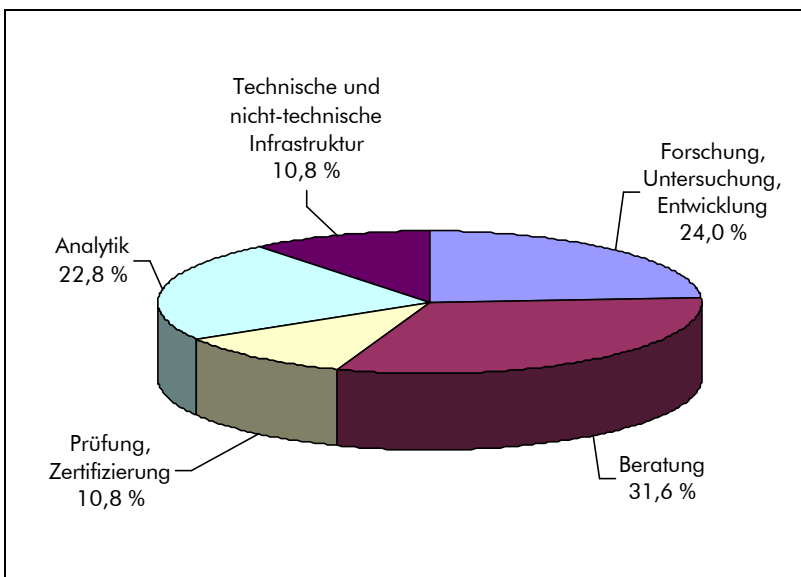


Abbildung 1-1: Arbeitskapazität nach Aufgabenbereichen in 2001

Die Verteilung der Arbeitskapazitäten auf die verschiedenen Aufgabenbereiche zeigt Abbildung 1-1. Der Anteil der Beratung hat, wie schon in den Vorjahren, weiter zugenommen.

Die Aufteilung der Arbeitskapazitäten auf die Sachgebiete zeigt Abbildung 1-2.

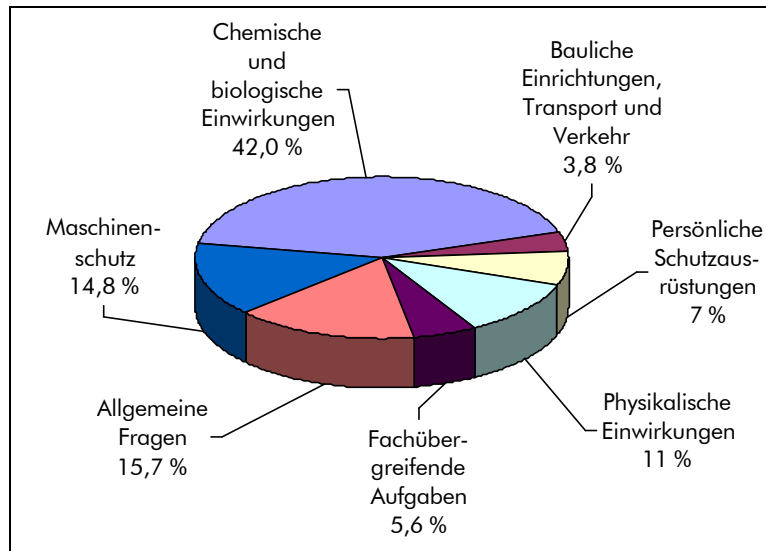


Abbildung 1-2: Arbeitskapazitäten nach Sachgebieten

Die im BIA vertretenen Fachdisziplinen erstrecken sich über ein weites naturwissenschaftlich-technisches Spektrum:

- Chemie
- Epidemiologie
- Textiltechnik
- Physik
- Medizin
- Metallurgie
- Mineralogie
- Ergonomie
- Elektrotechnik
- Mikrobiologie
- Toxikologie
- Maschinenbau
- Verfahrenstechnik
- Steuerungstechnik
- Informatik
- Bauwesen

### Ausgaben

Der Haushalt des Institutes ist Bestandteil des Etats des Hauptverbandes und belief sich im Jahr 2001 auf 40,6 Mio. DM (20,8 Mio. Euro). Abbildung 1-3 zeigt die aktuelle Ausgabenstruktur.

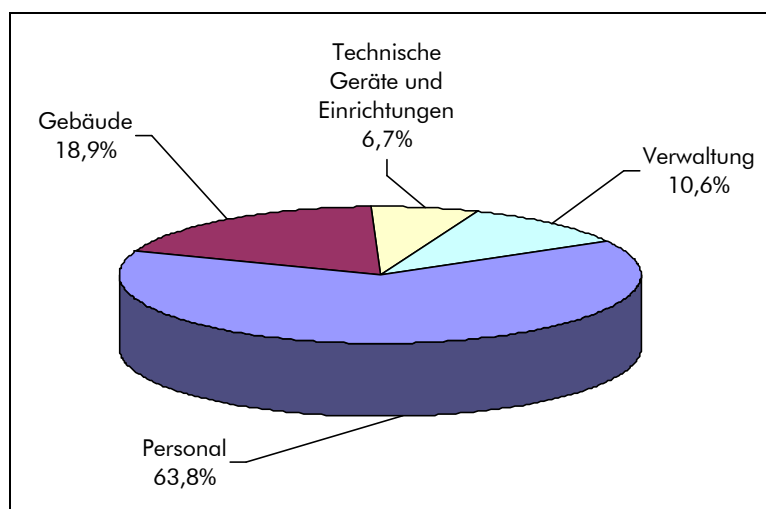


Abbildung 1-3: Ausgabenstruktur

Der unmittelbare und direkte Kontakt mit den Aufsichts-(Präventions-)diensten und Fachgremien der Berufsgenossenschaften ist die wichtigste Quelle für aktuelle Aufgaben. So gelangen über diese Schiene reale und aktuelle betriebliche Fragestellungen zeitnah an das Institut. Die Mitwirkung in Gremien, die den Gesetzgeber beraten, sowie in Normungs- und Erfahrungsaustauschkreisen stellt eine weitere wichtige Quelle dar, um Themen frühzeitig zu identifizieren. Die Kooperation mit Hochschulen ermöglicht darüber hinaus einen intensiven Austausch mit der aktuellen universitären Forschung. Eine besonders wichtige Rolle spielen europäische und internationale Kontakte, z. B. zur Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz in Bilbao und zu der Europäischen Stiftung in Dublin. Auf diese Weise können effektive Kooperationen gefunden und Doppelarbeit vermieden werden (siehe auch Abschnitt 3).

**Impulse**

Viele Wege der Informationsbeschaffung dienen in erheblichem Maße auch der Umsetzung der eigenen Arbeitsergebnisse. Das gilt insbesondere für die Betriebsberatungen auf Initiative der Berufsgenossenschaften und die aktive Mitarbeit in nationalen und europäischen Gremien. Daneben kommt der Publikation und Verbreitung der Arbeitsergebnisse und der Durchführung von Veranstaltungen und Seminaren besondere Bedeutung zu. Nähere Informationen zu Vorträgen, Kursen, Seminaren, Publikationen und dem Internetangebot des BIA finden sich in den Abschnitten 3 und 4.

**Umsetzung der  
Arbeitsergebnisse**

## 1.2 Forschung

### Forschung

Eine Übersicht der im Berichtszeitraum abgeschlossenen bzw. der mit Stand Dezember 2001 in Bearbeitung befindlichen Forschungsprojekte ergibt sich aus den Anlagen 2 und 3. Abbildung 1-4 gibt einen Überblick über die Zuordnung der Projekte zu den Sachgebieten. Im Vergleich zum Vorjahr sind Projekte im Zusammenhang mit chemisch-biologischen Einwirkungen stärker zurück gegangen, Themen mit fachübergreifenden Fragestellungen und mit organisatorischem Hintergrund haben stark an Bedeutung gewonnen.

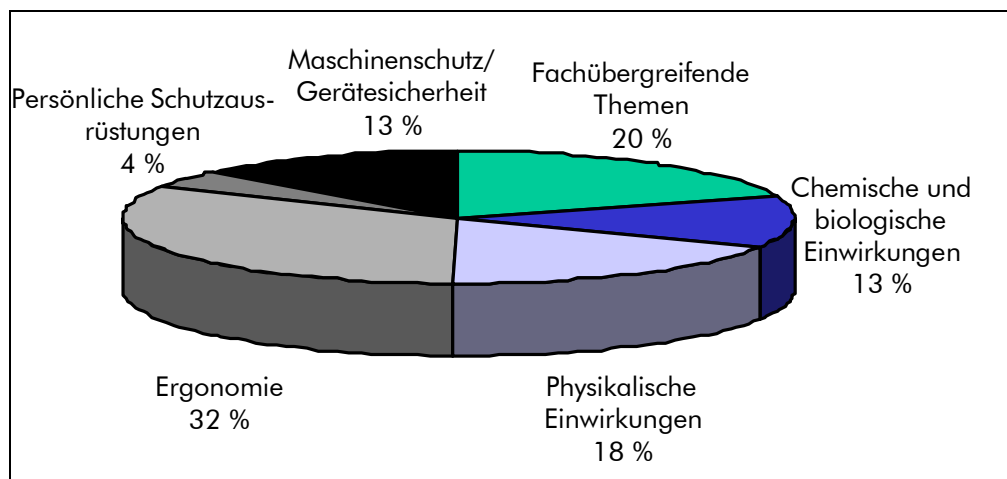


Abbildung 1-4: Forschungs-, Entwicklungs- und Untersuchungsprojekte differenziert nach Aufwand

Drittmittelgeförderte Projekte befassten sich mit folgenden Themen:

- Laseranwendungen
- Analyse und Verbesserung der Arbeitsbedingungen in Call-Centern
- Probenahme von thorakalen Fasern
- Gefahrstoffemissionen durch Maschinen
- Entwicklung eines gröÙenselektiven personengetragenen Probenahmesystems
- Europäisches Informationssystem für Arbeitsschutz und Gesundheit
- Definition einer Norm für Fußschutz gegen Chemikalien und Mikroorganismen

Bis auf die zwei erstgenannten Themen werden die Projekte durch Institutionen der Europäischen Union gefördert. Darüber hinaus war das BIA bei der Bewertung von Fremdforschungsvorhaben des HVBG und im Rahmen forschungsbegleitender Beratung tätig.



### 1.3 Beratung

Die Beratung ist sicherlich die wichtigste Aufgabe des Institutes. Wegen der Bedeutung dieser Aufgabe, die im Berichtsjahr 2001 insgesamt einen Anteil von 31,6 % ausmachte, ist in Abbildung 1-5 aufgeschlüsselt, welche Arten von Aktivitäten unternommen wurden. Unter betriebliche Messungen und Beratungen von Berufsgenossenschaften und deren Mitgliedsbetrieben fallen i.d.R. Einzelvorgänge, die auf Grund aktueller Probleme an das Institut herangetragen werden. Es wird angestrebt, alle Erkenntnisse des Institutes aus Beratungen, Forschungen und Prüfungen zu verallgemeinern, um ihre praktische Anwendung auf gleichartig oder ähnlich gelagerte Probleme effizient zu ermöglichen. Hierzu dienen Publikationen, Vorträge, Seminare und Fachgespräche, aber auch die Mitwirkung in nationalen und internationalen Fachgremien (siehe auch Abschnitte 3 und 4).

**Beratung**

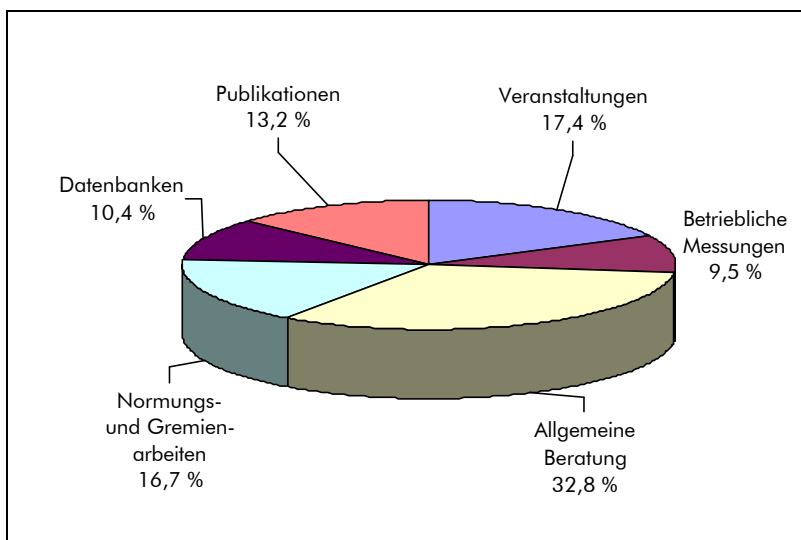


Abbildung 1-5: Aufteilung der Beratungsaktivitäten

Mitarbeiter/-innen des BIA wirken in insgesamt 216 Gremien mit. Davon sind 163 national und 53 europäisch bzw. international ausgerichtet. Informationen zu den wichtigsten Gremientätigkeiten sind im Abschnitt 2.1 zu finden. Die zeitliche Entwicklung der Gremienarbeit zeigt Abbildung 1-6.

**Mitwirkung in Gremien**

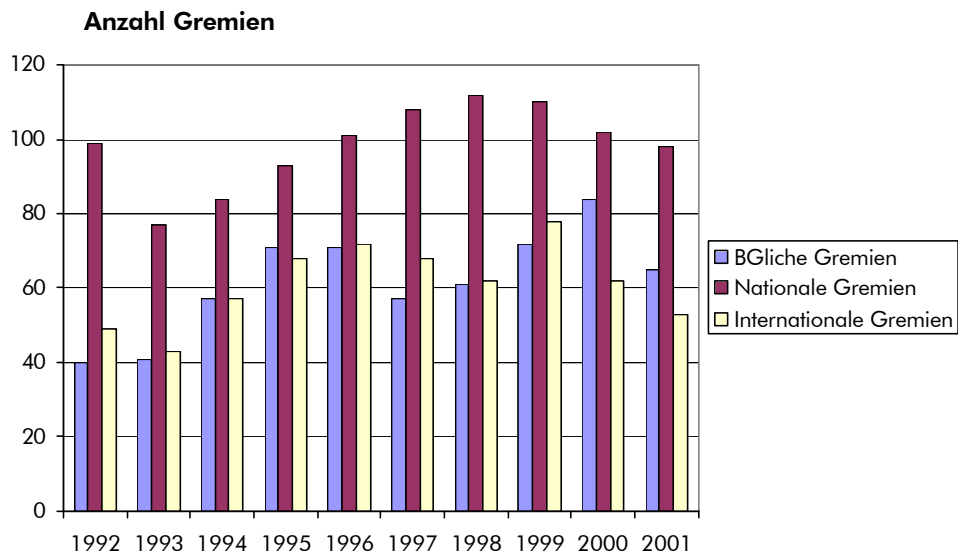


Abbildung 1-6: Entwicklung der Gremientätigkeiten

**Betriebliche Messungen und Beratungen**

Die Zahl der betrieblichen Messungen im Berichtsjahr liegt mit 160 etwa auf Vorjahresniveau. Die Zahl der Beratungen ist mit 1294 erneut angestiegen. Diese Entwicklung ist in Tabelle 1-1 dargestellt.

Sachgebiete	Betriebliche Messungen			Beratungen		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001
Chemische und biologische Einwirkungen	73	90	56	245	369	427
Physikalische Einwirkungen	60	48	68	400	471	426
Technische Arbeitsmittel	14	21	17	207	215	306
Persönliche Schutzausrüstungen	-	-	-	35	55	56
übergreifend	5	4	19	76	77	79
<b>Gesamt</b>	<b>152</b>	<b>163</b>	<b>160</b>	<b>963</b>	<b>1187</b>	<b>1294</b>

Tabelle 1-1: Betriebliche Messungen und Beratungen

**1.4 Prüfung und Zertifizierung/Analytik**

**Prüfung**

Die Prüfung und Zertifizierung von Produkten und Systemen nimmt neben der Infrastruktur das geringste Arbeitsvolumen von allen Aktivitäten ein, siehe Abbildung 1-1. In den Tabellen 1-2 bis 1-4 ist für die wichtigsten Produktgruppen die quantitative Entwicklung der Prüfung und Zertifizierung angegeben.

Persönliche Schutzausrüstungen	Anzahl					
	Bauart-/ -musterprüfungen			Prüfungen insgesamt		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001
Filternde Atemschutz- geräte	93	62	57	130	100	153
Arbeitsschutzhelme	5	7	5	14	12	21
Gehörschützer	23	44	28	65	54	44
Schutzkleidung	22	16	42	85	63	124
Schutzhandschuhe	29	66	41	47	73	68
Schutzschuhe	1	3	5	13	13	26
Sicherheitsgeschirre	6	1	1	12	13	9
Abseilgeräte	-	-	-	-	-	-
Schutznetze	-	-	-	-	-	-
Gesamtzahl der Prüfungen	179	199	179	366	328	445

Tabelle 1-2: Prüfungen von Persönlichen Schutzausrüstungen – PSA

In der Gesamtzahl der Prüfungen ist eine deutliche Zunahme erkennbar, die aufgrund von Normenrevisionen vor allem die Bereiche Atemschutz und Schutzkleidung betrifft.

Verwendungsfertige technische Arbeitsmittel	Anzahl		
	1999	2000	2001
Entstauber für ortsveränderlichen Betrieb	7	8	2
Industriestaubsauger	30	20	3
Schweißrauchabsauggeräte	41	8	11
Mess-, Prüf- und Probenahmegeräte für Gefahrstoffe	7	-	3
Schallpegelmessgeräte	202	213	184
Persönliche Schutzausrüstungen	364	411	445
Vergleichsschallquelle	6	3	7
Schleifmaschinen	-	1	-
Flurförderzeuge	2	18	2
Holzbearbeitungsmaschinen/-werkzeuge	-	-	2
Laserdrucker und -kopierer	-	-	7
Sägemaschinen und -geräte	-	-	1
Kraftgetriebene Werkzeuge	-	-	1
Gesamtzahl der Prüfungen	659	682	668

Tabelle 1-3: Prüfung verwendungsfertiger technischer Arbeitsmittel

Bauteile und Teilaspekte	Anzahl		
	1999	2000	2001
Bodenbeläge, Roste	560	566	631
Leitern, Tritte, Steigeisen	13	17	6
Arbeitsgerüste, Schutznetze, Seitenschutz	13	14	10
Dach-, Decken- und Wandbauelemente	13	13	10
Lastaufnahme-, Zurrmittel, Seile, Ketten	13	16	19
Ausrüstungen, Bauteile (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch)	90	48	46
Steuerungen (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch)	17	12	17
Schleifkörper	104	101	78
Schutzeinrichtungen an Drehmaschinen	14	23	18
Staubfiltermaterialien, -elemente	190	202	164
Fahrersitze	12	31	36
Vibrationsemission von Handgeräten	-	2	-
Antivibrationswirkung von Schutzhandschuhen	9	2	-
Gesamtzahl der Prüfungen	1048	1047	1035

Tabelle 1-4: Prüfung von Bauteilen

Prüfung und Zertifizierung von Produkten haben als erstrangige Quellen für Informationen zu neuen Entwicklungen im Arbeitsschutz nicht an Bedeutung verloren. Insbesondere bei komplexen neuen Technologien ist eine effiziente, zielgerichtete Forschung praktisch unmöglich, wenn nicht die technischen Details zur Verfügung stehen, über die der Hersteller i.d.R. nur die eingeschaltete Prüfstelle unterrichtet. Erst das Engagement in allen drei Bereichen Forschung, Prüfung und Normung ermöglicht es, den notwendigen Gleichschritt von Innovation und Prävention sicherzustellen.

## 2 Arbeitsgebiete

### 2.1 Übergreifende Aktivitäten

Im Rahmen des im Jahr 2000 begonnenen Forschungsprojektes **Projekt CCall** „CCall - Erfolgreich und gesund arbeiten im Call Center“ wurden im Berichtsjahr umfangreiche Untersuchungen zur Arbeitsumgebung und Ergonomie durchgeführt. Das vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung geförderte Projekt wird von der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft geleitet. Das BIA wirkt bei der Projektkoordination mit und führt Untersuchungen zu Akustik, Ergonomie (siehe Abbildung 2-1) und Klima durch.



Abbildung 2-1: Praxisuntersuchungen zur Ergonomie

Neben zahlreichen Untersuchungen in unterschiedlichen Call-Centern wurden Laboruntersuchungen an Hörsprechgarnituren (Headsets) und Modellarbeitsplätzen durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden im CCall-Report Nr. 4 publiziert. Darüber hinaus wurden unterschiedliche Praxishilfen erarbeitet und im Internet ([www.ccall.de](http://www.ccall.de)) veröffentlicht. Ebenso wurden Auswahlhilfen für Luftbefeuchter, Sicherheitschecklisten und Übersichten über Regelwerke erarbeitet. Ein interaktives Auswahlprogramm für Headsets bietet den Anwendern die Möglichkeit, geeignete Modelle auszuwählen (siehe Anlage 4.1).

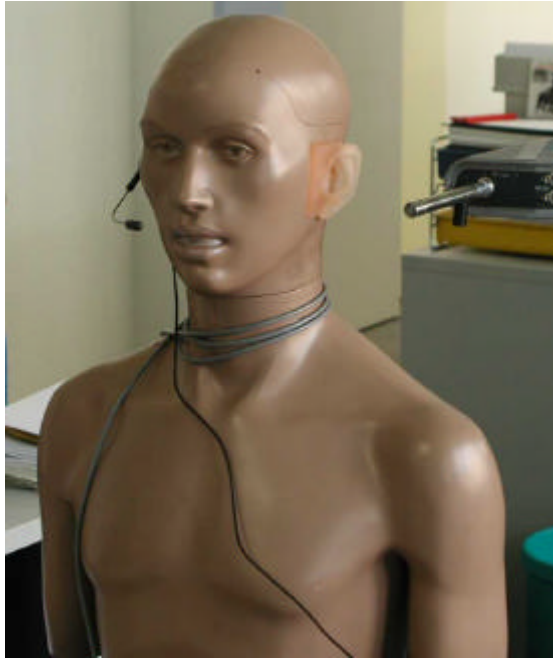


Abbildung 2-2: Laboruntersuchungen zur Akustik im Call Center

**BIA-Ringbuch  
„Arbeits-  
anamnese“**

Das BIA-Ringbuch „Arbeitsanamnese“, das den Berufsgenossenschaften und Unfallkassen zur Unterstützung der Bearbeitung in Berufskrankheiten-Verfahren zur Verfügung gestellt wird, wurde in einer Neuauflage mit stark erweitertem Anhang herausgegeben. Auf entsprechende Bitten staatlicher Dienststellen für Arbeitsschutz hin, wird das Ringbuch diesen auf Anfrage ebenfalls zur Verfügung gestellt.

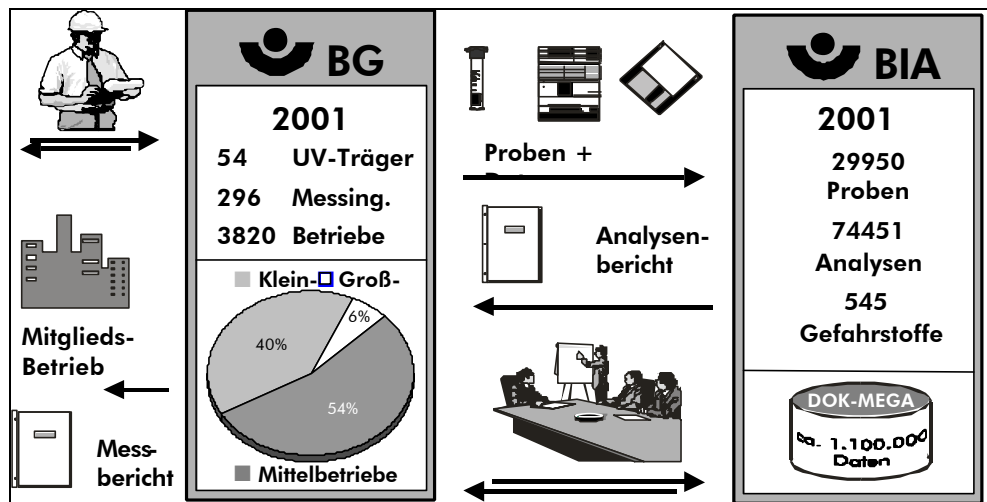


Abbildung 2-3: Das BGMG in Zahlen

**Berufsgenos-  
senschaftliches  
Messsystem  
Gefahrstoffe  
(BGMG)**

Bei der Messung, Analyse und Beurteilung von chemischen und biologischen Gefährdungen am Arbeitsplatz arbeiten die gewerblichen Berufsgenossenschaften sowie der Bundesverband der Unfallkassen (BUK) mit dem BIA arbeitsteilig zusammen. Abbildungen 2-3 und 2-4 zeigen die Struktur und den Arbeitsumfang des Berufsgenossenschaftlichen Messsystems Gefahrstoffe im Jahr 2001. Die Anzahl

der jährlichen Messungen liegt mit geringen jährlichen Schwankungen unverändert auf hohem Niveau. Bezogen auf die Anzahl der Proben im Jahre 2000 ist eine geringere Steigerung von ca. 0,5 % zu verzeichnen. Im Berichtszeitraum waren spezielle Messprogramme zur Innenraumluft, zu Schweißberbeitsplätzen, zu Kühlschmierstoffen, zu Lackaerosolen und Bitumen ein besonderer Schwerpunkt.

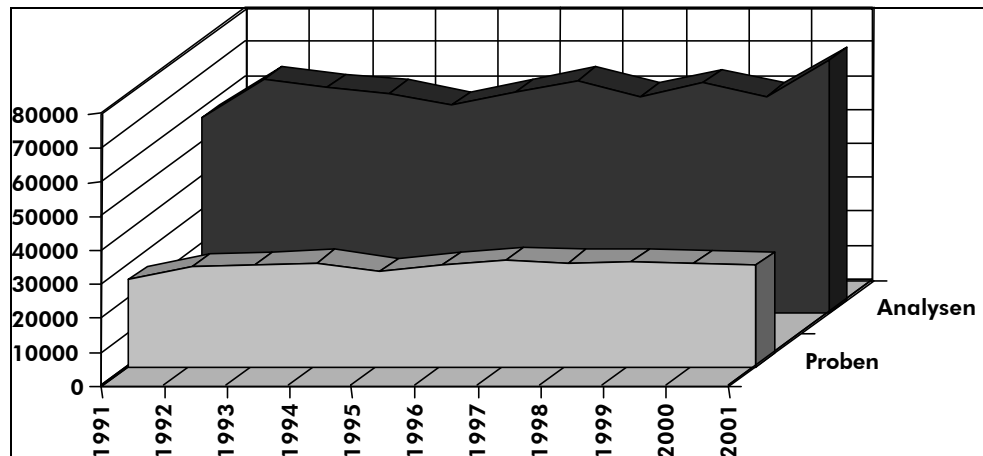


Abbildung 2-4: Zeitlicher Trend der Proben-/Analysezahlen im BGMG

Das im Jahre 2000 im BGMG eingeführte Qualitätsmanagement-(QM)-System ist von allen Berufsgenossenschaften, dem BIA und dem Bundesverband der Unfallkassen (BUK) in Kraft gesetzt worden. Die QM-Beauftragten koordinieren die einheitliche Vorgehensweise für die Schwerpunkte Audits und Erstellung von Arbeitsanweisungen. Alle QM-Beauftragten haben die abgestimmten Audits in ihren Institutionen durchgeführt. Der Qualitätsbericht 2001 für das BGMG wurde in Abstimmung mit den Beteiligten erarbeitet.

**QM-System im BGMG**

Über 60, zum Teil sehr umfangreiche Auswertungen wurden aus der Expositionsdatenbank MEGA für die Berufsgenossenschaften durchgeführt; Themenschwerpunkte sind der Abbildung 2-5 zu entnehmen. Der Anteil der Auswertungen in Zusammenhang mit Ermittlungsverfahren zu Berufskrankheiten hat um ein Drittel gegenüber dem Vorjahr zugenommen.

**Expositionsdatenbank MEGA**

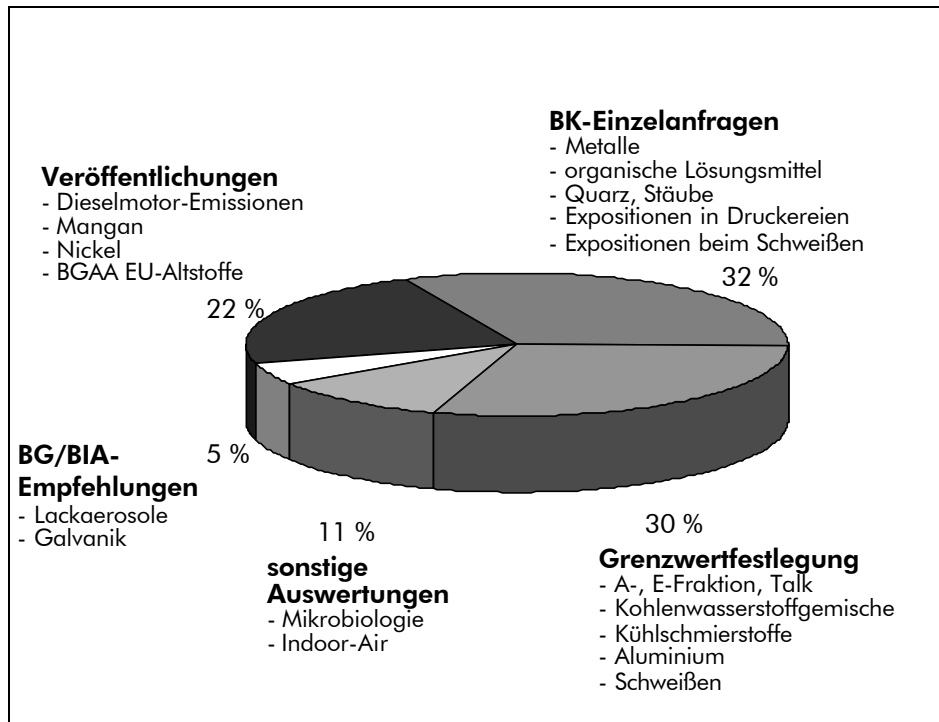


Abbildung 2-5: Thematischer Hintergrund von Auswertungen der Expositionsdatenbank MEGA in 2001

Die zwanzig häufigsten der untersuchten Gefahrstoffe bzw. biologischen Arbeitsstoffe sind in Abbildung 2-6 dargestellt.

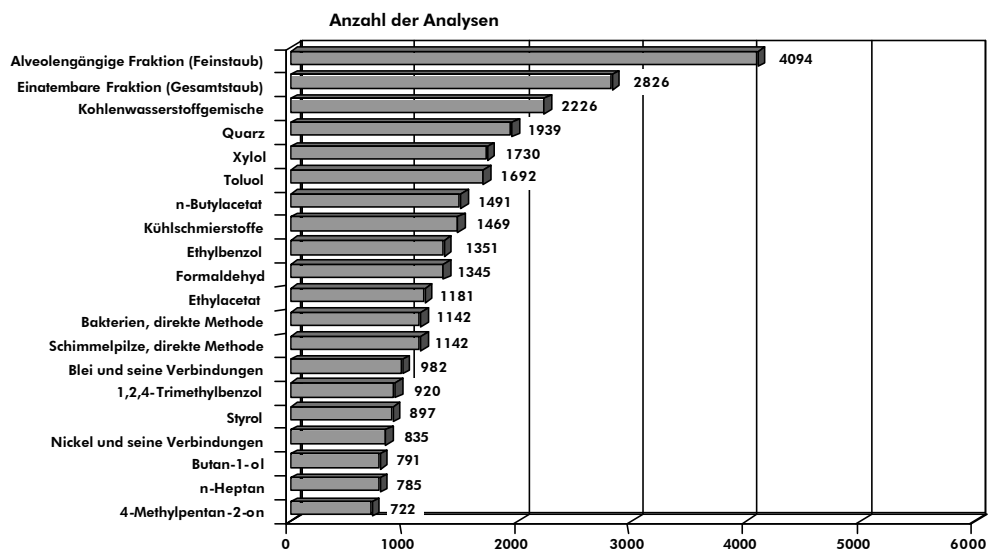


Abbildung 2-6: Verteilung der Gefahrstoffanalysen nach Stoffen

## KOGAS

Zwei Hauptaufgabengebiete stehen im Vordergrund der Tätigkeit des berufsgenossenschaftlichen Koordinierungskreises „Gefährliche Arbeitsstoffe“ (KOGAS):

- Vorbereitung und Abstimmung der BG-Vertreter, die Mitglied im Ausschuss für Gefahrstoffe sind. Hier sind z. T. sehr kurzfristig Stellungnahmen zu komplexen Sachverhalten vorzubereiten.



- Abstimmung über Initiativen der Berufsgenossenschaften zur Anwendung von Regeln und Erarbeitung von BG-Regeln. Eine Reihe von Anregungen werden durch die Fachausschüsse und Berufsgenossenschaften aufgegriffen und umgesetzt. Die Fülle und die Schwierigkeitsgrade der Themen machen es erforderlich, dass bestimmte Themen, z. B. Quarz, A/E-Staub und dermale Belastung in separaten Veranstaltungen behandelt werden.

Im Messgerätepool des BIA werden direkt anzeigende Messgeräte und Probenahmegeräte zur Ausleihe an die Messtechnischen Dienste (MTD) der Berufsgenossenschaften bereitgehalten. **Messgerätepool** Insgesamt stehen mehr als 150 Mess- und Probenahmegeräte zur Verfügung. Im Berichtsjahr wurden u. a. ein stationäres CO/CO<sub>2</sub>-Messgerät, ein Messgerät für zahlreiche Gase und Dämpfe wie etwa Chlor oder Isocyanate und mehrere Massenströmmessgeräte zur Bestimmung von Volumenströmen angeschafft. Die Ausleihe personenbezogener Probenahmepumpen inkl. Zubehör hat weiter zugenommen (siehe Abbildung 2-7). Dies ist u. a. auf vermehrte Staubmessungen und die häufigere Inanspruchnahme für die Probenahme biologischer Agenzien zurückzuführen.

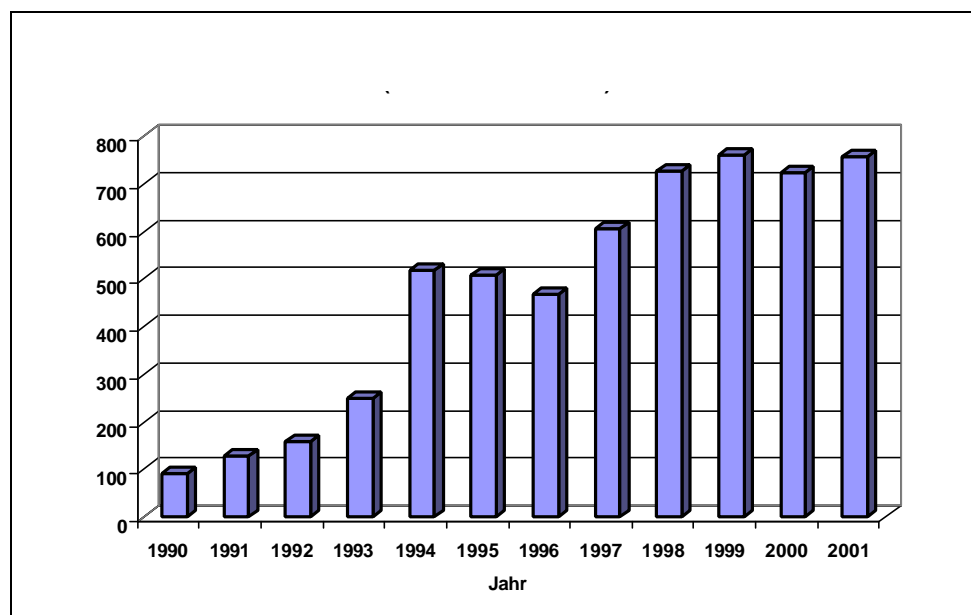


Abbildung 2-7: Entwicklung der Ausleihvorgänge im Messgerätepool

Im Berichtsjahr wurden Ringversuche für innerbetriebliche Messstellen **Ringversuche** zu den Stoffen Metallstäube, Lösungsmittel, Kohlenwasserstoffgemische, Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Chromate und anorganische Säuren organisiert und durchgeführt.

## 2.2 Chemische Einwirkungen

- Benzol** In den letzten zwei Jahren hat ein Arbeitskreis unter Leitung des BIA versucht, für wichtige gewerbliche Arbeitsplätze die wahrscheinlichen Benzolexpositionen während der letzten Jahrzehnte retrospektiv zu beschreiben oder einfache Rechenvorschriften zu deren Schätzung aufzustellen. Das Ergebnis wurde inzwischen zur Erprobung in das BIA-Ringbuch Arbeitsanamnese eingestellt. Der Arbeitskreis „Retrospektive Benzolbelastungen“ hat für die Unfallversicherungsträger die Clearingstelle „Benzol“ beim BIA eingerichtet. Berufsgenossenschaften, Landessozialgerichte und weitere Stellen haben seither das Institut zu gutachterlichen Stellungnahmen über die wahrscheinliche Benzolexposition an gewerblichen Arbeitsplätzen auf der Grundlage des o. g. Arbeitspapiers aufgefordert.
- Allgemeiner Staubgrenzwert** Das herausragende Ereignis sowohl in der Tätigkeit des Ausschusses V „Luftgrenzwerte“, der unter Leitung des BIA steht, als auch des Unterausschusses für Gefahrstoffe (AGS), stellte die Verabschiedung des neuen Allgemeinen Staubgrenzwertes von 3 mg/m<sup>3</sup> für die A-Fraktion bzw. 6 mg/m<sup>3</sup> für Ausnahmereiche und 10 mg/m<sup>3</sup> für die E-Fraktion dar. Die neuen Grenzwerte haben für fast alle Bereiche der Industrie große Auswirkungen. Das BIA wird in Zusammenarbeit mit den Berufsgenossenschaften ein Symposium zur Information der Aufsichtsbehörden und Betriebe ausrichten. Einen weiteren wichtigen Diskussionspunkt bildet die Aufstellung eines technisch basierten Luftgrenzwertes für Schweißrauche. Auf Grund der zahlreichen zu beachtenden Randbedingungen sind hier umfangreiche Beratungen zu erwarten.
- Quarz** Der Unterausschuss V des AGS hat im Jahr 2001 beschlossen, einen technischen Luftgrenzwert für Quarz aufzustellen und eine entsprechende Ankündigung veröffentlicht. Darüber hinaus steht im Jahr 2002 eine Entscheidung des AGS hinsichtlich der Bewertung von alveolengängigem Quarzstaub als krebserzeugend entsprechend Kategorie 1 an. Die Berufsgenossenschaften beabsichtigen in Zusammenarbeit mit den betroffenen Betrieben und Verbänden, Vorschläge für ein Schutzstufenkonzept für den Umgang mit Quarz zu entwickeln. Flankierend hierzu wird im Jahr 2002 ein vom BIA organisiertes Symposium stattfinden, in dem die für die Praxis relevanten Themen dargestellt werden.
- BG/BIA-Empfehlungen** Weitere BG/BIA-Empfehlungen wurden vom Arbeitskreis „BG/BIA-Empfehlungen“ verabschiedet. Abgeschlossen wurden fünf neue Empfehlungen, die auch im Anhang II der TRGS 420 als verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) aufgeführt werden. Weitere Empfehlungen werden derzeit beraten. Hinweise auf spezielle BG/BIA-Empfehlungen enthalten u. a. auch die Blätter 0127 und 0128 der Reihe „Aus der Arbeit des BIA“ (siehe Anlagen 4.2 und 4.3).

Umreifungsmaschinen sind Verpackungsmaschinen, die in vielen Branchen zur Anwendung gelangen und mit denen Kunststoffbänder um Packstücke geschlungen und thermisch verschweißt werden. Durch das Verschweißen entstehen dampf- und gasförmige Gefahrstoffe als thermische Zersetzungsprodukte aus den Kunststoffbandmaterialien. Die auf Veranlassung des Fachausschusses Druck und Papierverarbeitung durchgeführten Untersuchungen zeigten, dass selbst unter den ungünstigsten Bedingungen die Gefahrstoffgrenzwerte dennoch eingehalten werden.

**Gefahrstoff-  
emissionen an  
Umreifungs-  
maschinen**



Abbildung 2-8: BIA-Report 3/2001

Im Rahmen von Feststellungsverfahren für Berufskrankheiten mit langer Latenzzeit sind Messungen an den Arbeitsplätzen der Versicherten bzw. an vergleichbaren Arbeitsplätzen in der Regel nicht mehr möglich. Insbesondere für die Papiermacher-Berufsgenossenschaft wurden deshalb inhalative und dermale Benzolexpositionen von Versicherten durch Berechnungsverfahren nachträglich ermittelt. Die Versicherten hatten über längere Zeiträume (> 10 Jahre) Maschinen und Maschinenteile im Rahmen von Wartungs- und Reparaturarbeiten mit benzolhaltigen Reinigern gereinigt. Die Grundlagen dieser Methode der Expositionsermittlung sowie zahlreiche Praxisbeispiele werden im neuen BIA-Report „Berechnungsverfahren und Modellbildung in der Arbeitsbereichsanalyse“ beschrieben (siehe Abbildung 2-8). Der Report wurde in Zusammenarbeit mehrerer Berufsgenossenschaften unter Federführung der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege erarbeitet.

**Expositionser-  
mittlung durch  
Berechnungs-  
verfahren**

## Lufttechnische Untersuchungen

Das im BIA entwickelte Tracergasmesssystem zur Ermittlung der Lüftungseigenschaften von Raumlüftungen (siehe Abbildung 2-9) wurde bei umfangreichen Untersuchungen in Betrieben eingesetzt. Zur Abdeckung des Bedarfs wurde ein weiteres Messsystem beschafft und erprobt. Damit können die Messtechnischen Dienste der Berufsgenossenschaften Messungen durchführen, die im BIA ausgewertet werden.

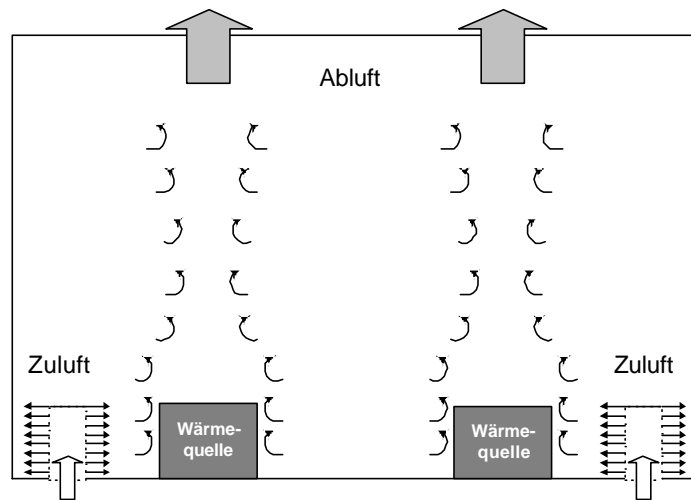


Abbildung 2-9: Prinzip einer idealen Raumlüftung

## Emissionsraten von Maschinen

Das in Zusammenarbeit mit sieben europäischen Instituten durchgeführte EU-Projekt „Emissionsraten von Maschinen“ hat zum Ziel, die Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse dieser Prüfstellen festzustellen. Im Berichtsjahr wurde eine Teststaubanlage (siehe Abbildung 2-10) entwickelt, mit der zahlreiche Untersuchungen durchgeführt wurden. Mit drei unterschiedlichen Materialien werden auf fünf Prüfständen die Staubprofile in den unterschiedlichen Messkanälen ermittelt.



Abbildung 2-10: Teststaubanlage beim Schneiden von Gipsplatten

Der Einsatz von Mauernutfräsen (siehe Abbildung 2-11) bei der Installation von Elektro- oder Sanitärleitungen führt zu erheblichen Staubbelastungen. Die Staubbelastung und geeignete Schutzmaßnahmen, z. B. die Absaugung mit einem Entstauber, werden im Rahmen eines Projektes mit dem Fachausschuss Elektrotechnik untersucht. Nach der Entwicklung eines Prüfstandes mit Vorschubeinheit und der Herstellung angepasster Maschinenhalterungen wurden erste Versuche mit zehn Mauernutfräsen durchgeführt.

**Mauernutfräsen**



Abbildung 2-11: Mauernutfräse mit Absaug Schlauch

Beim Tunnelvortrieb mit Sprengstoffen entstehen toxische Gase. In Zusammenarbeit mit der Tiefbau-Berufsgenossenschaft wurden an den betroffenen Arbeitsplätzen Expositionsmessungen durchgeführt. Dabei wurden unterschiedliche Sprengstofftypen verwendet, um die Konzentration dieser Gase (siehe Anlage 4.5) zu ermitteln.

**Sprengschwaden beim Tunnelvortrieb**

Bei der Sanierung von Dachböden/Dachstühlen im Gebiet der ehemaligen DDR besteht für Beschäftigte die Gefahr der Exposition gegenüber Holzschutzmittel-Wirkstoffen. Die möglichen Belastungen sollten ermittelt werden. Da es sich bei den Sanierungsarbeiten um stark staubende Tätigkeiten handelt, ist es wichtig, neben den dampfförmigen Anteilen der Wirkstoffe auch die partikelförmigen bzw. die an Partikeln gebundenen Anteile zu erfassen. Es wurde ein Probenträger eingesetzt, der die differenzierte Messung von Partikeln und Dampf an der Person erlaubt. Die analytische Bestimmung erfolgt für Lindan gaschromatografisch, für Pentachlorphenol und DDT durch Hochdruckflüssigkeitschromatografie (HPLC).

**Messverfahren für Holzschutzmittel**

Für verfeinerte Untersuchungen und Prüfungen der Gefahrstoffemission von Laserdruckern und Farbkopierern wurde eine neue Prüfkabine entwickelt und gebaut (siehe Abbildung 2-12). Die Analyse organischer Dämpfe in Emissionen aus Farbkopierern mittels Thermo-

**Emissionen von Kopierern/ Druckern**

desorptions-Gaschromatografie wurde fortgesetzt. Ebenso wurden Farbtöner mittels Röntgenfluoreszenz auf Metalle analysiert. In einem neuen Projekt wurden vergleichbare Untersuchungen auch an Schwarz-Weiß-Kopierern und -Tonern durchgeführt.



Abbildung 2-12: Drucker in der Prüfkabine

### **Schweiß- rauchabsaug- einrichtungen**

Auf einem Prüfstand wurden im Zusammenhang mit einem CEN-Normenprojekt Filterstandzeiten von Schweißrauchabscheidern untersucht und spezielle Messungen des Abscheidegrades durchgeführt. Außerdem wurden Untersuchungen durchgeführt, um die Einstellparameter bei der Prüfung von Erfassungsgraden an Schweißraucheraufsaugselementen festzulegen.

### **Schäume zur Staubprobe- nahme**

Ziel eines vom BIA koordinierten EU-Forschungsprojektes ist die Entwicklung und Erprobung von personengetragenen Staubprobensystemen, mit denen die einatembare, die thorakale und die alveolengängige Staubfraktion simultan erfasst werden können. Für zwei Probenahmeköpfe wurden Adapter, die eine dreistufige Probenahme erlauben, konstruiert und im Labor getestet. Sie enthalten verschiedene poröse Polyurethan-Schäume zur Selektion der thorakalen und alveolengängigen Fraktion sowie ein Filter zum Auffangen der feinen Staubteilchen. Nach der Probenahme lassen sich durch Wiegen alle drei Staubfraktionen bestimmen. Abbildung 2-13 zeigt die Prototypen. Sie wurden im Staubkanal und an ausgewählten Arbeitsplätzen überprüft.



Abbildung 2-13: Prototypen zur selektiven Staubprobenahme

Das EU-Forschungsprojekt, an dem unter Federführung des britischen Institute of Occupational Medicine weitere acht europäische Institutionen mitwirkten, wurde abgeschlossen. Es wurden vier Typen von Probenahmegeräten für die thorakale Partikelfraktion untersucht. Laborversuche und Feldversuche ergaben, dass diese Sammler vergleichbare Resultate liefern wie die herkömmliche Probenahmetechnik, wenn die gleichen Zählregeln für Fasern (WHO-Kriterien) angewandt werden. Bei erhöhtem Grobstaubanteil ist die mikroskopische Auswertung der Thorakalproben leichter und etwas schneller möglich als bei herkömmlichen Proben. Der Abschlussbericht über das Forschungsprojekt ist auch im Internet abrufbar ([www.hse.gov.uk](http://www.hse.gov.uk) unter „Research“, Berichtsnummer 349).

**Probenahme  
thorakaler  
Faserstäube**



Abbildung 2-14: Messung ultrafeiner Partikel beim Schweißen von Aluminium

<b>Ultrafeine Aerosole</b>	Im aktuellen Arbeitsgebiet „ultrafeine Aerosole an Arbeitsplätzen“ wurden ultrafeine Partikeln nach ihrer Konzentration und Größenverteilung beim Hart- und Weichlöten, beim Spritzgießen von Thermoplasten, beim Schweißen von Aluminiumbauteilen (Abbildung 2-14) und anderen Metallen, bei Wartungs- und Versorgungsarbeiten an Flugzeugen und beim Verarbeiten von Polyacrylaten gemessen. Außerdem wurden Partikelfilter für Atemschutzzwecke auf ihre Wirksamkeit gegenüber ultrafeinen Partikeln untersucht und Empfehlungen ausgesprochen.
<b>Messverfahren für Lachgas</b>	Auf Anregung der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege wurde ein kommerzielles Messverfahren für Lachgas (N <sub>2</sub> O) an Anästhesiearbeitsplätzen auf der Basis einer Probenahme durch Molekularsiebröhrchen im Vergleich zu einem direkt anzeigenden Messverfahren evaluiert.
<b>Büroarbeitsplätze</b>	Auf Initiative der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft wurde mit weiteren Berufsgenossenschaften und Gemeindeunfallversicherungsverbänden ein Sondermessprogramm zur Ermittlung von Gefahrstoffkonzentrationen an Büroarbeitsplätzen gestartet. Die Beurteilung der Innenraumluft soll auf der Basis von Referenzwerten für solche Arbeitsplätze ermöglicht werden. Zusätzlich werden mit einem Dokumentationsbogen die bei der Messung vorliegenden Randbedingungen (z. B. Lage des Büros, Lüftung, Renovierungen, Mobiliar, rauchende Mitarbeiter usw.) ermittelt und festgehalten. Ausführliche Informationen finden Sie in Anlage 4.5.
<b>Asbest in Straßenbelägen</b>	In Straßenbelägen wurden früher in ausgewählten Bereichen (z. B. viel befahrene Kreuzungen) teilweise geringe Anteile von Weißasbest (Chrysotil) zugegeben. Obwohl eine Luftbelastung durch Chrysotilfasern aus der Bitumenmasse bei Sanierungen nach bisherigen Erkenntnissen nicht zu erwarten ist, muss mit einer Freisetzung von Asbestfasern aus dem Splittmaterial der oberen Straßendecke gerechnet werden. In Fortführung des Projektes aus dem Vorjahr wurden in einem Teil der untersuchten 78 Splittproben von Straßenbelägen Spuren von Asbest nachgewiesen. In der folgenden Projektphase wurden von den Messtechnischen Diensten der Berufsgenossenschaften Luftproben während Fräsarbeiten auf Straßenbaustellen genommen, um eine Übersicht der typischen Staub-, Quarzfeinstaub- und Faserkonzentrationen zu erhalten.





Abbildung 2-15: Speckstein im Regallager

Speckstein ist ein weiches Gestein, das sich leicht bearbeiten lässt und zudem eine hohe Wärmespeicherkapazität hat. Neben dem Einsatz im Werkunterricht oder in therapeutischen Einrichtungen wird er u. a. auch in der keramischen Industrie, für den Ofenbau und als Werkstein (Boden-, Wandplatten) verwendet (siehe Abbildung 2-15). Speckstein kann in Spuren Asbest enthalten, der bei der mechanischen Bearbeitung des Materials freigesetzt werden kann. Entscheidend ist, aus welcher Lagerstätte bzw. welchem Lagerstättenbereich der Speckstein stammt. Als Problem hat sich herausgestellt, dass kein einheitliches Analysenverfahren zur Bestimmung möglicher Asbestgehalte eingesetzt wird und hierfür in den Regelwerken auch keine eindeutigen Vorgaben existieren. Das BIA hat zunächst Informationen bereitgestellt, erste Umgangsempfehlungen erarbeitet und zusammen mit betroffenen Berufsgenossenschaften ein Projekt initiiert, das eine systematische Untersuchung von Specksteinproben zum Gegenstand hat. Dabei wird ein bereits durch Untersuchungen von Gesteinsproben aus Steinbrüchen etabliertes rasterelektronenmikroskopisches Analysenverfahren eingesetzt, das im BIA entwickelt wurde.

#### **Asbest in Speckstein**

Siliciumcarbid (SiC) ist ein gängiges Abrasiv- und Schleifmittel. Bei der Herstellung feinkörniger Schleifmittel können sowohl Whisker (faserförmige Einkristalle) als auch lungengängige Fasern nach WHO-Kriterien entstehen. Auf Initiative der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie wurden detaillierte mikroskopische Untersuchungen vorgenommen, um im Produktionsprozess und bei der Verarbeitung des SiC das Auftreten von Whiskern und splitterförmigen SiC-Fasern eingrenzen und charakterisieren zu können. Ergebnisse dieser Untersuchungen fließen in Messungen zur Bestimmung der Faserkonzentration in der Luft in Arbeitsbereichen und in Beurteilungen ein.

#### **SiC-Fasern**

<b>Vorabscheider für Grobstaub</b>	In bestimmten Arbeitsbereichen (z. B. in der Textil- und Holzindustrie) auftretende grobdisperse Partikeln stören die Probenahme der einatembaren Staubfraktion (E-Staub). Da ab 2004 der Allgemeine Staubgrenzwert für die einatembare Fraktion in Höhe von 10 mg/m <sup>3</sup> gültig wird, sollen personengetragene Probenahmeysteme so modifiziert werden, dass ein (falsch-positiver) Einfluss auf die ermittelte E-Staub-Konzentration möglichst vermieden wird. Erste Prototypen eines Sieb-Vorabscheiders, der auf den Probenahmekopf des PGP-Systems montiert wird, werden zurzeit durch Vergleichsmessungen in kritischen Bereichen (z. B. Rohbaumwollaufbereitung, Daunerverarbeitung) erprobt.
<b>Chromat in Zement</b>	Zur Verhinderung der Maurerkrätze werden Zementen seit einigen Jahren Reduktionsmittel zur Entfernung von Chromaten zugesetzt. Diese Mittel sind in den Gebinden häufig inhomogen verteilt und kommen nicht vollständig zur Wirkung. Um dies zu überprüfen, führten die Bau-Berufsgenossenschaften, wie schon im Vorjahr, umfangreiche Messungen durch. In zwei Messserien wurden im Berichtsjahr mehrere hundert Proben im BIA analysiert. Die Ergebnisse sollen im nächsten Jahr gemeinsam mit den Bau-Berufsgenossenschaften und der Hessischen Landesanstalt für Umwelt veröffentlicht werden.
<b>Minimalmengen-schmierung</b>	Bei der Süddeutschen Metall-Berufsgenossenschaft wird ein Projekt zur Metallbearbeitung mit Minimalmengenschmierung durchgeführt. Ein wesentlicher Schwerpunkt ist die Gefährdungsbeurteilung der Schmierstoffemissionen. Neben den Emissionen der Aerosole und Dämpfe des Kühlschmierstoffes (KSS) sollen auch mögliche Pyrolyseprodukte berücksichtigt werden. Hierzu wurden im BIA bei der Minimalmengenschmierung eingesetzte KSS pyrolysiert und die flüchtigen Komponenten analysiert. Die Ergebnisse werden für Messungen an Versuchsprüfständen und in der Praxis benutzt.
<b>Biozide in Kühlschmierstoffen</b>	Wassergemischte Kühlschmierstoffe in Kreisläufen müssen wegen der langen Standzeiten mit Bioziden ausgerüstet werden. Die Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) beschäftigt sich mit der toxikologischen und arbeitsmedizinischen Bewertung dieser Additive. Parallel dazu werden in der Arbeitsgruppe „Analytik“ der DFG Messverfahren erarbeitet. Im Rahmen einer Kooperation mit der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg wurde eine Methode zur Bestimmung von Bioziden in Kühlschmierstoffen und in der Luft in Arbeitsbereichen erarbeitet. Die kapillarelektrophoretische Bestimmung umfasst die Stoffe 1,2,3-Benzotriazol, 2-Mercaptobenzothiazol, 5,6-Dimethylbenzotriazol, 5-Methylbenzotriazol und p-tert. Butylbenzoesäure. Das Messverfahren wird derzeit praxiserprobt und soll im Rahmen des BGMG als Standardverfahren eingesetzt werden.

Das Berufsgenossenschaftliche Institut Arbeit und Gesundheit (BGAG) wurde beim Aufbau einer Prüfgasstrecke unterstützt. Für das kommende Jahr sind nach ersten Versuchen intensive Tests geplant. Ab Mitte des Jahres ist ein Ringversuch mit BG-Laboratorien zur Abnahme der Prüfgasstrecke vorgesehen. Im Herbst soll ein erster Ringversuch für innerbetriebliche Messstellen durchgeführt werden. Darüber hinaus sind Ringversuche für berufsgenossenschaftliche Messstellen und Probenahmeschulungen für Messtechniker der Berufsgenossenschaften geplant.

## **Prüfgasstrecke im BGAG**

## 2.3 Biologische Einwirkungen

### Biologische Arbeitsstoffe

Auch im Jahr 2001 standen Arbeitsbereiche im Mittelpunkt des Interesses, in denen ein so genannter „nicht gezielter“ Umgang der Mitarbeiter mit biologischen Arbeitsstoffen stattfindet. Solche Arbeitsbereiche bestehen beispielsweise in der Abfallwirtschaft in Recyclinganlagen, insbesondere der Altpapiersortierung, des Weiteren in Müllverbrennungsanlagen und biologischen Abfallbehandlungsanlagen (siehe Abbildung 2-16).



Abbildung 2-16: Umsetzen in einer Kompostieranlage

Stellungnahmen zu möglichen Belastungen mit biologischen Arbeitsstoffen wurden beispielsweise für die Arbeitsfelder Orthopädiemechanik und Holzverarbeitung bzw. für die Erreger von BSE und Milzbrand erarbeitet.

### Fahrzeugwaschanlagen

Im Auftrag der Arbeitsgruppe „Verkeimung“ des Fachausschusses Eisen und Metall II (neu: Sachgebiet „Biologische Arbeitsstoffe bei der Metallbe- und -verarbeitung“) wurden in drei Fahrzeugwaschanlagen detaillierte Untersuchungen zur mikrobiellen Hintergrundbelastung durchgeführt. In Portalanlagen und Waschstraßen für Pkw und Nutzfahrzeuge (siehe Abbildung 2-17) wurden das im Kreislauf geführte Washwasser und die Luft im Arbeitsbereich untersucht. Sowohl quantitative Bestimmungen der „Gesamt-“Keimzahl von Schimmelpilzen, Bakterien und Hefen als auch qualitative Untersuchungen, wie die Artbestimmung der Schimmelpilze und Hefen wurden durchgeführt und stichprobenartig einzelne Gattungen bzw. Arten identifiziert. Drei Messverfahren zur Bestimmung der Mikroorganismenkonzentration in der Luft wurden verglichen, um die optimale Messmethode für Arbeitsbereiche mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit festzustellen.



Abbildung 2-17: Fahrzeugwaschanlage

Im Rahmen eines zeitgemäßen Gebäudemanagements wird auch eine mögliche Legionellenbelastung in raumluftechnischen Anlagen (siehe Abbildung 2-18) und Warmwasserkreisläufen überprüft. Neu im Handel erhältliche Schnelltests zweier Anbieter waren zur Klärung berufsgenossenschaftlicher Fragestellungen nur beschränkt anwendbar. Gemeinsam mit dem Forschungszentrum (FZ) Jülich, Institut für Agrosphäre IV (ICG IV), wurde mit der Entwicklung eines Schnelltests zur molekularbiologischen Bestimmung von *Legionella pneumophila* in Wasserproben begonnen, der für den Praxiseinsatz optimiert werden soll.



Abbildung 2-18: Luftwäscher einer raumluftechnischen Anlage

Eingebunden in ein Projekt der Textil- und Bekleidungs-Berufsgenossenschaft wurden in Textilbetrieben in Zusammenarbeit mit dem Bereich Allergieforschung des Berufsgenossenschaftlichen Forschungsinstituts für Arbeitsmedizin (BGFA) Untersuchungen zum Endotoxingehalt von Befeuchterwasser aus raumluftechnischen Anlagen durchgeführt.

## 2.4 Toxikologie

### Leucht- bakterientest

Eine wichtige Aufgabe des Arbeitsschutzes besteht in der Ermittlung, Beurteilung und Kontrolle der an Arbeitsplätzen vorhandenen Konzentrationen luftgetragener Schadstoffe. Mit den in der Regel verwendeten chemisch-analytischen Messverfahren ist jedoch eine Bestimmung der Gesamtoxizität von Stoffgemischen vielfach nicht möglich, weil beispielsweise nicht zu allen Stoffen Grenzwerte vorliegen oder Wechselwirkungen von Stoffen untereinander nicht berücksichtigt werden. Auf der Basis eines Leuchtbakterientests wird derzeit eine Messmethode zur Ermittlung der Gesamtoxizität von leichtflüchtigen Schadstoffen bzw. deren Gemischen in der Luft am Arbeitsplatz entwickelt. Zur Beurteilung der Gesamtoxizität der Emissionen an Laserdruckern kommt diese Untersuchungsmethode u. a. zum Einsatz.



Abbildung 2-19: BIA-Report 5/2001

### Zytostatika (krebserzeugende Arzneimittel)

Auf Initiative der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege wurde die relevante Literatur im Hinblick auf sechs ausgewählte Zytostatika (Cyclophosphamid, Melphalan, Methotrexat, 5-Fluoruracil, Cisplatin und Etoposid) ausgewertet. Die ermittelten Daten dienen der quantitativen Abschätzung des Krebsrisikos beim Umgang mit den genannten Zytostatika auf der Basis etablierter Methoden. Die detaillierten Ergebnisse sind im BIA-Report 5/2001 „Krebsrisiko durch beruflichen Umgang mit Zytostatika – quantitative Betrachtungen“ (siehe Abbildung 2-19) dokumentiert.

Im Berichtszeitraum wurden wieder zahlreiche Anfragen zur gesundheitlichen Wirkung einzelner Arbeitsstoffe bearbeitet. So wurde z. B. zur Unterstützung des Unterausschusses I „Schutzmaßnahmen“ des AGS eine umfangreiche Recherche zu ausgewählten anorganischen Fasern durchgeführt, um die in der Literatur verfügbaren toxikologischen Daten zusammenzustellen.

**Stoffbewer-  
tungen**

Im Beraterkreis „Toxikologie“ (BK-TOX) des AGS, in dem das BIA mitarbeitet, wurden zahlreiche Stoffe auf ihr krebserzeugendes, erbgutveränderndes oder fortpflanzungsgefährdendes Potenzial überprüft worden. Zu erwähnen sind u. a. Quarz, das in vielen Industriebereichen eine Rolle spielt, Cobalt und seine Verbindungen sowie zahlreiche Phthalate, die als Weichmacher einen großen Verbreitungsradius haben. Bei der Aufstellung von Luftgrenzwerten sind insbesondere die Grenzwerte für kohlenwasserstoffhaltige Lösemittel sowie der Grenzwert für Trimethylbenzole wegen ihrer Bedeutung in Lösungsmittelgemischen herauszuheben.

**BK-TOX**

Aus der Zusammenarbeit mit der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ist insbesondere die Einstufung von Bitumen zu erwähnen, die mit erheblichen Konsequenzen für den Bereich der Bauindustrie verbunden sein kann. Diesem Thema widmet sich auch der „Gesprächskreis Bitumen“ unter Leitung der Bau-Berufsgenossenschaft Frankfurt am Main, der auf Initiative des AGS und des BIA gebildet wurde. Dieser Kreis ermittelt umfassend mögliche Gefährdungen und notwendige Arbeitsschutzmaßnahmen beim Umgang mit Bitumen.

**Senatskommis-  
sion der DFG**

Auf Anfrage der Großhandels- und Lagerei-Berufsgenossenschaft sowie der Bau-Berufsgenossenschaft Hannover untersucht das BIA Gesundheitsgefahren, die von reaktiven Sauerstoffteilchen ausgehen. Diese können beim Einsatz von Geräten zur Luftdesodorierung und Luftentkeimung entstehen, die auf der Basis von Plasmafeldgeneratoren (Plasmafeldionisatoren) arbeiten. In Zusammenarbeit mit der Universität Essen und Gerätevertreibern soll zunächst die Art der bei dem Prozess freigesetzten reaktiven Sauerstoffteilchen ermittelt werden. In einem zweiten Schritt soll das toxikologische Potenzial, z. B. anhand vorliegender Literaturdaten, bewertet werden.

**Luftreinigung  
mit reaktivem  
Sauerstoff**

## 2.5 Staubexplosionen

### GESTIS-STAUB-EX Datenbank

Die Datenbank GESTIS-STAUB-EX „Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben" (siehe Abbildung 2-20) wurde im Berichtsjahr in das Internet eingestellt ([www.hvbg.de/bia/GESTIS-STAUB-EX](http://www.hvbg.de/bia/GESTIS-STAUB-EX)). Diese inhaltlich mit den BIA-Reports 12/97 und 13/97 identische Datensammlung mit Kenngrößen von weit über 4300 Staubproben ist die weltweit einzige ihrer Art und wird regelmäßig durch neue Daten ergänzt und aktualisiert. Die Zahl der insgesamt im Staubexplosionslabor auf ihr Brenn- und Explosionsverhalten untersuchten Stäube belief sich im Jahr 2001 auf 189.



Abbildung 2-20: GESTIS-STAUB-EX Datenbank



## 2.6 Physikalische Einwirkungen

Im Auftrag verschiedener Berufsgenossenschaften wurden UV- und IR-Strahlungsmessungen an Arbeitsplätzen durchgeführt. Dabei wurde u. a. die UV-Strahlenexposition von Beschäftigten an einer Anlage zur Aushärtung von Polyesterbeschichtungen auf Holzteilen ermittelt. Ebenso wurde die IR-Strahlenexposition von Beschäftigten in der Nähe einer IR-trocknenden Druckmaschine (siehe Abbildung 2-21) und einer Buchbindereimaschine bestimmt.

**UV- und IR-Strahlungsmessungen**



Abbildung 2-21: Messung der IR-Emission einer Druckmaschine

Im Strahlenschutzlabor werden Proben mit radioaktiven Inhaltsstoffen auf ihre Emission von Alpha- und Betastrahlung sowie die Dosisleistung an Gammastrahlung analysiert. Dabei wurden auch Hinweise zum Strahlenschutz beim Umgang mit Materialien auf der Grundlage der neuen Strahlenschutzverordnung gegeben.

**Analyse radioaktiver Proben**

In den letzten Jahren finden sich immer häufiger in Metallschrott – insbesondere in Ladungen, die importiert werden – radioaktive Stoffe. Werden diese radioaktiven Stoffe nicht erkannt, können Personen bei der Bearbeitung und Weiterverwertung des Schrotts gefährdet werden. Vom Arbeitskreis „Metallschrott“ des Fachausschusses Eisen und Metall IV wird deshalb unter Mitwirkung des BIA ein Merkblatt zum Auffinden und zur Behandlung radioaktiver Stoffe in Metallschrott erarbeitet.

**Radioaktiver Metallschrott**

### **UV-Strahlung in Zahnarztpraxen**

UV-Strahlung wird zur Härtung von Zahnfüllungen in Zahnarztpraxen genutzt. Die dabei auftretende UV-Strahlendosis wurde ermittelt und die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenhangs zwischen der UV-Strahlenexposition und einer Katarakt-Erkrankung (Grauer Star) bewertet.

### **Lärm-minderungs-beratungen**

In über 40 Betrieben wurden gemeinsam mit zwölf Berufsgenossenschaften Lärmanalysen angefertigt und Vorschläge zur Lärmminde- rung erarbeitet. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag in den Bereichen Eisen und Metall, Textil und Bekleidung, Glas und Keramik sowie in Behindertenwerkstätten. In diesem Zusammenhang wurden auch raumakustische Lärm-minderungsmaßnahmen/Schallpegel- vorausberechnungen durchgeführt und Lärmkarten (siehe Abbildung 2-22) erstellt (siehe Anlage 4.7).

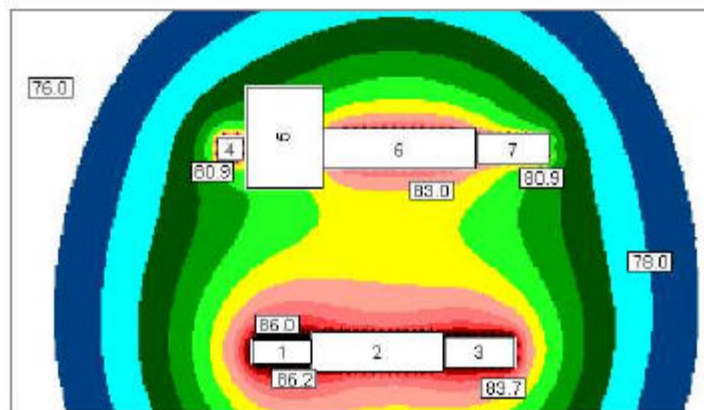


Abbildung 2-22: Lärmkarte einer Druckerei nach Verbesserung der Raumakustik

### **EU-Lärmricht- linie**

Für die von der schwedischen EU-Präsidenschaft initiierte Revision der EU-Lärmschutzrichtlinie 86/188/EWG wurde durch statistische Analy- sen nachgewiesen, dass statt der bisher geltenden zwei Grenzwerte von 85 dB(A) und 90 dB(A) ein einziger Grenzwert von 85 dB(A) die erforderliche Arbeitssicherheit gewährleisten kann. Dieser Vorschlag wurde von deutscher Seite in die EU-Beratungen eingebracht.

### **Lärmschwer- hörigkeit**

Im Berichtsjahr wurden zur Unterstützung von 16 Berufsgenossen- schaften insgesamt 40 Gutachten zur Lärmbelastung bei Berufskrank- heiten(BK)-Verdachtsfällen angefertigt. In drei Fällen wurden Messun- gen an Arbeitsplätzen erforderlich, alle übrigen Daten stammten aus dem Messdatenpool des BIA.

### **Vibrations- bedingte Berufskrank- heiten**

Im Rahmen der Feststellung von arbeitstechnischen Voraussetzungen für das Entstehen vibrationsbedingter Berufskrankheiten wurden im Berichtsjahr insgesamt 236 Gutachten erarbeitet (siehe Abbildung 2-23). Davon entfielen 65 Gutachten auf die Berufskrankheiten 2103 und 2104 (Hand-Arm-Vibrationen) und 171 Gutachten auf die Berufskrankheit 2110 (Ganzkörper-Vibrationen). In sieben Fällen

waren aufwändige Messuntersuchungen an nachgestellten Arbeitsplätzen erforderlich. Insgesamt 229 Fälle wurden unter Nutzung der Datenbank VIBEX bearbeitet (siehe auch Anlage 4.7 und 4.8)

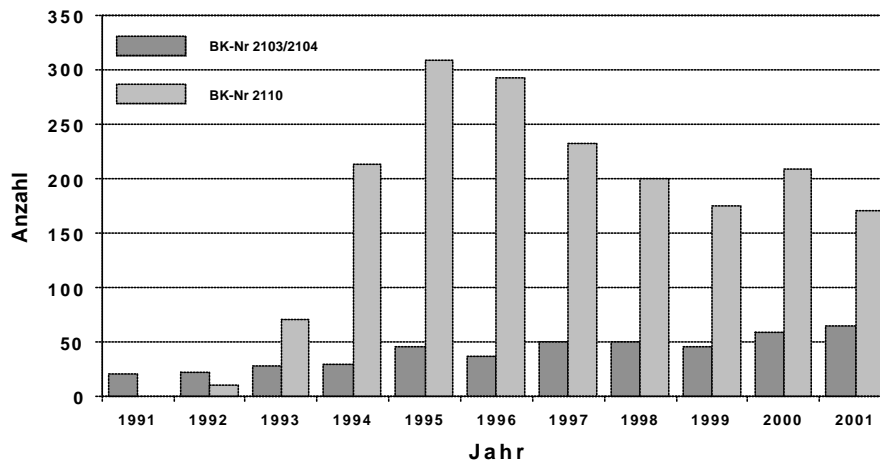


Abbildung 2-23: Belastungsgutachten bei vibrationsbedingten Berufskrankheiten

Betriebsmessungen der Hand-Arm-Vibrationsbelastung wurden für zahlreiche handgehaltene und handgeführte Arbeitsmittel durchgeführt: Elektrostatische Spritzpistolen, Schleif- und Poliergeräte im Dentallabor, Schleifmaschinen im Steinmetzbetrieb und im Stahl- sowie Schiffsbau, Druckluftstamper im Gießerei- und Ofenbau, Kernbohrmaschinen im Bauwesen.

**Hand-Arm-Vibrationen**

In zwei Projekten wurden Untersuchungen zur Lebensdauer vibrationsmindernder Sitze und zum Ersatz von Versuchspersonen in der Sitzprüfung durch mechanische Mensch-Modelle durchgeführt.

**Vibrationsmindernde Fahrersitze**

Der vom EU-Ministerrat dem Parlament zugeleitete Entwurf einer Richtlinie über Mindestvorschriften zum Schutz gegenüber den Risiken der Vibrationseinwirkung an Arbeitsplätzen sieht für die Gefährdungsermittlung bei Ganzkörper-Vibrationen den alternativen Einsatz von zwei unterschiedlichen Mess- und Bewertungsverfahren vor. Die bisherige Erfahrung zeigte dagegen, dass insbesondere bei zeitlich veränderlichen (stoßhaltigen) Vibrationen mit unterschiedlichen Ergebnissen beim Einsatz der beiden Ermittlungsmethoden gerechnet werden muss. In einem Projekt, bei dem die Vibrationsregistrierungen verschiedener mobiler Arbeitsmaschinen genutzt wurden, fielen die Unterschiede zum Teil sehr groß aus. Das Risiko unterschiedlicher Gefährdungsbeurteilungen kann nur dadurch vermieden werden, dass in der nationalen Umsetzung der neuen Richtlinie einem einzigen Messverfahren der Vorzug gegeben wird (siehe auch Anlage 4.9).

**EU-Richtlinie Vibrationen an Arbeitsplätzen**

In neun Betriebsberatungen wurden gemeinsam mit den Berufsgenossenschaften Belastungsanalysen angefertigt und Vibrationsminderungsvorschläge erarbeitet. Schwerpunkt bildete die Auswahl geeigneter vibrationsmindernder Fahrersitze (siehe auch Anlage 4.10).

**Ganzkörper-Vibrationen**

## 2.7 Ergonomie

### Näharbeitsplätze

Im Rahmen eines BG-übergreifenden Projektes zur Ergonomie an Näharbeitsplätzen wurden Betriebsmessungen in sieben Unternehmen der Textil- und Lederindustrie durchgeführt. Ein nach den Auswertungsergebnissen gestalteter Muster-Näharbeitsplatz soll im Jahr 2002 erprobt und analysiert werden.

### Ergonomie im Gleisbau

Zur Verbesserung der ergonomischen Arbeitsbedingungen bei Gleisbau- und Gleiswartungsarbeiten wurden gemeinsam mit der Berufsgenossenschaft der Straßen-, U-Bahnen und Eisenbahnen Belastungsermittlungen beim realen Arbeitseinsatz unter Verwendung des CUELA-Systems (Computerunterstützte Erfassung und Langzeitanalyse der Belastungen) durchgeführt. Die daraus abgeleiteten Verbesserungsvorschläge sollen beispielhaft in einem der beteiligten Unternehmen umgesetzt und analysiert werden.



Abbildung 2-24: Pedalkraftmessung an einer Kartenschlägermaschine

### Pedalkräfte an einer Kartenschlägermaschine

Zur Steuerung von Webstühlen werden Lochkarten benutzt, die mechanisch auf Kartenschlägermaschinen erstellt werden. Diese Maschinen werden über Pedale bedient. An einer Maschine wurden die Bedienkräfte beim Schlagen von Karten unterschiedlicher Dicke und Stanzanordnung in ihrem zeitlichen Verlauf erfasst. In Abbildung 2-24 sind das Pedalwerk und die Körperhaltung des Bedienenden zu erkennen. Aus den Messungen wurden die Kraftspitzen sowie deren Häufigkeit und zeitliche Zuordnung entnommen. Ergänzend dazu wurden Messungen an einer Noppmaschine durchgeführt. Die Messungen dienen der Abschätzung von Belastungen, die auf eine Person in Folge der Betätigung von Maschinenpedalen einwirken können.

In fünf Betriebsberatungen wurden Belastungsanalysen des Stütz- und Bewegungsapparates bzw. Analysen der Muskel-Skelett-Belastungen durchgeführt: Beim Training von Werkfeuerwehreuten (siehe Anlage 4.11), bei Montagearbeiten in der Automobilindustrie (siehe Anlage 4.12), beim Lastenbewegen und beim Arbeiten unter ungünstiger Körperhaltung in der Holzverarbeitung (siehe Anlage 4.13), bei Schleifarbeiten im Stahlbau (siehe Anlage 4.14) und an Kranführerarbeiten in einem Müllheizkraftwerk. In allen Fällen wurden Vorschläge zur Verbesserung der ergonomischen Arbeitsplatzbedingungen unterbreitet.

**Beratungen zu ergonomischen Arbeitsplatzbedingungen**

Im Vorjahr wurden orientierende Untersuchungen über die Muskel-Skelett-Belastungen von Flugbegleiterinnen bei Servicetätigkeiten insbesondere in der Steig- und Sinkflugphase durchgeführt. Gemeinsam mit der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen und mehreren nationalen Fluggesellschaften wurde darauf aufbauend nun ein Projekt zur Belastungsanalyse mit einem größeren Probandenkollektiv zur statistischen Absicherung der Ergebnisse und zur Erarbeitung geeigneter Belastungskenngrößen vorbereitet.

**Belastungsstudie Flugbegleiterinnen**

## 2.8 Persönliche Schutzausrüstungen

### **Fußschutz gegen Chemi- kalien und Mikro- organismen**

Um geeignete Prüfkriterien für Fußschutz gegen Chemikalien und Mikroorganismen zu erhalten, werden von sechs europäischen Instituten Untersuchungen an verschiedenen Materialien durchgeführt. Mit Hilfe der Ergebnisse können Testmethoden entwickelt werden, die es ermöglichen, die Leistungsfähigkeit verschiedener Schutzschuhe/-stiefel zu differenzieren und zu klassifizieren. Auf der Basis dieser Untersuchungen wird auch eine standardisierte Benutzerinformation für Anwender vorbereitet.

### **Asphaltbau- schuhe**

Auf Initiative der Württembergischen Bau-Berufsgenossenschaft untersuchte das BIA die Wärmeisolation eines Asphaltbauschuhs. Solche Schuhe besitzen unprofilierte Sohlen, damit beim Arbeiten auf heißem Bitumen keine Abdrücke entstehen. Anlass der Untersuchung war ein Unfall, bei dem sich ein Arbeiter, der den Schuh (siehe Abbildung 2-25) auf bis zu 160 °C heißem Bitumen getragen hatte, Brandblasen an den Fußsohlen zuzog. Die Prüfung zur Wärmeisolierung ergab, dass der Schuh für den gedachten Verwendungszweck ungeeignet ist. Die Verletzungen wären auch bei Beachtung der Herstellerangaben nicht zu vermeiden gewesen.



Abbildung 2-25: Zur Untersuchung vorliegender Asphaltbauschuh



Abbildung 2-26: Pendelschlagversuch mit Glaskugelsack

Industrie- und Lagerhallen sowie Verkaufsflächen von Einkaufszentren werden häufig mit großflächigen Stahlblech- oder Betonplatten gedeckt. Um die Absturzkanten an den Dachrändern zu sichern, werden z. B. rechtwinklig zur Dachoberfläche Netze zwischen Pfosten aufgespannt. Die zugehörigen Pfosten müssen sicher an tragenden Bauwerksteilen befestigt sein. Die Lastannahmen, die aus dem Sturz einer Person gegen einen solchen Pfosten und aus der auf die aufgespannten Netze wirkenden Windlast bestehen, sollten bestimmt werden. Für den Fall eines Sturzes konnte auf Messungen aus Abrollversuchen in Dachschutzwände zurückgegriffen werden, die auf einem äquivalenten Pendelschlagversuch (siehe Abbildung 2-26) mit einem Glaskugelsack basierten. Die Windlast auf den Netzen ließ sich mit Hilfe der Daten aus einem früheren Projekt über netzbeleidete Gerüste ermitteln.

**Randsicherungen an großflächigen Dacheindeckungselementen**

In Kooperation mit der Bergbau-Berufsgenossenschaft, Hauptstelle für das Grubenrettungswesen Leipzig, wurde ein Projekt zur simultanen Mehrfachbeaufschlagung (Toluol, Ethanol, Cyclohexan) und des daraus resultierenden Durchbruchverhaltens von Gasfiltern begonnen. Die neuen Erkenntnisse sollen in die BG-Regel „Einsatz von Atemschutzgeräten“ (BGR 190) einfließen.

**Mehrfachbeaufschlagung von Gasfiltern**

<b>Dicyan/Cyanwasserstoff</b>	Bei der Beaufschlagung von Gasfiltern des Typs B mit Cyanwasserstoff (Blausäuregas) kann es neben dem Austritt von Cyanwasserstoff auch zur Bildung von Dicyan, Formaldehyd sowie dessen cyclischem Trimer Trioxan kommen. Parallel zu einer Produktprüfung wurde eine Methode zur quantitativen Differenzierung von Cyanwasserstoff und Dicyan ausgearbeitet.
<b>Elektrostatische Partikelfilter</b>	Zur Verbesserung der Rückhalteeigenschaften von Partikelfiltern werden teilweise Filter mit elektrostatischen Eigenschaften eingesetzt. Bei Langzeitbeaufschlagung mit Paraffinöl und z. T. auch mit Natriumchlorid vermindert sich das Rückhaltevermögen. Um diesem Effekt in der europäischen Norm EN 143 „Atemschutzgeräte – Partikelfilter“ Rechnung zu tragen, wurden Ringversuche mit drei akkreditierten Prüflaboratorien durchgeführt.
<b>Ringversuche</b>	Zur Vereinheitlichung der Ergebnisse verschiedener Prüfstellen nahm das BIA an Ringversuchen zur Messung der Leckage von Staubschutzanzügen sowie der Filterdurchlassgrade von Partikelfiltern nach standardisiertem Verfahren und zur Bestimmung des CO <sub>2</sub> -Totraumes in der Einatemluft unter Atemschutzmasken teil.
<b>Prüfung von Knieschutz</b>	Kniebelastende Tätigkeiten treten insbesondere in Berufszweigen des Baugewerbes auf, vor allem bei Estrich- und Fliesenlegern sowie Pflasterern. Dort machen die Arbeiten in kniender Haltung bis zu 80% der Gesamtarbeitszeit aus, was zu chronischen Schäden an Menisken und Schleimbeuteln führen kann. Zur Verhinderung dieser Erkrankungen wird die Benutzung von Knieschutz empfohlen. Im Rahmen eines europäischen Projektes wurde ein Normentwurf zur Prüfung von Knieschützern erarbeitet. Die im BIA entwickelte Prüfeinrichtung und das Prüfverfahren wurden in die Norm aufgenommen.



## 2.9 Sicherheitstechnik

Beim Umgang mit tragbaren Eintreibgeräten in der Holzverarbeitung – oft auch Nagler bzw. Tacker genannt (siehe Abbildung 2-27) – ereignete sich eine Reihe schwerer Unfälle, auch mit tödlichem Ausgang. Ein verbessertes druckluftbetriebenes Eintreibgerät wurde auf Initiative des Fachausschusses Holz untersucht. Eine mikroprozessor-gesteuerte Elektronik stellt sicher, dass ein Eintreibvorgang nur dann ausgelöst werden kann, wenn eine bestimmte Zeit zwischen der Betätigung des Auslösers und dem Aufsetzen der Auslösesicherung nicht überschritten wird. Unfälle, die auf unbeabsichtigtes Betätigen zurückzuführen sind, sollen dadurch weit gehend verhindert werden.

**Sicheres Eintreibgerät für Nägel**



Abbildung 2-27: Tragbares Eintreibgerät

Auf Initiative der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik wurden in Zusammenarbeit mit Herstellern Konzepte für neue Fehlerstromschutzschalter erarbeitet, um die Zuverlässigkeit dieser Einrichtungen zu verbessern. Durch technische Maßnahmen sollen die Systeme soweit verbessert werden, dass organisatorische Maßnahmen wie das Drücken der Prüftaste entfallen bzw. die Prüfintervalle verlängert werden können. Es wurden sechs Eckpunkte für die Prüfung dieser neuen Systeme festgelegt. Auf dieser Grundlage befinden sich derzeit mehrere Systeme in der Prüfung.

**Neue FI-Schutzschalter**

Auf Initiative der Bau-Berufsgenossenschaft Frankfurt am Main wurde an einem Drehstrom-Minikran (siehe Abbildung 2-28) mit Direktsteuerung eine Unfalluntersuchung durchgeführt. Während der Aufwärtsbewegung kam es in Abhängigkeit von der Betätigung der Drucktaster zu einer Bewegungsumkehr. Bei einer Untersuchung wurde festgestellt, dass das Schaltverhalten der Schaltelemente in Verbindung mit einer Wechselstrombremse zum Unfall geführt hatte. Fehlfunktionen dieser Art können nur verhindert werden, wenn auf eine Direktsteuerung mit Drucktastern oder auf die Wechselstrombremse verzichtet wird.

**Unfall an einem Minikran**

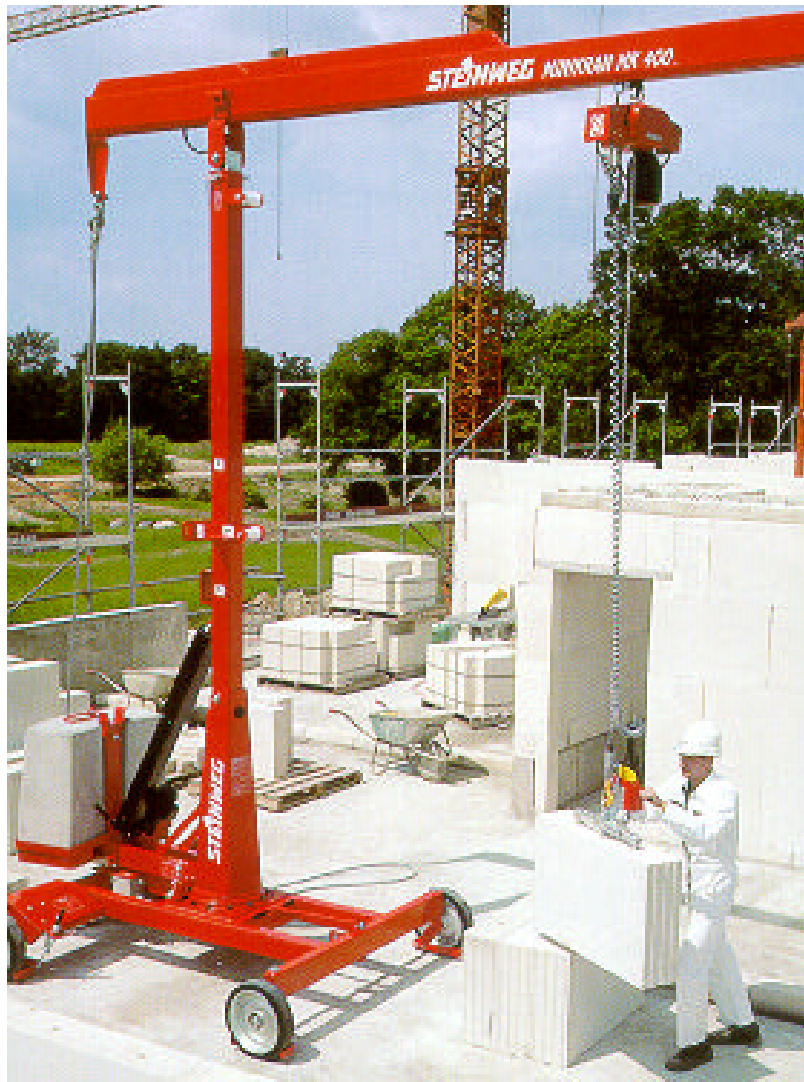


Abbildung 2-28: Drehstrom-Minikran

**Zündfähige Entladungen in Erdgas-Verdichterstationen**

Auf Initiative der Berufsgenossenschaft für Gas-, Fernwärme- und Wasserwirtschaft wurden ortsveränderliche Geräte und Einrichtungen untersucht, die bei Reparatur- und Wartungsarbeiten in Erdgas-Verdichterstationen eingesetzt werden. Es sollte ermittelt werden, ob bei deren Verwendung zündfähige Entladungen verursacht und eventuell freigesetzte Erdgas/Luftgemische entzündet werden können. Die untersuchten Objekte genügen bis auf ein Gerät nicht den Anforderungen. Der sichere Betrieb muss durch organisatorische Maßnahmen bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten gewährleistet werden.

**Ultraschallsensoren zum Personenschutz**

Ultraschallsensoren werden seit langem für unterschiedliche Aufgaben wie z. B. die berührungslose Füllstandsmessung, Warenzählung, Lageerkennung oder Objektvermessung verwendet. Diese Sensoren sind prinzipiell auch in der Lage, anstelle von Gütern Personen in Gefahrenbereichen zu erkennen. Die Personenerkennung muss zuverlässig sein und darf nicht durch Bauteilfehler unwirksam werden. Da für Ultraschallsensoren noch heute keine harmonisierte

europäische Norm (EN) vorliegt, sind diese Systeme beim Einsatz für Personenschutzanwendungen bis heute prüfpflichtig. Die Ergebnisse von Grundlagenarbeiten wurden jetzt als Prüfeempfehlungen zusammengefasst.

Unfälle ereignen sich zum Teil nur, weil mehrere ungünstige Ereignisse gleichzeitig auftreten. Auf Initiative des Fachausschusses Chemie wurde ein Unfall an einer pneumatischen Maschine untersucht, bei der während Reinigungsarbeiten ein unerwarteter Anlauf auftrat. Die beteiligte pneumatische Ventilkombination wurde im Labor untersucht. Deutliche Korrosions- und Verschmutzungsspuren im Bereich der Ventildfedern zeigten sich (siehe Abbildung 2-29). Die sichere Schaltstellung des Vorsteuerventils wurde so nicht immer erreicht. In Kombination mit einem ungünstigen Steuerungskonzept und einer unkontrollierten Leckage im Leitungssystem konnte sich der Unfall ereignen. Es wurden Empfehlungen zur sicherheitstechnischen Verbesserung von Steuerung und Ausrüstung der pneumatischen Maschine erarbeitet.

**Unfall an Kunststoffzerkleinerungsmaschine**

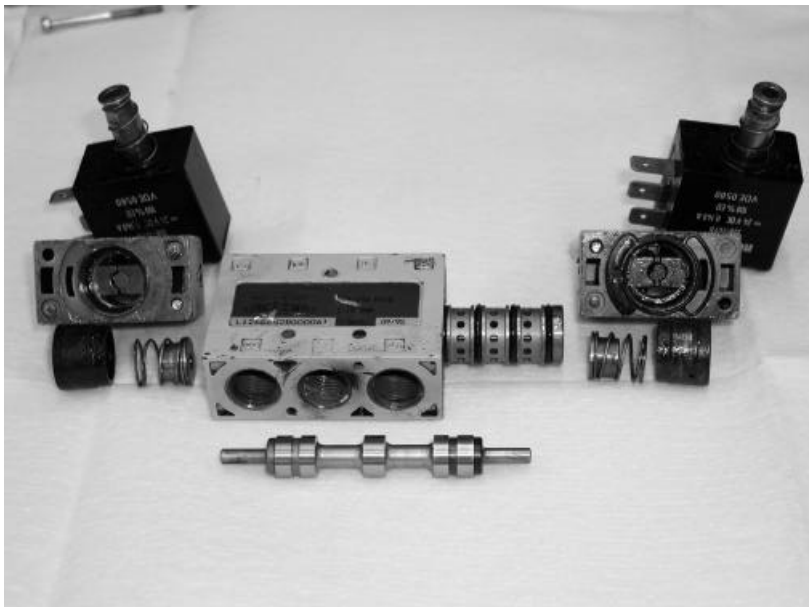


Abbildung 2-29: Verschmutzungen an Ventildfedern als Unfallursachen

Beim Be- und Entladen von Flugzeugen ändert sich die Höhenlage von Rumpf und Türen durch die Federung. Um Schäden an den geöffneten Türen zu vermeiden und Höhenunterschiede beim Ein- und Aussteigen zu verhindern, werden Übergabepattformen, z. B. die Fahrgasttreppen, nachgeführt. Der erforderliche Nachführweg wird durch eine Wegmessung am Rumpf erfasst. Zur Verbesserung der sicherheitstechnischen Situation wurden Schaltkissen entwickelt, die mittig unter die geöffneten Flugzeugtüren platziert werden können. Auf Initiative des Fachausschusses Verkehr wurden Schaltkissen mehrerer Hersteller sicherheitstechnisch untersucht. Abbildung 2-30 zeigt ein Schaltkissen auf der verwendeten Prüfeinrichtung, die geöffnete Flugzeugtür wird durch den Prüfkörper simuliert.

**Schaltkissen zur Nachführung von Fahrgasttreppen**



Abbildung 2-30: Schaltkissen auf einer Prüfeinrichtung

### Hydraulische Steuerungen

Auf Initiative von verschiedenen Berufsgenossenschaften erfolgten sicherheitstechnische Beurteilungen von diversen hydraulischen Maschinen- und Anlagensteuerungen. Erstmals wurden auf Initiative der Berufsgenossenschaft der keramischen und Glas-Industrie die Steuerungen von Spezial-Transportfahrzeugen für Flachglas (siehe Abbildung 2-31) beurteilt. Durch Versagen dieser Steuerungen kann es zum Verlust der Standsicherheit und damit zu Unfällen kommen. Im Zuge der Beratungen konnten neben steuerungstechnischen Ausführungsvorschlägen auch Entscheidungshilfen für Festlegungen in der europäischen Normung erarbeitet werden.



Abbildung 2-31: Spezial-Transportfahrzeug für Flachglas

Nach dem Versagen einer Versorgungsleitung zu einem hydraulischen Vibrator für Spundwände (siehe Abbildung 2-32) in der Tiefbauindustrie wurde auf Initiative der zuständigen Berufsgenossenschaft der Zustand der betreffenden Schlauchleitungen ermittelt. Bei der visuellen Prüfung konnten erhebliche Mängel festgestellt werden. Durch mechanische Beschädigungen der Außenschicht waren die Druckträger an vielen Stellen deutlich korrodiert und teilweise zerstört. Da bei Versagen dieser großvolumigen, mit hohen Drücken betriebenen Leitungen eine hohe Gefährdung bestand und deren Leistungsfähigkeit erheblich abgenommen hatte, wurde von einer weiteren Verwendung der Schlauchleitungen abgeraten. Die Erkenntnisse aus dieser Prüfung sind eine wichtige, praxisbezogene Ergänzung zu den zurzeit durchgeführten Untersuchungen zur Verwendungsdauer von Hydraulik-Schlauchleitungen.

## Hydraulik-schlauch-leitungen



Abbildung 2-32: Einsatz eines Vibrators für Spundwände

Holzbearbeitungsmaschinen sind seit vielen Jahren ein Unfallschwerpunkt. Deshalb wurde ein innovatives Schutzsystem untersucht, das durch berührende, kapazitive Körpererkennung und blitzschnelle Bremsung und Versenkung des Sägeblatts den Bediener im schlimmsten Fall mit einem kleinen Schnitt davonkommen lässt (siehe Abbildung 2-33). Das Schutzsystem ist in der Lage, zwischen Hand und Holz zu unterscheiden, in trockenem wie auch feuchtem Zustand. Mit einer Reaktionszeit im Millisekundenbereich ist ein wirksamer Schutz bei typischen Vorschubgeschwindigkeiten gewährleistet. Zukünftige Untersuchungen sollen die Verfügbarkeit und Sicherheit auch unter kritischen Umgebungsbedingungen bewerten.

## Handschutz-system für Kreissägen



Abbildung 2-33: Neues Handschutzsystem für Kreissägen - Demonstration auf einem Kongress

### **Bewertung der Steuerungstechnik für Maschinen**

In den letzten 15 Jahren sind in der Steuerungstechnik zunehmend elektromechanische durch elektronische und programmierbare Komponenten ersetzt worden. Dies betrifft in zunehmendem Maße auch sicherheitsrelevante Maschinenfunktionen, wie z. B. Not-Aus-Schaltungen. Sicherheitssysteme werden gemäß der entsprechenden Norm u. a. nach einem quantitativen, an der Ausfallwahrscheinlichkeit orientierten Ansatz berechnet. Vor diesem Hintergrund wurde im BIA das Ausfallverhalten bewährter Steuerungen mit Hilfe von Markov-Modellen analysiert. Als Ergebnis wurde eine Bandbreite von Ausfallwahrscheinlichkeiten für elektromechanische Standardschaltungen ermittelt. Damit ist es nun möglich, modernere elektronische Alternativlösungen an diesen Zuverlässigkeitswerten zu messen.

### **Fertigbauteile aus Mauerwerk**

Seit einigen Jahren werden zunehmend Fertigbauteile bei der Errichtung von Gebäuden eingesetzt. Dazu werden ganze Wandscheiben vorgefertigt, zu einem Lagerplatz transportiert und vor Ort eingebaut. Dabei ergeben sich Gefährdungen durch Herabfallen von Teilen der Wand, Absturz oder Umkippen der Wand oder Absturz von Beschäftigten beim An- und Abschlagen. Da sich der Gefahrenbereich nicht absperren lässt, muss für eine hohe Transportsicherheit gesorgt werden. In diesem Zusammenhang wurden Anstoßversuche mit typischen Fertigwänden durchgeführt. Mit den gemessenen kinetischen Größen können vergleichbare Wände im Vorfeld bewertet werden.

Als Einfriedung von Grundstücken werden häufig Zäune mit Schiebetoren eingesetzt. Beim Öffnen oder Schließen des Torflügels kann sich eine Person, die durch die Gitterdrahtmaschen greift, erheblich verletzen (siehe Abbildung 2-34). In einer empirischen Studie wurden deshalb Vorschläge für erforderliche Sicherheitsabstände zwischen Umzäunungen und Schiebetoren erarbeitet. Die Untersuchungen wurden auf Initiative des Fachausschusses Bauliche Einrichtungen durchgeführt.

**Sicherheitsabstände an Schiebetoren**



Abbildung 2-34: Umzäunung an einem Schiebetor

Glasreinigerleitern können so ineinander gesteckt werden, dass typische Längen von rund acht Metern entstehen. Dieser Leiterverbund biegt sich beim Besteigen stark durch und wird dabei viele Male schwellend belastet. Um die Dauerbelastbarkeit von Glasreinigerleitern zu bestimmen, wurden Versuche an zusammengesteckten Leiterteilen durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die Steckverbindungen schon bei etwa 4.000 Lastwechseln brachen. In Abbildung 2-35 ist eine Steckverbindung nach dem Bruch zu sehen. Da diese Leitern während ihrer Lebensdauer etwa 100.000 Lastwechsel aufnehmen müssen, belegen die Ergebnisse, dass die Steckverbindungen der untersuchten Leitern nicht ausreichend bemessen sind.

**Dauerfestigkeit einer Glasreinigerleiter**

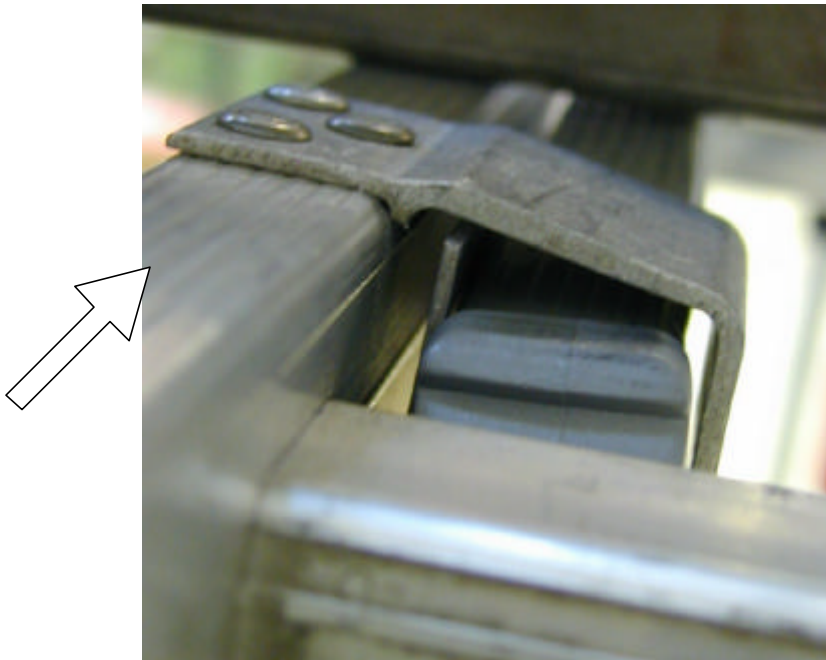


Abbildung 2-35: Bruch der Steckverbindung einer Glasreinigerleiter

**Reibung zwischen Ladung und Ladefläche**

Um auf Fahrzeugen eine Ladung gegen Rutschen sichern zu können, ist es wichtig zu wissen, wie groß die Reibung zwischen Ladegut und Ladefläche ist. Einschlägige technische Regelwerke geben für einige Werkstoffpaarungen nur Orientierungswerte mit weitem Schwankungsbereich an. Auch sind die Versuchsbedingungen, unter denen diese Werte ermittelt wurden, weit gehend unbekannt. Auf Initiative der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen wurden deshalb für einige praktisch interessierende Werkstoffpaarungen von Ladegut und Ladefläche Reibungszahlen ermittelt (siehe Abbildung 2-36).

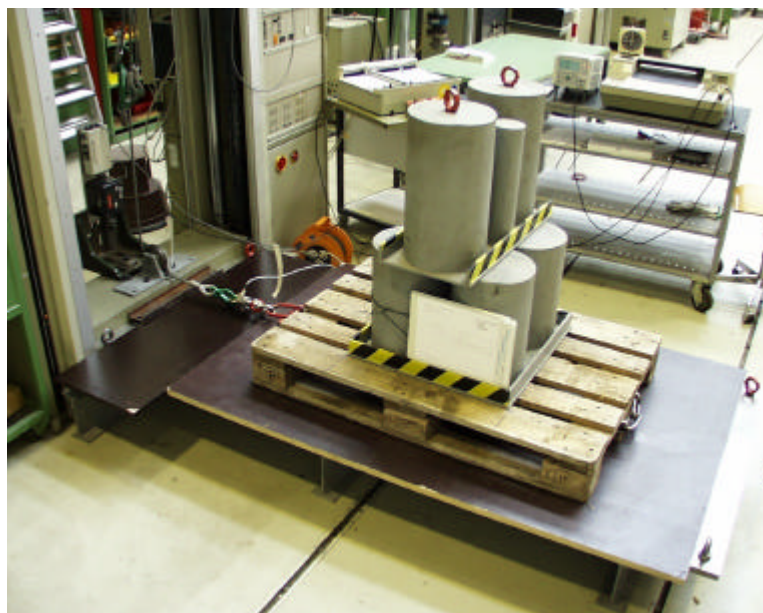


Abbildung 2-36: Ermittlung der Reibungszahlen zwischen Ladegut und Ladefläche



Verschiedene europäische Normentwürfe zur Sicherheit von Werkzeugmaschinen sehen Beschussprüfungen mit zylindrischen Stahlprojektilen vor, um die Rückhaltefähigkeit von Schutzeinrichtungen gegenüber Teilen zu beurteilen, die im Versagensfall mit hoher kinetischer Energie aus dem Arbeitsraum einer Maschine herausgeschleudert werden. Auf Veranlassung des Fachausschusses Eisen und Metall I sollte geklärt werden, ob solche Prüfungen auch mit Projektilen durchführbar sind, die statt aus Stahl aus wesentlich spröderen Schleifwerkstoffen bestehen (siehe Abbildung 2-37). Im Gegensatz zu Stahlprojektilen werden Projektilen aus porösen keramisch gebundenen oder kunstharzgebundenen Schleifkörperwerkstoffen beim Auftreffen auf die Prüfmuster mehr oder weniger zerstört. Form und Abmessungen der Projektilen haben einen erheblichen Einfluss auf die Rückhaltefähigkeit der Schutzeinrichtungen.

#### **Schutzeinrichtungen an Schleifmaschinen**

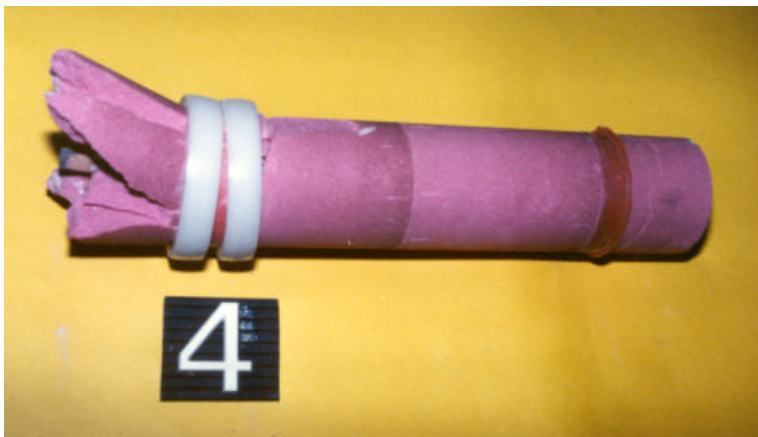


Abbildung 2-37: Beim Aufprall zerstörtes Projektil aus Schleifkörperkeramik

Die Normen zur zulässigen Unwucht von Schleifscheiben im Lieferzustand werden zurzeit überarbeitet. Um den Stand der Technik zu ermitteln, wurde auf Initiative des Fachausschusses Eisen und Metall I an einer Vielzahl marktgängiger Schleifwerkzeuge die Unwucht ermittelt. Hierbei zeigte sich, dass gerade Diamant- und Bornitrid-Werkzeuge die gegenwärtig bestehenden Anforderungen z. T. deutlich übertreffen.

#### **Unwucht von Schleifwerkzeugen**

Im Berichtszeitraum wurden neun Unfalluntersuchungen an Schleifwerkzeugen durchgeführt. In einem Fall wurde eine nicht den sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechende Bruchgeschwindigkeit der Schleifscheibe als unfallauslösend erkannt. In den übrigen Fällen war das Versagen der Schleifscheiben (siehe Abbildung 2-38) auf eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung, Bedienungsfehler oder eine falsche Handhabung zurückzuführen.

#### **Unfälle mit Schleifwerkzeugen**



Abbildung 2-38: Während des Betriebes gebrochene Keramik-Schleifscheibe

**Beaufschlagung von Sprühdosen mit Schweißperlen**

Bei bestimmten Schweißarbeiten wird Schweißspray aus Sprühdosen eingesetzt. Auf Initiative der Norddeutschen Metall-Berufsgenossenschaft wurde im Zusammenhang mit einer Unfalluntersuchung die Wirkung von Funkenflug und flüssigen Schweißperlen auf diesen Dosen untersucht. Die Sprühdosen wurden beim Autogen- und beim Schutzgasschweißen mit flüssigen Schweißperlen beaufschlagt. Die auftreffenden Schweißperlen hafteten an der Dosenwand fest und brannten zum Teil nach innen durch (siehe Abbildung 2-39). Die Temperaturen im Inneren der Dose konnten auf etwa 250-300 °C abgeschätzt werden. Zur Vermeidung von Unfällen sollten Sprühdosen daher bei Schweißarbeiten außerhalb des Arbeitsbereichs stehen, in dem Funkenflug oder gar das Abtropfen von Schweißperlen auftreten können.

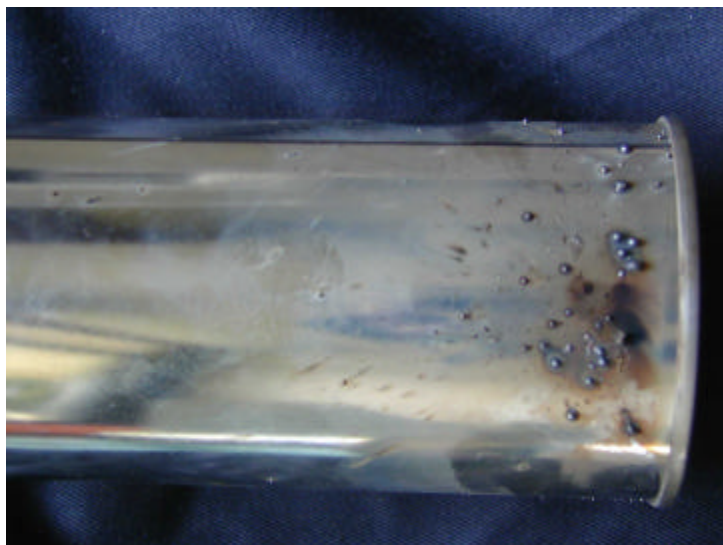


Abbildung 2-39: Anhaftende Schweißperlen beim Schutzgasschweißen

## 2.10 Epidemiologie

Die Frage der Kanzerogenität von Cadmium steht im Mittelpunkt der „Saxonia-Studie“. Das Projekt wird gemeinsam mit dem Institut für Arbeits- und Sozialhygiene Stiftung (IAS), dem Sächsischen Landesinstitut für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin und der Süddeutschen Metall-Berufsgenossenschaft durchgeführt. Ziel der Studie ist die Beschreibung des Krebsrisikos in einer Kohorte von 529 Cadmium-Exponierten eines Zink und Cadmium produzierenden Betriebes der ehemaligen DDR unter Berücksichtigung der gleichzeitigen Exposition gegenüber Arsen bzw. Asbest. In der Gesamtkohorte war kein erhöhtes Krebsrisiko feststellbar. Allerdings fand sich innerhalb einer Teilkohorte mit gleichzeitiger Arsen-Exposition ein statistisch nicht signifikant erhöhtes Lungenkrebsrisiko. Damit wird die These unterstützt, wonach ein erhöhtes Krebsrisiko bei cadmiumexponierten Arbeitern im Hinblick auf eine Überlagerung durch arsenbedingte Effekte überprüft werden sollte.

**Cadmium und Krebs:  
Saxonia**

Am internationalen Symposium „Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren durch Cadmium- und Arsenexposition. Epidemiologische Erkenntnisse zur Karzinogenität“, das vom 15.-16. Februar 2001 in Hennef stattfand, nahmen 80 Experten aus Arbeitsschutz, Wissenschaft, Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz- und Umweltbehörden sowie der Industrie teil. Unter anderem wurde die Metaanalyse Cadmium und Krebs, die in Kooperation des BIA mit der Universität Bonn durchgeführt worden war, vorgestellt.

**Cadmium und Krebs:  
Symposium**



Abbildung 2-40: Bitumenverarbeitung im Straßenbau

- Bitumen** Im Rahmen einer internationalen multizentrischen Studie der International Agency for Research on Cancer – IARC wurde in Abstimmung mit der Tiefbau-Berufsgenossenschaft München der mögliche Zusammenhang zwischen einer Bitumenexposition (siehe Abbildung 2-40) und Krebs untersucht. Der deutsche Teil der Studie wurde am Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS) durchgeführt in Kooperation mit dem Deutschen Asphaltverband (DAV), der Arbeitsgemeinschaft der Bitumenindustrie (ARBIT), der Tiefbau-Berufsgenossenschaft (TBG) und der Steinbruchs-Berufsgenossenschaft (STBG). Bei der Auswertung wurde das Zigarettenrauchen z. T. nicht berücksichtigt, so dass die Ergebnisse kaum einen Schluss auf die Wirkung von Bitumen zulassen. Es stellte sich zudem heraus, dass Bitumen nicht als alleinige Exposition vorlag – nur gemischt mit anderen Gefahrstoffen (polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Ruß etc.). Aussagekräftige Ergebnisse zur Kanzerogenität von Bitumen sind daher im Rahmen dieser Studie nicht möglich.
- Hartmetalle** An die Süddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft wurde aus Betrieben die Fragestellung der möglichen Kanzerogenität von Hartmetallen (insbesondere Cobalt und Wolfram) herangetragen. In Kooperation mit einer Hartmetall verarbeitenden Firma soll der wissenschaftliche Status quo zur Epidemiologie der Krebserkrankungen in der Hartmetallbranche geprüft werden. Dazu wurden Recherchen durchgeführt. Geplant ist eine systematische Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse epidemiologischer Studien.
- Psychische Faktoren am Arbeitsplatz** Das BIA wirkt zusammen mit dem Berufsgenossenschaftlichen Institut Arbeit und Gesundheit (BGAG) und der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale für Arbeit und Gesundheit (BGZ) an der Erstellung eines Status-quo-Berichtes „Psychosoziale Fehlbelastungen“ für die berufsgenossenschaftliche Praxis mit. Dabei werden die allgemeinen Trends in der neuen Disziplin „occupational health psychology - OHP“ und Aktivitäten sowohl im internationalen als auch nationalen/berufsgenossenschaftlichen Rahmen verfolgt.
- Muskel-Skelett-Erkrankungen** Mit einer orientierenden Literaturübersicht und einer Auswertung des aktuellen Bundes-Gesundheitssurvey des Robert-Koch-Instituts wurde eine erste Datengrundlage für weitere Analysen der Ursachen von Rückenschmerzen und anderen muskuloskeletalen Erkrankungen geschaffen. In einem zweiten Schritt sollen die Erfahrungen bestehender Präventionsprogramme gesichtet und bewertet werden.

### 3 Internationales

Auch im Jahr 2001 gab es zahlreiche Kontakte zu ausländischen Institutionen. 98 Gäste aus 18 Ländern besuchten das BIA, um sich über Aufgaben und Organisation des Institutes zu informieren und ausgewählte Laboratorien und Prüffelder zu besichtigen. Einen besonderen Schwerpunkt bildeten in diesem Jahr Besuche aus dem mittel- und osteuropäischen Raum und den GUS-Staaten mit gut der Hälfte aller Besucher (Bulgarien, Estland, Polen, Rumänien, Russland, Slowakische Republik, Ukraine). Daneben waren mit etwa 30 % die Staaten der Europäischen Union vertreten (Finnland, Frankreich, Italien, Portugal, Schweden). Weitere Besucher kamen aus asiatischen Ländern (Japan, Singapur) und Übersee (Australien, Iran, Kanada, USA).

**Besucher**

Im Berichtszeitraum betreute das BIA drei Experten ausländischer Arbeitsschutzeinrichtungen in Hospitationen. Eine leitende Mitarbeiterin des neu gegründeten Unfallversicherungsfonds der Ukraine verschaffte sich im Rahmen eines mehrwöchigen Aufenthaltes im HVBG unter anderem einen Gesamtüberblick über die Aufgaben und Sachgebiete des Institutes, während zwei weitere Hospitationen von Fachleuten der Koreanischen Arbeitsschutzagentur KOSHA und des Spanischen Centro Nacional de Medios de Protección (Sevilla) Fragen des elektrotechnischen Maschinenschutzes bzw. dem Fußschutz gegen Chemikalien gewidmet waren.

**Hospitationen**

Im Rahmen der seit 1992 zwischen dem BIA und dem Institut National de Recherche et de Sécurité – INRS (Frankreich) bestehenden Kooperationsvereinbarung hat im Oktober 2001 ein weiteres Arbeitsgespräch auf Instituts- und Forschungsleitungsebene stattgefunden. Sitzungsort war das BGAG in Dresden, um parallel einen Informationsaustausch zwischen BGAG und INRS zu initiieren. Der Schwerpunkt der Zusammenarbeit von INRS und BIA liegt traditionell auf der Bearbeitung multinationaler Projekte. So beteiligten sich BIA und INRS im Jahr 2001 partnerschaftlich an sechs Forschungsprojekten, die von den Institutionen der Europäischen Union gefördert werden und an denen weitere europäische Einrichtungen mitwirken (siehe Anlage 5). Einen besonderen Kooperationschwerpunkt bildeten im Berichtsjahr die gemeinsame Vorbereitung und Durchführung zweier großer internationaler Veranstaltungen zu den Themen „Sicherheit in der Industrieautomation“ und „Stäube am Arbeitsplatz“ (siehe Anlage 6). Weitere Kontakte betrafen die Kooperation im Rahmen von Ringversuchen zur Phasenkontrastmikroskopie sowie ein Initialtreffen zu Fragen der Personendetektion mit Hilfe von Kamerasystemen.

**Kooperation  
BIA/INRS**

Die Sektion Forschung der Internationalen Vereinigung für soziale Sicherheit (IVSS) entwickelt eine Reihe von Schwerpunktaktivitäten, an denen das BIA fachlich mitwirkt. Aufgabe eines Arbeitskreises unter Federführung des BIA war die Erstellung einer internationalen

**IVSS-Sektion  
Forschung**

Übersicht zur Prävention arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren. Darüber hinaus wurden im Jahr 2001 zwei weitere Arbeitsgruppen eingesetzt. Gegenstand der Arbeiten sind die „Risikoprävention durch Integration des Faktors Mensch in die Konzeption von Arbeitssystemen“ bzw. das „Monitoring von Arbeitsbedingungen“. Für das zweite Thema liegt die Federführung wiederum beim BIA.

#### **Direktoren- treffen**

Zu einem regelmäßigen Meinungsaustausch treffen sich jährlich die Direktoren führender Forschungsinstitute auf dem Gebiet des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. 2001 fand das Treffen in Budapest bei der Public Foundation for Research on Occupational Safety statt. Der Gruppe gehören zurzeit 23 Mitglieder aus 20 Ländern an. Die jährlichen Treffen dienen der Darstellung aktueller Entwicklungen in den jeweiligen Instituten und Ländern sowie der Erörterung konkreter Kooperationsmöglichkeiten zu aktuellen arbeitsschutzrelevanten Themen und dem Erfahrungsaustausch. Fachliche Schwerpunktthemen des diesjährigen Treffens waren vor allem ältere Arbeitnehmer und Informationsmanagement im Dienste des Arbeitsschutzes.

#### **Arbeitsschutz- institute welt- weit**

Seit 1999 publiziert das BIA in der Zeitschrift „Die BG“ im Rahmen einer Artikelreihe unter dem Titel „Arbeitsschutzinstitute weltweit“ Informationen über ausländische Partnerinstitute. Der im Berichtsjahr erschienene Artikel waren dem französischen INRS gewidmet.

#### **Europäische Projekte**

Eine Reihe von Projekten, die das BIA gemeinsam mit anderen europäischen Einrichtungen bearbeitet, wird von Institutionen der Europäischen Union gefördert. Anlage 5 enthält eine Übersicht dieser Projekte.

#### **Internationale Veranstaltungen**

Im Berichtsjahr haben Experten des BIA an zahlreichen bedeutenden nationalen und internationalen Kongressen, Kolloquien und Symposien teilgenommen (siehe Anlage 6).

#### **Konferenz „Sicherheit in der Industrie- automation“**

Die 2. Internationale Konferenz zum Thema „Sicherheit in der Industrieautomation“ fand vom 13. bis 15. November 2001 in Bonn statt (siehe Abbildung 3-1). Organisiert wurde sie mit der fachlichen Unterstützung einer Reihe ausländischer Institutionen (IVSS-Sektion Maschinen- und Systemsicherheit, IVSS-Sektion Forschung, Institut de Recherche Robert Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail en Québec – IRSST, Kanada, Health and Safety Executive – HSE, Großbritannien). 250 Teilnehmer aus 16 Staaten beschäftigten sich mit den Chancen und Risiken neuer Technologien, der Rolle des Menschen im Verhältnis zum Automatisierungssystem sowie zukünftigen Entwicklungsschwerpunkten und Trends. Die Ergebnisse sind auf den Internetseiten des BIA verfügbar. Der vollständige Konferenzbericht mit den Fachbeiträgen in englischer Sprache kann beim BIA bezogen werden.



Abbildung 3-1: Konferenz „Sicherheit in der Industrieautomation“

Vom 11. bis 13. Juni 2001 fand in Toulouse (Frankreich) ein von den IVSS-Sektionen Chemie und Forschung gemeinsam organisiertes internationales Kolloquium zum Thema „Arbeitsplatzrisiken durch luftgetragene partikelförmige Gefahrstoffe in Form von Stäuben, Rauchen und Nebeln sowie Maßnahmen zu deren Prävention“ statt. Neben der Mitarbeit im wissenschaftlichen Ausschuss der Veranstaltung war das BIA mit mehreren Fachvorträgen in Toulouse beteiligt. Auf den Internetseiten des Institutes wurde im Nachgang zur Veranstaltung ein IVSS-Fachforum Stäube eingerichtet. Es enthält ein Resümee der Veranstaltungsergebnisse und soll Wissenschaftlern und Praktikern Gelegenheit geben, offene Fragen weiter zu diskutieren und Meinungen auszutauschen.

**Fach-**  
**kolloquium**  
**„Stäube,**  
**Rauche,**  
**Nebel“**

Seit 1995 ist das BIA im Redaktionsausschuss der Fachzeitschrift „International Journal of Occupational Safety and Ergonomics – JOSE“ vertreten, die vom polnischen Zentralinstitut für Arbeitsschutz – CIOP in englischer Sprache herausgegeben wird. Zahlreiche Artikel wurden inzwischen für das Journal wissenschaftlich bewertet.

**JOSE**

Im Rahmen eines von der EU-Kommission geförderten PHARE-Projektes unterstützt das BIA die französische Normungsorganisation AFNOR beim Aufbau eines Prüf- und Zertifizierungssystems für Persönliche Schutzausrüstungen in Polen. Das Institut zeichnet hierbei insbesondere für den Bereich des Gehörschutzes verantwortlich. Im Berichtsjahr fand eine mehrtägige Beratung im polnischen Forschungsinstitut CIOP durch einen Experten des BIA statt. Weitere Unterstützungsmaßnahmen sind für 2002 geplant.

**Twinning**  
**project mit**  
**Polen**

**EU-  
Arbeitsschutz-  
agentur, Bilbao**

Im Rahmen der deutschen Beteiligung an der von der Agentur initiierten Europäischen Woche für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz im Oktober 2001 referierten Fachleute des in Hennef zum Thema Stölper-, Rutsch- und Sturzunfälle. Unter Federführung des französischen EUROGIP hat sich das Institut im Berichtsjahr an einer von der Europäischen Agentur ausgeschrieben Studie zur wirkungsvollen Prävention von Arbeitsunfällen in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union beteiligt. Im Jahr 2001 wurde ein Mitarbeiter an die Europäische Agentur in Bilbao abgeordnet, der u. a. mit dem Management des von der Agentur verwalteten Unfallverhütungsprogramms für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) betraut ist.

**AUVA-BIA-  
SUVA-  
Erfahrungsaustausch**

Die bereits seit längerem bestehende internationale Zusammenarbeit mit den Schwesterinstituten in Österreich und der Schweiz wurde im Berichtsjahr mit einem Erfahrungsaustausch zu den Schwerpunktproblemen Ultraschall, Eichung der Schallmessgeräte, Lärmbelastung von Dampflokomotivführern und Geräuschbelastungsprognosen fortgesetzt.

**Europäischer  
Erfahrungsaustausch PSA**

Im Berichtsjahr fanden in Brüssel zwei Konferenzen des Horizontalkomitees der 96 für die Prüfung und Zertifizierung von Persönlichen Schutzausrüstungen – PSA notifizierte Stellen aus 16 EU- und EFTA-Mitgliedstaaten statt. Sie wurden durch das gemeinsam mit dem Fachausschuss „Persönliche Schutzausrüstungen“ geführte Technische Sekretariat vorbereitet und durchgeführt. Neben diesen Treffen führten die neun Vertikalgruppen für die einzelnen PSA-Arten eigene Koordinationskonferenzen durch, bei denen Abstimmungen in der Produktprüfung und -zertifizierung erreicht und in entsprechenden internen Dokumentationsblättern als Anwendungsempfehlungen formuliert werden konnten. Daneben beteiligte sich das BIA in verschiedenen Vertikalgruppen an einschlägigen Ringversuchen.

**Internationale  
Ringversuche**

Auf internationaler Ebene nahm das BIA mit gutem Erfolg an einer Ringversuchsserie des HSE zu Metallen auf Membranfiltern teil. Das BIA beteiligte sich weiterhin am Netzwerk „Proficiency testing schemes in occupational hygiene and environmental analysis of air samples“. Im Bereich der Faseranalytik beteiligte sich das Institut an internationalen Ringversuchen zur Asbestfaseranalytik (A.F.R.I.C.A.) und zur Analytik von künstlichen Mineralfasern für die Qualitätssicherung der Laboranalytik. Das Staubexplosionslabor nahm neben 38 anderen Labors aus 15 Ländern erfolgreich an einem Kalibrier-Ringversuch teil.



## 4 Informationsvermittlung

Wie in den Vorjahren ist auch im Jahr 2001 die Nutzung elektronischer Medien wieder stark gestiegen. Dies findet auch im Informationsangebot des BIA seinen Niederschlag (siehe Anlage 7). Im Bereich der Datenbanken und des Internets wurde das Angebot erneut erheblich ausgeweitet. So wurden zusätzliche Publikationen online zugänglich gemacht und die berufsgenossenschaftliche und internationale Vernetzung des Informationsangebotes weiter vorangetrieben.

[www.hvbg.de/bia](http://www.hvbg.de/bia)

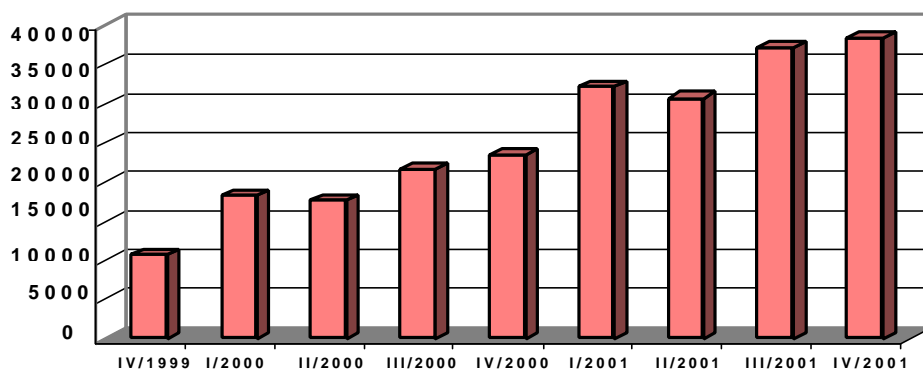
Anfragen an das Institut aus dem Bereich der öffentlichen Medien (TV, Printmedien) waren im Berichtsjahr stark geprägt durch die Sorge über mögliche terroristische Anschläge mit biologischen und chemischen Agenzien. In diesem Zusammenhang entstand ein TV-Beitrag zum Thema „Filternder Atemschutz“, der im Oktober von Pro7 (Wissenschaftssendung „Galileo“) ausgestrahlt wurde. Eine weitere Fernsehberichterstattung unter Einbeziehung des BIA erfolgte in der „Aktuellen Stunde“ von WDR3 und war der Asbestproblematik gewidmet.

**Medienecho**

### 4.1 Datenbanken

Im Rahmen des deutschen Arbeitsschutznetzwerks wurde der Datenbestand an Forschungsprojekten der Unfallversicherungsträger (<http://de.osha.eu.int/research/>) im Laufe des Jahres auf 275 Projekte erweitert. Neben 169 Projekten des BIA wurden auch Projekte verschiedener Berufsgenossenschaften und der Forschungsförderung des Hauptverbandes vorgestellt.

**Forschungsdatenbank**



**GESTIS-Stoffdatenbank**

Abbildung 4-1: Entwicklung der Zugriffe auf die GESTIS-Stoffdatenbank im Internet

Die GESTIS-Stoffdatenbank wird seit 1999 im Internet der Öffentlichkeit zur freien Nutzung zur Verfügung gestellt. Die Zugriffszahlen haben sich seitdem kontinuierlich erhöht und liegen bei derzeit 15.000 pro Monat. Die Datenbank hat sich zu einer Referenz-Gefahrstoffdatenbank entwickelt, zahlreiche Internetseiten verschiedener Institutionen verweisen durch Links auf sie. Im März 2001 wurde die GESTIS-Stoffdatenbank von Chemie.de mit dem „Top Chemical Content Site Award“ ausgezeichnet (siehe Abbildung 4-1). Inhaltlich wird die Datenbank ständig weiterentwickelt und aktualisiert.

### Informationsstelle für Sicherheitsdatenblätter (ISI)

Die Informationsstelle für Sicherheitsdatenblätter (ISI) enthält inzwischen ca. 370.000 Sicherheitsdatenblätter (160.000 aktuelle, 210.000 archivierte) von fast 200 Firmen. Der hohe Bestand archivierter Sicherheitsdatenblätter belegt, dass die Firmen ihre Daten i.d.R. regelmäßig aktualisieren (siehe Abbildung 4-2). ISI wurde konzeptionell erweitert, um den Anforderungen der Lieferfirmen und der Nutzer gerecht zu werden, zusätzlich zur Host-Datenbank mit Recherchemöglichkeiten und Archivierung des Altbestandes sind eingerichtet worden:

- eine ISI-Server-Datenbank mit layoutgetreuer Darstellung der Datenblätter, Möglichkeit der dezentralen Dateneingabe durch die Firmen, jedoch eingeschränkten Recherchemöglichkeiten, der Altbestand wird archiviert
- ein ISI-Portal mit Verlinkung auf firmeneigene Server, layoutgetreue Darstellung, jedoch keine Volltextrecherche und keine Archivierung.

Eine neue Einstiegsseite empfängt die Nutzer in diesem weltweit größten Internet-Portal für Sicherheitsdatenblätter.

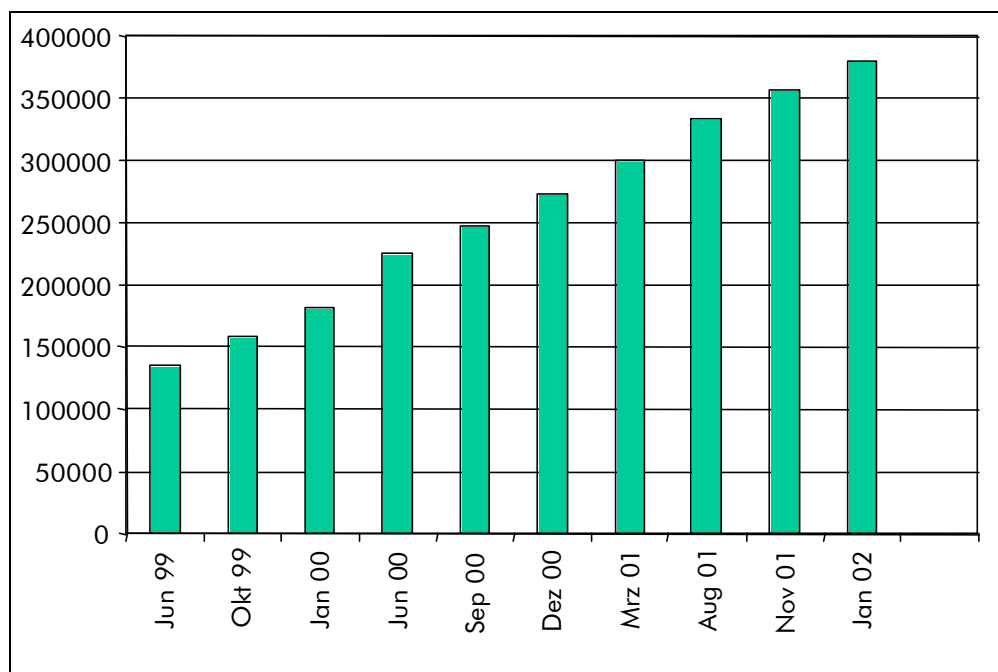


Abbildung 4-2: Entwicklung des Datenbestandes in ISI

Die Brenn- und Explosionskenngrößen von ca. 4.300 Stäuben stehen online unter [www.hvbg.de/bia/GESTIS-STAUB-EX](http://www.hvbg.de/bia/GESTIS-STAUB-EX) im Internet zur Verfügung. Dort kann nach Stoffnamen recherchiert werden. Parallel dazu wurde ein Pflegemodul erstellt, das die Erweiterung der Datenbasis mit aktuell ermittelten Kennwerten ermöglicht.

**Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben (GESTIS-STAUB-EX)**

## 4.2 Informationsnetzwerke

Die erste dreijährige Arbeitsphase des von der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (Bilbao) eingerichteten Topic Centre Research – Work and Health (TC/WH) wurde in diesem Jahr beendet. Das in den Vorjahren entwickelte Informationssystem zur Arbeitsschutzforschung wurde fertiggestellt. Die im Rahmen des Projekts gesammelten Daten werden über das Netzwerk der Europäischen Agentur unter <http://europe.osha.eu.int/research> online verfügbar gemacht. Das Projekt wird im Folgejahr weiter ausgeweitet.

**Forschungsnetzwerk**

## 4.3 Software

EDV-Anwendungen für verschiedene Bereiche des Arbeitsschutzes stehen im Internetangebot zum Herunterladen bereit. Das Auswahlprogramm für Gehörschützer wurde für neue Produkte aktualisiert. Neben der Auswahl geeigneter Gehörschützer bietet die Software für alle anderen PSA Informationen zur erzielbaren Schutzwirkung und zu möglichen neuen Gefährdungen durch die Benutzung sowie umfangreiche Checklisten, auf deren Grundlage Lieferantenangebote eingeholt werden können. Für die Teilnehmer des BGMG (vgl. Seite 14) sind die Updates zur OMEGA-Software und zu den Schlüsselverzeichnissen im Internet verfügbar.

**Software-Download**

Die neu entwickelten Programme zur Erhebung und Auswertung von Daten zur Lärmimmission und -emission an Arbeitsplätzen und Maschinen sind inzwischen bei 15 Berufsgenossenschaften in 75 Installationen im Einsatz. Mit dem Aufbau einer Lärm-Expositionsdatenbank im BIA, in der die berufsgenossenschaftlichen Messungen zusammengeführt werden, wurde begonnen.

**Lärm-Software**

Das Lärm-Anamnese-Programmsystem zur Unterstützung bei arbeitstechnischen Ermittlungen in Fällen angezeigter Berufskrankheiten wurde erweitert durch die Zusammenführung von Daten zu Baumaschinen in einer Datenbank.

**Anamnese-Software**

## 4.4 Publikationen

Für die Umsetzung der Ergebnisse aus Forschungs- und Untersuchungsprojekten bzw. von Erkenntnissen, die im Zusammenhang mit Prüfungen gewonnen werden, stehen unterschiedliche Publikations

möglichkeiten zur Verfügung. Abhängig von der Zielgruppe, die angesprochen werden soll, wurden 40 Beiträge in Fachzeitschriften, vier BIA-Reports in der Schriftenreihe des Hauptverbandes, 19 Praxisinformationen in der Loseblattsammlung „BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz“ und zwei Ergänzungslieferungen der „BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen“ sowie fünf Broschüren und zwölf BIA-Infos veröffentlicht. Mit insgesamt 117 Veröffentlichungen (siehe Anlage 8) wurde der Stand des Vorjahres übertroffen. Zur Verbreitung der Arbeitsergebnisse – national sowie international – wurde eine Zusammenstellung der Veröffentlichungen publiziert. Mit 64 Beiträgen hat sich das Institut aktiv an 34 nationalen und internationalen Kongressen, Kolloquien und Symposien beteiligt (siehe Anlage 6).

#### **Publikationsdatenbank und Bestellservice**

Die seit dem Vorjahr online verfügbare Bestellmöglichkeit über die Publikationsdatenbank ([www.hvbg.de/d/bia/pub/ueb/ueb.htm](http://www.hvbg.de/d/bia/pub/ueb/ueb.htm)) hat sich in kurzer Zeit als ein Hauptweg zur Verbreitung von Publikationen etabliert. Der Anteil der auf diesem Weg bestellten Publikationen stieg weiter auf fast zwei Drittel an. Seit September steht dieses Angebot auch in englischer, französischer und spanischer Sprache zur Verfügung. Etwa zehn Prozent aller Recherchen im Literaturangebot werden seitdem in englischer Sprache ausgeführt. Das Angebot der zum Herunterladen (download) angebotenen Reports der Unfallversicherungsträger wurde auf 40 verdreifacht. Die im Berichtsjahr erschienenen Kurzinformationen „Aus der Arbeit des BIA“ (28 Ausgaben) und aktuellen „BIA-Infos“ (zwölf Ausgaben) stehen ebenfalls im Internet zur Verfügung. Weiterhin ging das neue Produkt „BIA-Handbuch digital“ im Internet-Angebot des Erich-Schmidt-Verlages unter <http://www.BIA-Handbuchdigital.de> online.

### **4.5 Fachveranstaltungen**

#### **Fachgespräche**

Zu verschiedenen Sachthemen führt das BIA regelmäßig Fachgespräche durch, in denen gemeinsam mit Vertretern der Berufsgenossenschaften und Fachausschüsse neuere Entwicklungen diskutiert und das weitere Vorgehen abgestimmt werden. Zum Teil nehmen an diesen Veranstaltungen auch Mitarbeiter des Bundesverbandes der Unfallkassen – BUK teil sowie vereinzelt Vertreter anderer Institutionen. Im Berichtsjahr 2001 fanden zwei Fachgespräche zu den Themen „Gefahrstoffe“ (83 Teilnehmer) sowie „Maschinenschutz und Gerätesicherheit“ (102 Teilnehmer) statt.

#### **Kurse und Seminare**

Wie in jedem Jahr wurde ein Reihe von Kursen und Seminaren zu den Themen Lärm, Gefahrstoffe, Maschinenschutz und Vibration durchgeführt. Erstmals wurde das Seminarangebot durch eine Veranstaltung zur Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe ergänzt, die mit 88 Teilnehmern auf großes Interesse stieß und zukünftig fester Bestandteil des Schulungsangebotes sein wird. Die Kurse und Seminare richten sich in erster Linie an Mitarbeiter der gewerblichen Berufsge-

nossenschaften, sie können aber bei entsprechender Platzzahl auch von Vertretern des BUK besucht werden. Insgesamt fanden 16 Veranstaltungen statt, fünf davon im Berufsgenossenschaftlichen Institut Arbeit und Gesundheit (BGAG) in Dresden. Das Aufbauseminar zur Messung und Beurteilung von Gefahrstoffen sowie das Seminar „Lärmesstechnik“ wurden aufgrund großer Nachfrage jeweils zweimal angeboten. Die Gesamtteilnehmerzahl an Fachveranstaltungen des BIA in 2001 belief sich auf 649 Personen. Zukünftig sind Kurs- und Seminarangebote des BIA integraler Bestandteil des BGAG-Seminarprogramms für Aufsichtspersonen.

Im Rahmen der Neukonzeption der Aus- und Fortbildung von Aufsichtspersonen der Berufsgenossenschaften wurde ein eintägiges Einführungsseminar entwickelt, in dem systematisch Kenntnisse über die Unterstützungsmöglichkeiten des Instituts vermittelt werden. Im Jahr 2001 fanden zwei Veranstaltungen dieser Art für Aufsichtspersonen in Ausbildung mit insgesamt 34 Teilnehmern statt. Im Berichtsjahr wurde die Veranstaltung erstmals für bereits im Amt befindliche Aufsichtspersonen geöffnet. Angesichts des besonders positiven Echos fand eine zusätzliche Veranstaltung für bereits ausgebildete Aufsichtspersonen statt, an der weitere 27 Personen teilnahmen.

**Ausbildung der Aufsichtspersonen**

Neben eigenen Kursen und Seminaren in Dresden hat das BIA das BGAG bei der Durchführung von Seminarveranstaltungen wiederholt fachlich unterstützt: Viermal wurden in diesem Kontext Referentenfunktionen wahrgenommen bzw. praktische Übungsgruppen geleitet.

**Unterstützung des BGAG**

#### **4.6 Ausstellungen**

Vom 14. bis 17. Mai 2001 fand die internationale Fachmesse Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit A+A 2001 in Düsseldorf statt, an der sich das BIA auf dem gemeinsamen „BG-Boulevard“ der Berufsgenossenschaften und des Hauptverbandes mit mehreren Exponaten beteiligte:

**A+A 2001**

- Berufliche Belastungen des Muskel-Skelett-Systems
- Aufbau, Funktion und Einsatz des personengebundenen Messsystems CUELA zur automatisierten Erfassung von arbeitsbedingten Belastungen der Wirbelsäule und des Schulter-Arm-Bereichs (siehe Abbildung 4-3) wurden an verschiedenen Modellarbeitsplätzen am Probanden dargestellt.
- Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen: GESTIS-Stoffdatenbank und GESTIS-STAU-EX-Datenbank
- Die Inhalte und Handhabung beider Datenbanken mit Informationen zu etwa 7.000 Stoffen und mehr als 4.000 Stäuben wurden online demonstriert.
- Sicherung von Quetschstellen durch Kraftbegrenzung
- Funktionsweise und Nutzung des unter Beteiligung des BIA entwickelten Messgerätes zur Ermittlung von Quetschkräften wurden an einem Rolltormodell demonstriert.

Daneben bestand für die Messebesucher erstmals die Möglichkeit, am Messestand Publikationen des Institutes online zu bestellen.



Abbildung 4-3: Demonstration des Messsystems CUELA auf der A+A 2001

#### 4.7 Besondere Veranstaltungen und Besuche

##### **Symposium Allgemeiner Staubgrenzwert**

Im Berichtsjahr begannen die Vorbereitungen zu einem gemeinsamen Symposium von BIA und Berufsgenossenschaften zur Problematik der seit September 2001 neu festgelegten Luftgrenzwerte für die alveolengängige und einatembare Fraktion. Die Veranstaltung soll im Februar 2002 stattfinden und wird 250 Teilnehmer haben.

##### **Besuch IG BCE**

Am 17. September 2001 besuchte der geschäftsführende Vorstand der IG Bergbau, Chemie und Energie den HVBG. Der bei dieser Gelegenheit im Institut durchgeführte einstündige Rundgang (siehe Abbildung 4-4) in Begleitung der Vorstandsvorsitzenden und Hauptgeschäftsführung des Hauptverbandes stieß bei den Gästen auf großes Interesse.



Abbildung 4-4: Besucher der IG BCE im BIA

Seit einigen Jahren führt das BIA verbandsinterne Fachvorträge zu unterschiedlichen Themen durch. In diesem Zusammenhang fand im April 2001 erstmals ein Vortrag aus der Sachgebietspalette des BGAG statt.

#### 4.8 Kooperationen mit Hochschulen

Lehraufträge, die von Mitarbeitern des BIA im Berichtsjahr an verschiedenen Hochschulen und Fachhochschulen wahrgenommen wurden, behandelten folgende Themen:

- „Mikroprozessortechnik“ und „Design zuverlässiger Systeme“ an der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg
- „Gesundheitliche Aspekte der Belastung des Bewegungsapparates im Sport“ an der Deutschen Sporthochschule Köln
- „Arbeitslehre/Arbeitswissenschaft“ an der Universität Bonn.

Die Kooperation mit Hochschulen findet auch Niederschlag in der Vergabe zahlreicher Diplomarbeiten. Hierbei spielt vor allem die Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg eine wichtige Rolle, zu deren Absolventen fünf im Berichtsjahr vom BIA betreute Diplomanden zählen.





# Stichwortverzeichnis

## A

A+A 2001 .....	61
Allgemeiner Staubgrenzwert .....	18, 62
Anamnese-Software .....	59
Asbest.....	24
Asphaltbauschuhe.....	38
Aufgaben .....	5
Ausgaben.....	6
AUVA .....	56

## B

Benzol .....	18
Beratung.....	9, 10
Berechnungsverfahren.....	19
Besucher .....	53
Betriebliche Messungen .....	10
BG/BIA-Empfehlungen .....	18
BGAG.....	27, 61, 63
BGMG.....	14
BIA-Ringbuch „Arbeitsanamnese“ .....	14
Biologische Arbeitsstoffe .....	28
Biozide.....	26
Bitumen .....	52
BK-TOX.....	31
Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben (GESTIS-STaub-EX) .....	59
Büroarbeitsplätze.....	24

## C

Cadmium .....	51
CCall .....	13
Chromat .....	26

## D

DFG .....	26, 31
Dicyan/Cyanwasserstoff .....	40
Direktorentreffen.....	54
Drucker .....	21

## E

Eintreibgerät für Nägel.....	41
Elektrostatische Partikelfilter .....	40
Endotoxine .....	29
Erdgas-Verdichterstation.....	42
Erfahrungsaustausch.....	56
EU-Arbeitsschutzagentur.....	56
Expositionsdatenbank MEGA .....	15

## F

Fachdisziplinen .....	6
Fachgespräche .....	60
Fachkolloquium .....	55
Fahrzeugwaschanlagen .....	28
Faserstäube .....	23
Fertigbauteile .....	46
FH Bonn-Rhein-Sieg .....	63
FI-Schutzschalter .....	41
Forschung .....	8
Forschungsdatenbank .....	57
Forschungsnetzwerk .....	59
Fußschutz .....	38

## G

Ganzkörper-Vibrationen .....	35
Gasfilter .....	39
GESTIS-STAU-EX .....	32
GESTIS-Stoffdatenbank .....	57
Glasreinigerleiter .....	47
Gleisbau .....	36
Gremien .....	9
Grobstaub .....	26

## H

Hand-Arm-Vibrationen .....	35
Hartmetalle .....	52
Holzschutzmittel .....	21
Hospitationen .....	53
Hydraulik-Schlauchleitungen .....	45
Hydraulische Steuerungen .....	44

## I

IG BCE .....	62
Informationsstelle für Sicherheitsdatenblätter (ISI) .....	58
IVSS .....	53

## J

JOSE .....	55
------------	----

## K

Knieschutz .....	40
KOGAS .....	16
Kooperation .....	53
Kopierer .....	21
Kühlschmierstoffe .....	26
Kurse .....	60

## L

Lachgas .....	24
---------------	----

Lärminderung.....	34
Lärm-Software.....	59
Legionellen.....	29
Lehrauftrag.....	63
Leuchtbakterientest.....	30
M	
Mauernutfräsen.....	21
Medienecho.....	57
Messgerätepool.....	17
Minikran.....	41
Minimalmengenschmierung.....	26
Muskel-/Skelett-Erkrankungen.....	52
N	
Näharbeitsplätze.....	36
P	
Pedalkräfte.....	36
Prüfung.....	10
PSA.....	56
Psychische Faktoren.....	52
Publikationsdatenbank.....	60
Q	
Quarz.....	18
R	
Reaktiver Sauerstoff.....	31
Reibung.....	48
Ringversuche.....	17, 40, 56
S	
Schaltkissen.....	43
Schiebetore.....	47
Schleifmaschinen.....	49
Schleifwerkzeuge.....	49
Schutzeinrichtungen.....	49
Schweißrauchabsaugung.....	22
Seminare.....	60
SiC-Fasern.....	25
Software.....	59
Speckstein.....	25
Sprengschwaden.....	21
Steuerungstechnik.....	46
Strahlungsmessung.....	33
SUVA.....	56
T	
TAB-Ausbildung.....	61

## U

Ultrafeine Aerosole .....	24
Ultraschallsensoren.....	42
Umreifungsmaschinen.....	19
Unwucht .....	49
UV-Strahlung.....	34

## V

Vibrationsmindernde Fahrersitze .....	35
---------------------------------------	----

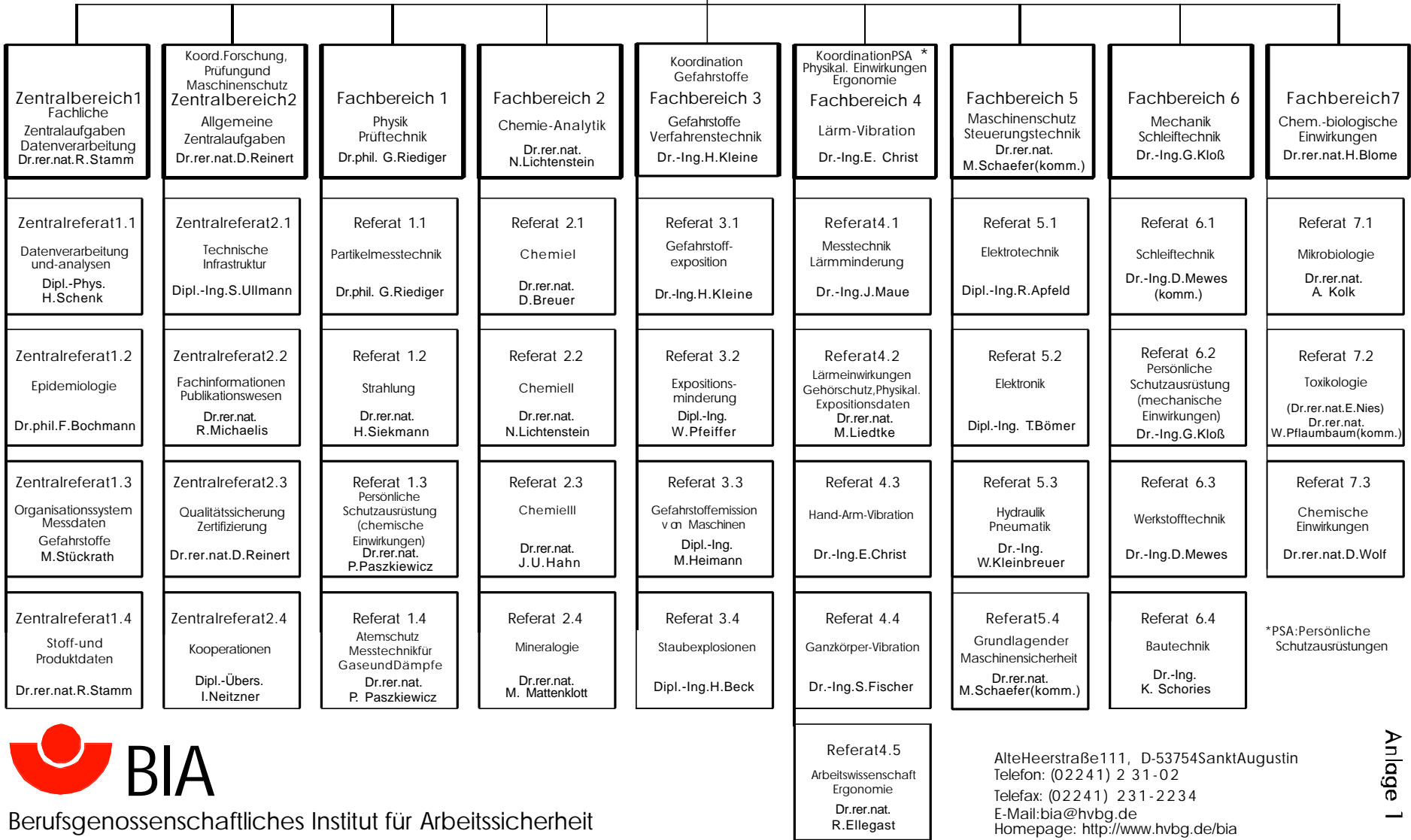
## Z

Zement .....	26
Zytostatika.....	30

**Direktion**  
*Dr.-Ing. K. Meffert*  
*Stv. Dr.rer.nat. H. Blome*

Übergreifende Aufgaben  
 BG-AGGESTIS  
 BG-MesssystemGefahrstoffe  
 KoordinierungskreisGefahrstoffe

Stabsfunktionen  
 Personalfragen  
 KostenundAufwand  
 Arbeitssicherheit  
 Qualitätssicherung  
 Datenverarbeitung



## Aktuelle Forschungsprojekte des BIA

### Fachübergreifende Themen

Thema	Forschungsziel
Analyse und Verbesserung der Arbeitsbedingungen in Callcentern (Projekt 0066)	Entwicklung einer praxisgerechten Hilfeleistung für Planung, Einrichtung und Betrieb von Callcentern einschließlich Ausbildung, Qualifizierung und Erprobung im praktischen Einsatz
Untersuchung des Nutzens der berufsgenossenschaftlichen Prüf- und Zertifizierungstätigkeit für die Präventionsarbeit der Berufsgenossenschaften (Projekt 0069)	Analyse der berufsgenossenschaftlichen Prüf- und Zertifizierungstätigkeit
Manuelle Füll- und Abwiegenvorgänge (Projekt 3079)	Beschreibung allgemeiner Schutzmaßnahmen bei hohen Schadstoffemissionen, beim Brand- und Explosionsschutz und bei ergonomischen Belastungen

### Chemische und biologische Einwirkungen

Thema	Forschungsziel
Epidemiologische Studie Saxonia (Projekt 0050)	Ermittlung der Effekte beruflicher Exposition gegenüber Cadmium und seinen Verbindungen
Epidemiologische Synopse Quarz und Lungenkrebs (Projekt 0061)	Veröffentlichung einer umfassenden, systematischen Übersicht der Studien zum Zusammenhang zwischen Quarzstaub-Exposition und Lungenkrebs
Schwarztoner (Projekt 0068)	Quantitative und qualitative Emissionsermittlung
Entwicklung eines gröbenselektiven personengetragenen Probenahmesystems unter Verwendung von Schaumstoffen (Projekt 1058)	Entwicklung eines Referenzverfahrens zur Bestimmung von luftgetragenen Gefahrstoffen am Arbeitsplatz

## Chemische und biologische Einwirkungen (Forts.)

Thema	Forschungsziel
Bestimmung von Siliciumcarbid in alveolengängigen Stäuben (Projekt 2046)	Entwicklung eines Analyseverfahrens für SiC-Konzentrationen in der Luft in Arbeitsbereichen
Arbeits- und Umweltschutz bei industriellen Laserstrahl-Abtragverfahren – LASER 2000 (Projekt 3055)	Entwicklung und Analyse geeigneter Verfahren unter Integration von Arbeits- und Umweltschutzaspekten
Lötrauchemission beim Weichlöten; Untersuchung der Wirksamkeit von Lötrauch-Absauggeräten (Projekt 3060)	Reduzierung der Lötrauchkonzentration an Handlötarbeitsplätzen
Staubemission beim Einsatz von Mauer- nutfräsen (Projekt 3061)	Untersuchung der Staubemission mit und ohne Absaugung, Ermittlung von Erfassungsgrad, Abscheideleistung und Stand der Technik
Reinigungsarbeiten unter Verwendung benzolhaltiger Benzine (Projekt 3067)	Messtechnische Ermittlung der Benzolkonzentrationswerte mit anschließender Validierung der Berechnungsverfahren
Messsystem Tracergas (Projekt 3078)	Ermöglichung der eigenverantwortlichen Durchführung von Tracergasmessungen bei den Berufsgenossenschaften
Luftqualität an Büroarbeitsplätzen (Projekt 3080)	Erstellen von Referenzwerten für ausgewählte Gefahrstoffe
Verfahrensoptimierung zur Aufarbeitung von Luftproben mittels Thermodesorption für bakterielle Toxizitätstests (Microtox-Test) (Projekt 7011)	Erarbeitung einer validierten Messmethode zur Beurteilung der Gesamtoxizität von komplexen Gemischen luftgetragener Schadstoffe an Arbeitsplätzen

## Physikalische Einwirkungen

Thema	Forschungsziel
Lärmbelastung an Arbeitsplätzen auf Baustellen (IV) (Projekt 4071)	Statistisch gesicherte Angabe von Mittelwert und Standardabweichung der Lärmbelastung für Berufsgruppen im Baubereich
Schwingungsbelastung von Hubschrauberpiloten (Projekt 4079)	Beurteilung von Hubschraubersitzen hinsichtlich ihrer schwingungsmindernden Qualitäten
Akustisches Prüfverfahren für Kapselgehörschützer mit Kommunikationseinrichtung (Projekt 4083)	Entwicklung eines Prüfverfahrens
Lebensdauer von schwingungsmindernden Fahrersitzen auf Erdbaumaschinen (Projekt 4088)	Untersuchung der Lebensdauer von Fahrersitzen für Erdbaumaschinen
Ganzkörper-Schwingungsbelastung der Führer gleisgebundener Fahrzeuge (Projekt 4090)	Analyse der Schwingungsbelastung und Entwicklung von Kriterien für wirksame Präventionsmaßnahmen
Ringversuch mit Mensch-Modellen für die Prüfung von Fahrersitzen (Projekt 4091)	Messung der Vibrationsemission an Fahrersitzen
Entwicklung eines Prüfverfahrens für vibrationsgedämpfte Zusatzhandgriffe (Projekt 4096)	Entwicklung geeigneter Prüf- und Beurteilungsgrundlagen sowie Einbringung eines Ergänzungsvorschlages in die internationale Normung

## Persönliche Schutzausrüstungen

Thema	Forschungsziel
Definition einer Norm für Fußschutz gegen Chemikalien und Mikroorganismen (Projekt 1070)	Vorbereitung einer europäischen Norm für Fußschutz gegen Chemikalien und Mikroorganismen
Zuverlässigkeit persönlicher Schutzausrüstungen (PSA) mit integrierter Elektronik (Projekt 4092)	Klärung des Schutzniveaus, Überprüfung der bestehenden europäischen Normen und Erarbeitung von Ergänzungsvorschlägen



## **Ergonomie**

Thema	Forschungsziel
Bewegungsmesssystem für den Schulter-Arm-Bereich – Labor- und Praxisvalidierung (Projekt 4082)	Validierung des Prototyps eines Bewegungsmesssystems mit praktischer Erprobung zweier Systeme
Ergonomie an Näharbeitsplätzen (Projekt 4085)	Klassifizierung verschiedener Arbeitssituationen, Entwicklung eines Messkonzeptes, Erstellung von Belastungsprofilen sowie Identifizierung ergonomischer Schwachstellen
Untersuchung der Belastung von FlugzeuggesellenInnen beim Schieben und Ziehen von Trolleys in Flugzeugen (Projekt 4099)	Belastungsanalyse mit einem größeren Probandenkollektiv unter Einbeziehung neuer Erkenntnisse
Wirbelsäulenbelastungen im Pflegebereich (Projekt 4100)	Ermittlung von 21 Belastungsschichtprofilen als Basisdatensatz eines Belastungskatasters

## **Maschinenschutz/Gerätesicherheit**

Thema	Forschungsziel
Messung der Gefahrstoff-Emissionsraten von Maschinen (Projekt 3056)	Erarbeitung von Empfehlungen für Prüfnormen
Bestimmung des Erfassungsgrades von Schweißrauchabsaugelementen (Projekt 3064)	Ermittlung einer geeigneten Prüfmethode und Festlegung eines Mindestwertes für den Erfassungsgrad entsprechend dem Stand der Technik
Erarbeitung von Prüfgrundsätzen für die Prüfung und Zertifizierung von hydraulischen Stetig-Wegeventilen für Sicherheitsfunktionen (Projekt 5074)	Schaffung von Prüfgrundlagen zur Bewertung der Ventile

## Maschinenschutz/Gerätesicherheit (Forts.)

Thema	Forschungsziel
Torsteuerungen mit integrierter Sicherheitstechnik (Projekt 5077)	Untersuchung bestehender europäischer Normentwürfe hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf die neuen Technologien und ggf. Erstellung neuer Beurteilungsgrundlagen
Fehlerstromschutzschalter mit elektronischer Testeinrichtung (Projekt 5078)	Erstellung von Prüfgrundsätzen für eine neue Generation von Fehlerstromschutzschaltern
Komplexe Sicherheitsfunktionen an Maschinen (Projekt 5080)	Erweiterung bestehender Konzepte integrierter Sicherheitstechnik für unterschiedliche Steuerungsstrukturen
Übertragung sicherheitsrelevanter Signale über Standardfeldbussysteme (Projekt 5081)	Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von Standardfeldbussystemen für die Übertragung sicherheitsrelevanter Signale
Bestimmung der sicherheitsbezogenen Zuverlässigkeit von Steuerungssystemen: Entwicklung praxisgerechter Prüfverfahren (Projekt 5084)	Entwicklung von Modellierungs- und Berechnungsverfahren
Feststellung des Gefährdungspotenzials an elektronischen Artikelsicherungssystemen (EAS) durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder (Projekt 5085)	Ausarbeitung allgemeiner Anforderungen zur Herabsetzung von Gefährdungen durch elektromagnetische Felder bei elektronischen Artikelsicherungssystemen
Prüfverfahren zur Bestimmung von Stoß- und Haltekräften an der Deichsel von handgeführten Beton-Glättmaschinen (Projekt 6047)	Entwicklung eines Prüfstandes für Messungen an Beton-Glättmaschinen
Lebensdauer, Hemmsicherheit und Bremsicherheit von Spindelantrieben für Kfz-Hebebühnen bei verschleißfördernden Verunreinigungen im Schmiermittel (Projekt 6056)	Ermittlung des Einflusses von verschleißfördernden Verunreinigungen in Schmiermitteln
Aufprallfestigkeit von Polycarbonat-Sichtscheiben in trennenden Schutzeinrichtungen (Projekt 6057)	Ermittlung der Grundlagen für die sicherheitsgerechte Konstruktion trennender Schutzeinrichtungen mit integrierten Sichtfenstern

## **Maschinenschutz/Gerätesicherheit (Forts.)**

Metallschaum-Sandwichstrukturen für trennende Schutzeinrichtungen an Hochgeschwindigkeits-Werkzeugmaschinen (Projekt 6058)

Rückhaltefähigkeit trennender Schutzeinrichtungen an ortsfesten Schleifmaschinen (Projekt 6061)

Erarbeitung der Grundlagen für die Konstruktion trennender Schutzeinrichtungen an Hochgeschwindigkeits-Werkzeugmaschinen

Entwicklung eines Prüfverfahrens zur Beurteilung der Rückhaltefähigkeit trennender Schutzeinrichtungen

## Forschungsprojekte im BIA

(2001 abgeschlossen)

### Fachübergreifende Themen

Thema	Forschungsziel
Forschungsinformationen im Arbeits- und Gesundheitsschutz - Datensammlung und Internetentwicklung (Projekt 0059)	Pflege, Ausbau und Optimierung eines europäischen Internet-Informationssystems zur Arbeitsschutzforschung

### Chemische und biologische Einwirkungen

Thema	Forschungsziel
Epidemiologische Metaanalyse Cadmium (Projekt 0060)	Metaanalyse der Ergebnisse epidemiologischer Studien
Epidemiologische Synopse Benzol und Leukämien (Projekt 0062)	Darstellung der Expositions- und Risikodaten
Untersuchung der Leistungsfähigkeit von Prüfröhrchen-Messeinrichtungen (Projekt 1055)	Bestimmung der Leistungsdaten und Erstellung eines Überblicks über die Leistungsfähigkeit der untersuchten Prüfröhrchen-Messeinrichtungen
Probenahme von faserhaltigen Stäuben entsprechend der Konvention für die Thorakalfraktion (Projekt 1057)	Verbesserung der Genauigkeit der Analysemethoden
Erweiterung der automatischen Faseranalytik mit REM/EDXA auf spezielle Fasern (anorganische Produktfasern) (Projekt 1062)	Weiterentwicklung der Rechnerunterstützung des Analyseverfahrens
Bitumen-Rauche (Projekt 1063)	Analyse der Rauchemission neuer Produkte und bituminöser Baustoffe
Ermittlung der Staubemission beim Belüften von Bildröhren (Projekt 3058)	Ermittlung von Schutzmaßnahmen bei der Trennung der Wert- und Schadstoffe

## Chemische und biologische Einwirkungen (Forts.)

Thema	Forschungsziel
Prüfung zweier direkt anzeigender Kohlenmonoxid-Messgeräte nach prEN 45 544 (Projekt 3059)	Erstellung eines Anforderungsprofils für direkt anzeigende Messgeräte zum Einsatz bei betrieblichen Expositionsmessungen sowie Klärung der Anwendbarkeit der Norm
BG/BIA-Empfehlungen „Bitumen“ (Projekt 3062)	Erarbeitung von BG/BIA-Empfehlungen zur Beschreibung von Arbeitsverhältnissen, die eine Einhaltung des Grenzwertes ermöglichen
Tracergas-Messsysteme zur Bestimmung von Lüftungskenngrößen (Projekt 3066)	Überprüfung der Leistungsfähigkeit lufttechnischer Maßnahmen zur Minderung der Gefahrstoffkonzentrationen am Arbeitsplatz
BG/BIA-Empfehlungen „Kraftfahrzeug-hauptuntersuchung in Prüfstellen“ (Projekt 3077)	Erarbeitung von BG/BIA-Empfehlungen zur Beschreibung sicherer Arbeitsbedingungen
Staubungsverhalten und stoffliche Zusammensetzung von Kieselguren (Projekt 3081)	Untersuchung der stofflichen Zusammensetzung verschiedener Kieselguren und Filterersatzstoffe sowie deren Staubungsverhalten
Gesundheitliche Bewertung von Farbtonern (Projekt 7005)	Untersuchung der möglichen vermeidbaren Gesundheitsgefahren beim verfahrensbedingten Umgang mit Farbtonern und Erarbeitung von Geräteanforderungen
Mikrobiologische Untersuchungen in Fahrzeugwaschanlagen (Projekt 7009)	Untersuchung der mikrobiellen Belastung des aufbereiteten und im Kreislauf geführten Brauchwassers und Gefährdungsabschätzung

## **Physikalische Einwirkungen**

Thema	Forschungsziel
Lärmbelästigung von Hubschrauberpiloten und Hubschrauberbodenpersonal (Projekt 4058)	Neues Messverfahren zur Ermittlung der Lärmbelastung
Ganzkörper-Schwingungen an Arbeitsplätzen: Gefährdungsermittlung nach neuem EU-Richtlinien-Vorschlag "Vibrationen" (Projekt 4097)	Überprüfung der Schwingungsbelastung auf mobilen Maschinen und Vergleich zweier Ermittlungsverfahren

## **Ergonomie**

Thema	Forschungsziel
Ergonomische Bewertung eines Sitzmemorys am Busfahrer Arbeitsplatz (Projekt 4086)	Praktische Überprüfung der Laborergebnisse an einem Probandenkollektiv in vier Phasen
Ermittlung und Analyse muskuloskelettaler Belastungen bei Beschäftigten im Containerhafen (Projekt 4095)	Messtechnische Erfassung der tätigkeits-spezifischen Belastungsprofile

## **Maschinenschutz/Gerätesicherheit**

Thema	Forschungsziel
Aufbau eines Prüfstandes zur Prüfung von staubbeseitigenden Maschinen der Staubklasse H (Projekt 3052)	Schaffung der technischen Voraussetzungen für die Bewertung staubbeseitigender Geräte

# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0165 Akustik im Call-Center

### ○ Problem

Die Hauptaufgabe der Beschäftigten in Call-Centern ist das Gespräch mit Kunden am Telefon. Bei Planung und Betrieb eines Call-Centers sind viele Aspekte zu berücksichtigen, um störungsfreie Arbeitsabläufe und die Gesundheit der Mitarbeiter zu gewährleisten. Eine gute Akustik ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass der Kunde gut verstanden wird. Die Sprache des Kunden wird zumeist über eine Hörsprechgarnitur (Headset) wahrgenommen, die daher über gute akustische Eigenschaften verfügen sollte.

Beschäftigte in Call-Centern arbeiten oft in Teams, d.h., die Kollegen helfen weiter, wenn ein Call-Center-Mitarbeiter eine Frage nicht allein beantworten kann. Auch bei der Verarbeitung psychischer Belastungen durch Anrufe verärrgerter Kunden leistet das Team die notwendige Unterstützung. Gespräche der Kollegen untereinander oder mit den Kunden können aber auch störend wirken. Die dabei entstehenden Sprachgeräusche können durch Abschirmungen und Verringerung des Anteils des reflektierten Schalls (zum Beispiel an Wänden und Fenstern) gemindert werden. Dabei muss allerdings eine vollständige Abschirmung von den Kollegen vermieden werden.

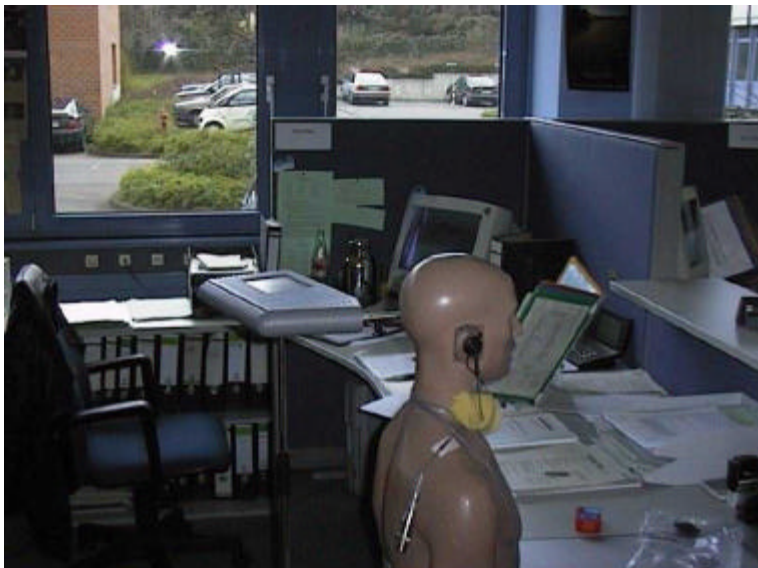


Abbildung  
Messung der  
Geräuschimmission an  
einem Call-Center-  
Arbeitsplatz

## ○ **Aktivitäten**

Im Rahmen des Projektes „CCall - erfolgreich und gesund arbeiten im Call Center“ unter der Leitung der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft wurden im BIA mehrere Schwerpunktthemen im Bereich Akustik bearbeitet:

Es wurde ein Programm zur Headset-Auswahl für Planer und Betreiber von Call-Centern entwickelt. Mittels Stichprobenmessungen im Labor wurden die akustischen Eigenschaften einiger Headsets untersucht. In Call-Centern wurden Geräuschmissionen gemessen und anschließend exemplarisch Lärminderungsberatungen durchgeführt. Zur Ermittlung der Effektivität von Schallabschirmungen (Aufsatzwänden) erfolgten im Labor Vergleichsmessungen an Modellarbeitsplätzen.

## ○ **Ergebnisse und Verwendung**

Ein Auswahlprogramm für Headsets ist im Internet verfügbar. Auf der Grundlage der Labormessergebnisse wurden Anstöße für weitergehende Untersuchungen gegeben, die die Bewertung der akustischen Eigenschaften der Headsets durch die Benutzer zum Inhalt haben. Darüber hinaus wurden Daten zur Abschätzung der Effektivität von Abschirmungen und exemplarische Lärminderungsberatungen in Call-Centern zur Verfügung gestellt.

## ○ **Nutzerkreis**

Betreiber von Call-Centern

## ○ **Weiterführende Informationen**

- Arbeitsumgebung und Ergonomie. CCall-Report 4. Hrsg.: Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, Hamburg 2001
  - [www.ccall.de](http://www.ccall.de)
- ⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 4: Lärm – Vibration  
Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, Hamburg
- ⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

## ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA

im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG

53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbgb.de](mailto:bia@hvbgb.de)

Internet: [www.hvbgb.de/bia](http://www.hvbgb.de/bia)



# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0127 BG/BIA-Empfehlungen: Illustrationstiefdruck

### ○ Problem

Beim Illustrationstiefdruck werden Kataloge, Zeitschriften, Prospekte und ähnliche Druckerzeugnisse unter Verwendung toluolhaltiger Druckfarben hergestellt. In bestimmten Arbeitsbereichen von Illustrationstiefdruckbetrieben wie im Druckbereich oder in der Weiterverarbeitung sind daher die Arbeitnehmer Toluoldämpfen ausgesetzt. Unter ungünstigen Umgebungsbedingungen kann es dort ggf. zu einer Überschreitung des Luftgrenzwertes für Toluol kommen.

Kontrollmessungen im Rahmen der Überwachung der Arbeitsplätze werden üblicherweise mit chemisch-analytischen Messverfahren durchgeführt. Derartige Verfahren haben den Nachteil, dass sie vergleichsweise aufwändig sind und dass die Messergebnisse nicht unmittelbar zum Einleiten von Schutzmaßnahmen zur Verfügung stehen. Diese Nachteile bestehen bei Einsatz geeigneter direkt anzeigender Messgeräte nicht.



Abbildung  
Expositions-messung  
beim Illustrationstiefdruck

### ○ Aktivitäten

Auf Initiative und in Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung wurden Vergleichsmessungen in verschiedenen Arbeitsbereichen des Illustrationstiefdrucks durchgeführt und BG/BIA-Empfehlungen erarbeitet.

Für diese Empfehlungen wurden auch ca. 1600 Expositionsmessungen herangezogen, die von der Berufsgenossenschaft im Rahmen der Feldstudie „Toluol in Tiefdruckereien“ durchgeführt wurden.

### ○ **Ergebnisse und Verwendung**

In den BG/BIA-Empfehlungen wird der Verzicht auf Messungen in den Bereichen Druckformvorbereitung, Weiterverarbeitung, Lager, Büro, Werkstatt usw. vorgeschlagen. In diesen Bereichen wird der Grenzwert für Toluol dauerhaft sicher eingehalten. Dagegen kann im Druckbereich einschließlich Andruck und im Reinigungsbereich nicht von einer sicheren Einhaltung des Grenzwertes ausgegangen werden. In diesen Arbeitsbereichen werden deshalb Kontrollmessungen mit direkt anzeigenden Photoionisationsdetektoren als vereinfachtes Messverfahren empfohlen.

### ○ **Nutzerkreis**

Illustrationstiefdruckereien

### ○ **Weiterführende Informationen**

- BG/BIA-Empfehlungen zur Überwachung von Arbeitsbereichen: Illustrationstiefdruck (Kennzahl 1022). In: BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 21. Lfg. X/98. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin. Erich Schmidt, Bielefeld 1989 – Losebl.-Ausg.
  - Feldstudie "Toluol in Tiefdruckereien", Ermittlung von Luftexpositionswerten im Rahmen der Quer- und Längsschnittstudie. Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung, Wiesbaden 1996
- ⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 3: Gefahrstoffe – Verfahrenstechnik  
Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung, Wiesbaden
- ⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

### ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:  
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA  
im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG  
53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbg.de](mailto:bia@hvbg.de)

Internet: [www.hvbg.de/bia](http://www.hvbg.de/bia)

# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0128 BG/BIA-Empfehlungen: Einsatz von Cu-HDO-haltigen Holzschutzmitteln

### ○ Problem

In den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 618 wird der Einsatz von Ersatzstoffen und Ersatzverfahren für Chrom(VI)-haltige Holzschutzmittel geregelt. Zu den Ersatzstoffen zählen auch Cu-HDO-haltige Holzschutzmittel. Aufgrund ihrer Reizwirkung wird für diese in der TRGS 618 die Einhaltung einer Arbeitsplatzkonzentration von maximal 0,005 mg/m<sup>3</sup> empfohlen. Beim Einsatz Cu-HDO-haltiger Holzschutzmittel ist jedoch auch die Emission einiger anderer Gefahrstoffe wie z.B. 2-Aminoethanol, Diethanolamin und N-Nitrosodiethanolamin denkbar.



Abbildung  
Auftrag von Holzschutz-  
mitteln in einer  
Kesseldruckanlage

### ○ Aktivitäten

In Zusammenarbeit mit der Holzberufsgenossenschaft und einem Hersteller von Cu-HDO-haltigen Holzschutzmitteln wurden Expositionsmessungen im Bereich von Trogtränk- und Kesseldruckanlagen durchgeführt und BG/BIA-Empfehlungen erarbeitet.

## ○ **Ergebnisse und Verwendung**

Die Untersuchungen zeigen, dass bei Anwendung der BG/BIA-Empfehlungen die Grenz- und Orientierungswerte der möglicherweise auftretenden Gefahrstoffe, insbesondere von Cu, Cu-HDO und N-Nitroso-diethanolamin, nicht überschritten werden. Deshalb kann beim Einsatz Cu-HDO-haltiger Holzschutzmittel auf eine messtechnische Überwachung verzichtet werden, wenn die Anwendungsempfehlungen der Hersteller der Holzschutzmittel gemäß den Zulassungsbescheiden des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) eingehalten werden.

## ○ **Nutzerkreis**

Alle holzschutzmittelverarbeitenden Betriebe

## ○ **Weiterführende Informationen**

- BG/BIA-Empfehlungen zur Überwachung von Arbeitsbereichen: Einsatz von Bis-(N-Cycohexyldiazoniumdioxy)-Kupfer-(Cu-HDO)-haltigen Holzschutzmitteln (Kennzahl 1023). In: BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 21. Lfg. X/98. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin. Erich Schmidt, Bielefeld 1989 – Losebl.-Ausg.
- Technische Regeln für Gefahrstoffe: Ersatzstoffe und Verwendungsbeschränkungen für Chrom(VI)-haltige Holzschutzmittel (TRGS 618). BArbBl. (1997) Nr. 12, S. 63 ff.
- Holzschutzmittelverzeichnis des DIBt. 48. Aufl. Hrsg.: Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin 1997

⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 3: Gefahrstoffe – Verfahrenstechnik  
Holz-Berufsgenossenschaft, München

⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

## ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:  
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA  
im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG  
53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbg.de](mailto:bia@hvbg.de)

Internet: [www.hvbg.de/bia](http://www.hvbg.de/bia)

# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0162 Sprengschwadenmessungen beim Tunnelvortrieb

### ○ Problem

Tunnelbauten werden in der Regel im Sprengvortrieb errichtet. Die Arbeiten sind gekennzeichnet durch die sich wiederholenden Vorgänge Bohren, Laden, Sprengen, Lüften, Schüttern und Sichern mit Spritzbeton. Die eingesetzten Sprengstoffe sind pulverförmige oder pastöse Mischungen, die durch Züandschnüre am Bohrloch elektrisch gezündet werden. Reaktionswärme sowie eine schnelle Freisetzung von Sprenggasen lockern und zertrümmern das Gestein an der Ortsbrust des Tunnelstollens.

Abhängig von der Menge und Art des Sprengstoffes, dem zu sprengenden Gestein sowie der Luftführung und Luftwechselrate im Tunnel kommt es zeitweise zu einer sehr hohen Exposition der Beschäftigten gegenüber Sprengschwaden. Diese können neben Staub und Wasserdampf auch größere Mengen akut toxisch wirkender Gase wie Nitrose Gase ( $\text{NO}$  und  $\text{NO}_2$ ), Kohlenmonoxid ( $\text{CO}$ ), Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) oder Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) enthalten. Für Beschäftigte, die sich nach der Sprengung im Tunnel aufhalten, kann deshalb von den Sprengschwaden eine erhebliche Gefährdung ausgehen.

Erst seit kurzer Zeit werden im Tunnelbau anstatt der konventionell genutzten gelatinösen Sprengstoffe Emulsionssprengstoffe verwendet. Gefahrstoffmessungen mit direkt anzeigenden Messgeräten sollten zeigen, ob ihr Einsatz hinsichtlich der Zusammensetzung und der Ausbreitung der entstehenden Sprengschwaden als weniger kritisch anzusehen ist.



Abbildung  
Sprengvortriebarbeiten in  
einem belüfteten Tunnel

## ○ **Aktivitäten**

In Zusammenarbeit mit der Tiefbau-Berufsgenossenschaft hat das BIA beispielhafte Expositionsmessungen an Arbeitsplätzen in einem Tunnel während des Sprengvortriebs mit unterschiedlichen Sprengstofftypen durchgeführt. Die Messergebnisse sollten Aufschluss darüber geben, ob und in welcher Größenordnung Luftgrenzwerte, insbesondere hinsichtlich der Kurzzeit-Grenzwerte, überschritten werden.

## ○ **Ergebnisse und Verwendung**

Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass bei Verwendung von Emulsions-sprengstoffen im Gegensatz zu gelatinösen Sprengstoffen die Belastungen der Beschäftigten durch Nitrose Gase und Kohlenmonoxid deutlich geringer sind.

Da jedoch auch beim Einsatz von Emulsionssprengstoffen eine Überschreitung des Kurzzeit-Grenzwertes für Kohlenmonoxid nicht immer ganz ausgeschlossen werden kann, sollten sich die Beschäftigten bis zur Verdünnung hoher Sprengschwaden-Konzentrationen im belüfteten Schwadencontainer oder im Bereich vor der Tunnelöffnung aufhalten.

Der Einstellung einer möglichst hohen Luftwechselrate bei der Tunnelbelüftung kommt eine besondere Bedeutung zu. Beim Betreten des Tunnels nach der Sprengung ist die Überwachung der Kohlenmonoxidkonzentration mittels eines personengetragenen elektrochemischen Sensors sinnvoll.

## ○ **Nutzerkreis**

Technische Aufsichtsbeamte, Bauunternehmen (Tiefbau), ARGE-Tunnelbau

## ○ **Weiterführende Informationen**

⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 3: Gefahrstoffe – Verfahrenstechnik  
Tiefbau-Berufsgenossenschaft, München

## ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA

im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG

53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbgb.de](mailto:bia@hvbgb.de)

Internet: [www.hvbgb.de/bia](http://www.hvbgb.de/bia)

# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0149 Innenraum-Arbeitsplätze: Ermittlungen zum Arbeitsumfeld

### ○ Problem

Etwa die Hälfte aller Arbeitsplätze in Deutschland zählt heute zu den Innenraum-Arbeitsplätzen. Veränderte Arbeitsweisen, moderne Technologien, neue technische Systeme der Heizung und Lüftung, aber auch neue Baumaterialien und eine veränderte Innenausstattung haben das Arbeitsumfeld an Innenraum-Arbeitsplätzen in den letzten Jahren wesentlich verändert. Zunehmende Klagen und Beschwerden der Betroffenen über Mängel im Arbeitsumfeld haben zu einer wachsenden Zahl von Anfragen der Betriebe bei den Berufsgenossenschaften und beim BIA geführt.



Abbildung  
Report Innenraum-Arbeitsplätze

## ○ **Aktivitäten**

Der mit dem Sozialgesetzbuch VII erweiterte Präventionsauftrag der Unfallversicherungsträger schließt die Verhütung arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren ein. Vor diesem Hintergrund wurde vom BIA durch einen Arbeitskreis aus gewerblichen Berufsgenossenschaften und Unfallversicherungsträgern der öffentlichen Hand eine Vorgehensempfehlung für die systematische Ursachenaufklärung bei Beschwerden an Innenraum-Arbeitsplätzen erarbeitet. Die Vorgehensempfehlung enthält auch Hinweise zur Ursachenbeseitigung. Nach mehrjähriger interner Erprobung wurde sie als Report veröffentlicht.

## ○ **Ergebnisse**

Der Report enthält eine auf die Praxis zugeschnittene, gestufte modulare Ermittlungs- und Beurteilungsstrategie zur Behandlung von Innenraumproblemen. Die abgedeckten Themenbereiche wie gesundheitliche Beschwerden, Gebäude, Einrichtungen, Arbeitsplatzgestaltung, physikalische, chemische und biologische Einwirkungen sowie psychische Faktoren enthalten eine Fülle von Informationen, die auch als Grundlage für die Neugestaltung von beschwerdefreien und leistungsfördernden Arbeitsbedingungen in Innenräumen dienen können.

## ○ **Nutzerkreis**

Betriebe in allen Branchen, Berufsgenossenschaften, Behörden

## ○ **Weiterführende Informationen**

- Barig, A.; Kleine, H.: Innenraum-Arbeitsplätze – Vorgehensempfehlung für die Ermittlungen zum Arbeitsumfeld. Report der gewerblichen Berufsgenossenschaften, der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand und des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitssicherheit – BIA. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2001 (Der Report steht im Internet zum Download zur Verfügung unter <http://www.hvbg.de/d/bia/pub/rep/rep01/raum.htm>.)

⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 3: Gefahrstoffe – Verfahrenstechnik

⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

## ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA

im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG

53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbg.de](mailto:bia@hvbg.de)

Internet: [www.hvbg.de/bia](http://www.hvbg.de/bia)



# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0170 Geräuschanalysen von Ultraschall-Schweißmaschinen

### ○ Problem

Mit Ultraschall-Schweißmaschinen lassen sich Kunststoffe (Thermoplaste) durch eine Erwärmung des Materials an den Kontaktstellen dauerhaft verbinden. Die beim Schweißvorgang auf die Fügeiteile übertragenen hochfrequenten Schwingungen verursachen eine Geräuschabstrahlung mit Schalldruckpegeln von ca. 90 bis 130 dB. Neben einem vielfach nicht hörbaren Geräuschanteil im Frequenzbereich des Ultraschalls (über 16 kHz) entstehen in der Regel auch Geräuschanteile, die im Hörfrequenzbereich (16 Hz bis 16 kHz) liegen und deutlich wahrzunehmen sind.

In Betrieben besteht große Unsicherheit bei der Beurteilung derartiger Geräuschbelastungen. Das im Hörfrequenzbereich entstehende tonartige Geräusch wird als besonders lästig und störend, vielfach auch als unangenehmer Druck auf den Ohren, empfunden. In einigen Fällen klagten Beschäftigte über Gleichgewichtsstörungen, Übelkeit und Kopfschmerz.

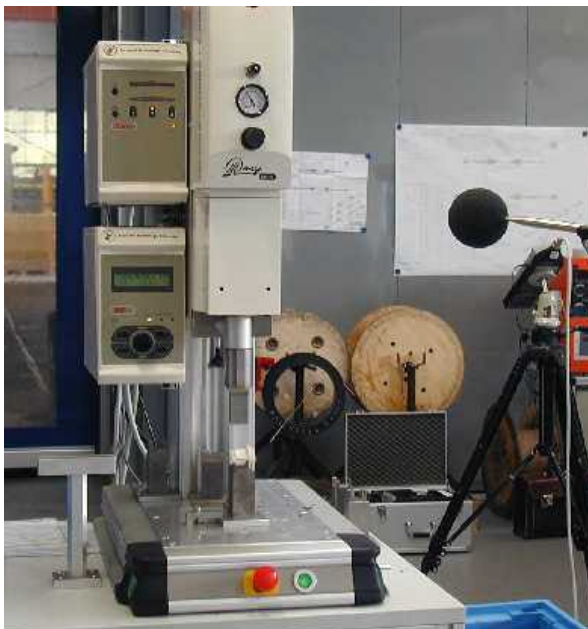


Abbildung  
Ultraschall-Schweißmaschine

### ○ Aktivitäten

In mehreren Betrieben wurde die Geräuschbelastung an Ultraschall-Schweißmaschinen analysiert. Da handelsübliche Schallpegelmesser für derartige hochfrequente Geräusche ungeeignet sind, wurde eine Messkette

aus 1/4"-Mikrofon, Messverstärker und Analysator eingesetzt. Zur separaten Erfassung des Geräuschanteils im Hörschallfrequenzbereich wurde die Frequenzbewertung A durch ein spezielles Ultraschallfrequenzfilter U (DIN EN 61012) ergänzt, das den höherfrequenten Geräuschanteil ab 16 kHz weitgehend unterdrückt. Das Ultraschallgeräusch wurde bis zu der Frequenz von 100 kHz schmalbandig und in Terzbandbreite analysiert. Zur Minderung der Geräuschbelastung der Beschäftigten wurden geeignete Kapselungen konzipiert.

#### ○ **Ergebnisse und Verwendung**

An den untersuchten Ultraschall-Schweißmaschinen wurden für den Hörfrequenzbereich mittlere AU-bewertete Schalldruckpegel zwischen 85 und 90 dB gemessen; für den unmittelbaren Schweißvorgang ergaben sich Maximalpegel bis zu 110 dB. Daher besteht an diesen Maschinen eine gehörgefährdende Lärmbelastung, die geeignete Schutzmaßnahmen erforderlich macht.

Im Ultraschallfrequenzbereich wurden bei der Anregungsfrequenz von 20 kHz mittlere Schalldruckpegel bis zu 105 dB und Maximalpegel bis zu 125 dB erfasst. Die Ultraschallbelastung liegt damit unter dem empfohlenen Grenzwert von 110 dB, sodass hierdurch keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind (VDI 2058 Bl. 2).

Bei Realisierung der empfohlenen Kapselung der Maschinen sollten sich Pegelminderungen von ca. 20 dB ergeben; damit lassen sich gehörgefährdende Lärmbelastungen mit Sicherheit vermeiden. Die Hersteller sollten derartige Ultraschall-Schweißmaschinen nach Möglichkeit bereits von vornherein mit entsprechenden Kapseln ausrüsten.

#### ○ **Nutzerkreis**

Betriebe, die Ultraschall-Schweißmaschinen einsetzen, z.B. in der Kfz-Industrie oder in Zulieferbetrieben

#### ○ **Weiterführende Informationen**

- Lips, W.; Hohmann, B.: Ultraschall-Anlagen als Lärmquellen. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Luzern 1997
- Leitfaden „Nichtionisierende Strahlung“ – Ultraschall. Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln 1997

⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 4: Lärm – Vibration

⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

#### ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA

im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG

53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbgb.de](mailto:bia@hvbgb.de)

Internet: [www.hvbgb.de/bia](http://www.hvbgb.de/bia)

# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0163 Hand-Arm-Vibrationen bei Arbeiten mit Schleifmaschinen

### ○ Problem

Im Stahl- und Schiffbau ist ein sehr hoher Arbeitsaufwand zur Vorbereitung von Schweißnähten erforderlich. Bei der bisher üblichen Ausführung dieser Arbeiten mit **handgehaltenen Winkelschleifern** entstehen hohe Hand-Arm-Schwingungsbelastungen. Zur Qualitäts- und Leistungssteigerung wurde von einem Anwender ein **handgeführter Bandschleifer** entwickelt. Durch die Veränderung des technischen Funktionsprinzips sollte auch eine Schwingungsminderung erreicht werden. Zur Durchführung einer Gefährdungsanalyse und Verifizierung der Verbesserung wurden beide Arbeitsverfahren messtechnisch erfasst und verglichen.



### Abbildungen

Bearbeitung von Schweißnähten mit handgehaltenem Winkelschleifer (links) und handgeführtem Bandschleifer (rechts)

## ○ **Aktivitäten**

Die Messungen wurden bei typischen Arbeits- und Betriebsbedingungen durchgeführt. Die Belastungskenngröße „Bewertete Schwingbeschleunigung“ wurde mit den jeweiligen Expositionszeiten für drei Messrichtungen getrennt analysiert. Beim Winkelschleifer erfolgten zusätzlich Messungen am Hilfsgriff.

## ○ **Ergebnisse und Verwendung**

Beim handgehaltenen Winkelschleifer weicht die beim Bearbeiten von Schweißnähten ermittelte „Bewertete Schwingbeschleunigung“ am Hilfsgriff mit  $a_{hw}=11,5 \text{ m/s}^2$  stark von dem durch den Hersteller deklarierten Vibrationskennwert von  $a_{hw}=7,0 \text{ m/s}^2$  ab (um mehr als 60 %). Der handgeführte Bandschleifer weist bei vergleichbarem Arbeitseinsatz mit einer bewerteten Schwingbeschleunigung von  $a_{hw}=0,77 \text{ m/s}^2$  eine erhebliche Schwingungsminderung auf.

Beim handgehaltenen Winkelschleifer besteht bereits eine Gefährdung durch Hand-Arm-Vibration, wenn eine tägliche Expositionszeit von 24 Minuten überschritten wird. Hingegen liegt der handgeführte Bandschleifer auch bei einer Expositionszeit von täglich acht Stunden noch unterhalb der empfohlenen Präventions-Richtwerte.

## ○ **Nutzerkreis**

Metallindustrie, Stahl- und Schiffbau

## ○ **Weiterführende Informationen**

- DIN EN ISO 8662-4: Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff (06.95). Teil 4: Schleifmaschinen. Beuth, Berlin 1995
- DIN V 45695: Hand-Arm-Schwingungen - Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Technische und organisatorische Maßnahmen (04.96). Beuth, Berlin 1996

⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 4: Lärm – Vibration

⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

## ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA

im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften - HVBG

53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbgb.de](mailto:bia@hvbgb.de)

Internet: [www.hvbgb.de/bia](http://www.hvbgb.de/bia)

# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0171 Hand-Arm-Vibrationen bei Kernbohrarbeiten

### ○ Problem

Im Handwerk und in der Bauindustrie werden häufig Kernbohrmaschinen verwendet. Je nach Ausführung sind sie als handgehaltene Maschinen mit Hilfsgriff oder als Standmaschinen mit Führungsgestänge bzw. Ständer ausgestattet. Benutzer dieser Maschinen sind Hand-Arm-Schwingungsbelastungen ausgesetzt, die bei sehr langer Einwirkzeit zu Erkrankungen führen können. Zur Gefährdungsanalyse wurden die Belastungskennwerte der beiden Maschinenausführungen messtechnisch ermittelt.



Abbildungen: Erstellung von Kernbohrungen mit und ohne Führungsgestänge

### ○ Aktivitäten

Die Messungen wurden unter typischen Arbeits- und Betriebsbedingungen durchgeführt. Dabei wurde der Einfluss, den die Bedienungspersonen haben, berücksichtigt. Die Belastungskenngröße „Schwingungsgesamtwert“ wurde für die jeweiligen Einleitungsstellen „Hauptgriff bzw. Hilfsgriff“ und „Stellelement“ getrennt bestimmt.

## ○ **Ergebnisse und Verwendung**

Der „Schwingungsgesamtwert“ der untersuchten handgehaltenen Maschinen mit Hilfsgriff lag im Bereich von  $a_{hv} = 3,7 \text{ m/s}^2$  bis  $5,6 \text{ m/s}^2$ . Die Standmaschinen mit Führungsgestänge ergaben Werte im Bereich von  $a_{hv} = 2,3 \text{ m/s}^2$  bis  $3,7 \text{ m/s}^2$ . Die Ergebnisse zeigen, dass bei Standmaschinen mit Führungsgestänge von einer geringeren Vibrationsbelastung auszugehen ist. Bei den handgehaltenen Maschinen kann bereits bei Überschreitung einer täglichen Expositionszeit von 1,6 Stunden eine Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen entstehen.

## ○ **Nutzerkreis**

Bauwirtschaft, Handwerk, Steine- und Erden-Industrie

## ○ **Weiterführende Informationen**

- DIN EN ISO 5349: Mechanische Schwingungen – Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen (12.01). Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz (12.01). Beuth, Berlin 2001
- DIN V 45 695: Hand-Arm-Schwingungen – Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen – Technische und organisatorische Maßnahmen (04.96). Beuth, Berlin 1996
- DIN EN 12 348: Kernbohrmaschinen auf Ständer – Sicherheit (11.00). Beuth, Berlin 2000

⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 4: Lärm – Vibration

⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

## ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA

im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften - HVBG

53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbgb.de](mailto:bia@hvbgb.de)

Internet: [www.hvbgb.de/bia](http://www.hvbgb.de/bia)

# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0172 **Ganzkörper-Schwingungen an Arbeitsplätzen – Gefährdungsermittlung (EU-Richtlinienvorschlag)**

### ○ **Problem**

Im EU-Entwurf für eine Richtlinie „Vibrationen an Arbeitsplätzen“ werden zur Ermittlung des Expositions-Grenzwertes und des Expositions-Auslösewertes zwei Verfahren als gleichwertig vorgeschlagen: die Äquivalente Dauerbeschleunigung für einen Zeitraum von acht Stunden oder der Vibrationsdosiswert (VDV). Beide Verfahren können jedoch bei gleicher Schwingungseinwirkung am Arbeitsplatz zu unterschiedlichen Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung führen.



Abbildung  
Erdbaumaschine

### ○ **Aktivitäten**

Zum Vergleich beider Verfahren sollte die Schwingungsbelastung auf mehreren Arten von mobilen Maschinen (Geländefahrzeugen, Erdbaumaschinen, Traktoren, Eisenbahn-Lokomotiven etc.) mit beiden Methoden ermittelt werden. Dazu wurden mit Hilfe vorhandenen Messdatenmaterials für gleichförmige Fahrt und für Fahrt mit stoßhaltiger Schwingungsbelastung die Äquivalente Dauerbeschleunigung für einen Zeitraum von acht Stunden und der Wert der Vibrationsdosis (VDV) bestimmt.

## ○ **Ergebnisse und Verwendung**

Auch für gering stoßhaltige Schwingungen nach ISO 2631-1 kommt es mit beiden Auswerteverfahren zu unterschiedlichen Ergebnissen. In vielen, jedoch nicht in allen Fällen führt der Vibrationsdosiswert zur schärferen Beurteilung. Die Abweichungen werden bei stoßhaltigen Schwingungen sehr groß. So ergab sich beispielsweise für die Messrichtung Wirbelsäule auf dem Sitz eines Geländefahrzeuges beim Heranziehen des Vibrationsdosiswertes bereits nach acht Minuten Fahrt eine Überschreitung des Expositions-Auslösewertes. Die äquivalente Dauerbeschleunigung für einen Zeitraum von acht Stunden erreichte im gleichen Zeitraum erst etwa 52 % des entsprechenden Expositions-Auslösewertes.

Unterschiede in vergleichbarer Größenordnung traten für einen Traktor beim Eggen auf der Ackerscholle und für Radlader und Planiertrappen bei schwingungsintensiven stoßhaltigen Arbeitsverrichtungen auf. Abweichende Ergebnisse ergaben sich auch für Eisenbahn-Lokomotiven bei schlechtem Gleis- und Sitzzustand. Es ist daher festzustellen, dass die gleichwertig nebeneinander geltenden Beurteilungsverfahren nach EU-Richtlinienvorschlag für die Gefährdungsbeurteilung häufig zu unterschiedlichen Beurteilungsergebnissen führen.

## ○ **Nutzerkreis**

Unternehmen, Arbeitsschutzorganisationen

## ○ **Weiterführende Informationen**

⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 4: Lärm – Vibration

⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

## ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA

im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG

53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbg.de](mailto:bia@hvbg.de)

Internet: [www.hvbg.de/bia](http://www.hvbg.de/bia)



# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0173 Schwingungsminderung bei einem Allrad-Geländefahrzeug

### ○ Problem

Bei Inspektionsfahrten auf Deponien werden auch Geländefahrzeuge eingesetzt. Bei einem Allrad-Geländefahrzeug lag eine hohe Schwingungsbelastung vor, weil der ursprüngliche Schwingsitz für die auftretende Belastung ungeeignet war. Der Sitzhersteller bezeichnete den eingebauten Sitz als eher für Straßenfahrten ausgelegt. Der Seitenhalt war subjektiv verbesserungswürdig. Es war nicht möglich, die auftretende Schwingungsbelastung durch eine langsamere Fahrgeschwindigkeit zu vermindern, da unebene Geländestellen, an denen die Räder sonst nicht mehr griffen, nur mit Schwung und höherer Geschwindigkeit überwunden werden konnten.

Es sollte daher ein orthopädischer Komfortsitz ohne Schwingteil eingebaut werden; die dabei zu erwartende Schwingungsbelastung war zu ermitteln.



Abbildung  
Geländefahrzeug

### ○ Aktivitäten

Die Schwingungsbelastungen auf dem vorhandenen Schwingsitz und dem orthopädischen Komfortsitz sowie an den Sitzmontagegestellen in den drei Schwingungsrichtungen wurden gemessen und die Schwingungsübertragungsfunktionen der Sitze ermittelt. Eigenfrequenz und Schwingweg des Schwingsitzes erwiesen sich für den Geländeeinsatz als ungeeignet. Der orthopädische Komfortsitz führte zwar zu einer besseren Körperabstützung, die Schwingungsbelastung war wegen des fehlenden Schwingteils jedoch sehr hoch.

○ **Ergebnisse und Verwendung**

Zusammen mit dem Fahrzeughersteller wurden die Fahrzeugfederung und die Bereifung verändert. Auch wurden Empfehlungen des Herstellers zum Reifendruck umgesetzt. Durch Einebnen der Fahrwege wurde eine Verminderung der Fahrgeschwindigkeit ermöglicht. Diese Maßnahmen führten zu einer deutlichen Verringerung der Schwingungsanregung. Es konnten Empfehlungen für ein geeignetes Sitzunterteil mit Feder-Dämpfer-System abgegeben werden, die eine weitere Schwingungsminderung erwarten lassen.

○ **Nutzerkreis**

Kommunalbetriebe, Deponiebetreiber, Forstverwaltungen

○ **Weiterführende Informationen**

- ⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 4: Lärm – Vibration  
Berufsgenossenschaft der Gas-, Fernwärme- und Wasserwirtschaft,  
Düsseldorf
- ⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:  
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA  
im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG  
53754 Sankt Augustin  
Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234  
E-Mail: [bia@hvbg.de](mailto:bia@hvbg.de)  
Internet: [www.hvbg.de/bia](http://www.hvbg.de/bia)

# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0174 Berufstypische Belastungen von Werkfeuerwehrlenten

### ○ Problem

Feuerwehrlenten sind im Einsatz starken Belastungen ausgesetzt. Neben der hohen psychomentalen Beanspruchung werden von den Beschäftigten auch Belastungen des Bewegungsapparates und des Herz-/Kreislauf-Systems genannt.

Für die Entwicklung von zielgerichteten Präventionsprogrammen ist es daher von Interesse, genauere Kenntnisse über die typischen Belastungen eines Feuerwehrlenten während seiner beruflichen Tätigkeit zu erlangen.



Abbildung  
Feuerwehrlenten mit  
CUELA-System

### ○ Aktivitäten

Auf Veranlassung der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie sollten die berufstypischen Belastungen unter simulierten Einsatzbedingungen messtechnisch erfasst und analysiert werden.

Dabei sollten die muskulo-skelettalen Belastungsfaktoren wie ungünstige Körperhaltungen und die Handhabung hoher Lastgewichte mit dem BIA-Messsystem CUELA-HTR (Computerunterstützte Erfassung und Langzeitanalyse der Belastungen beim Heben/Tragen/Rumpfbeugen) ermittelt werden. Dieses Messsystem wurde zu diesem Zweck in eine modifizierte Pressluftatemflasche integriert. Die Belastungen des Herz-/Kreislaufsystems konnten mittels einer kontinuierlichen und mobilen Herzfrequenzanalyse erfasst werden.

Die Arbeitssituation eines Feuerwehreinsatzes wurde in einem Übungs- und Schulungsparcour entsprechend der komplexen Situation im realen Einsatz nachgestellt. Das Tragen von Leblosen, Erklettern einer 30-Meter-Leiter, Bewegen durch einen Kriechgang sowie diverse kraftbetonte Aufgaben wurden dabei vom Feuerwehrmann gefordert.

### ○ **Ergebnisse und Verwendung**

Es konnte gezeigt werden, dass der Feuerwehrmann während der Messzeit häufig ungünstige Körperhaltungen einnehmen musste. So wurden Oberkörperbeugungen in Verbindung mit Wirbelsäulenverdrehungen und kniender Haltung während 3,4 % der Messzeit ermittelt. Rumpfbeugungen in kniender Haltung traten in 7,7 % der Zeit auf.

Die ermittelten Wirbelsäulenbelastungen waren ebenfalls hoch. Bei der Rettung eines Leblosen mussten während 30 % der Messzeit Lastgewichte von über 30 kg gehandhabt werden. Bandscheibenkompressionskräfte im Bereich der Lendenwirbelsäule (L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>) von über 4000 N traten während 22,6 % der Messzeit auf.

Die Herzfrequenzmessung ergab, dass der Feuerwehrmann bereits nach wenigen Minuten ein Pulsniveau von 160-180 Schlägen/Minute erreichte und somit den überwiegenden Teil des Einsatzes in einer anaeroben Stoffwechselsituation agierte.

Diese Ergebnisse wurden als Basis für ein zielgerichtetes Präventionsprogramm herangezogen, dessen Kernstück ein Trainingsprogramm mit den Komponenten Ausdauer- und Wirbelsäulentraining ist. Weiterhin konnten Empfehlungen zur Arbeitsablauforganisation, technischen Ausstattung und Verhaltensprävention gegeben werden.

### ○ **Nutzerkreis**

Werks- und kommunale Feuerwehren

### ○ **Weiterführende Informationen**

- ⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 4: Lärm – Vibration  
Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Heidelberg
- ⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

### ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA

im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG

53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbgb.de](mailto:bia@hvbgb.de)

Internet: [www.hvbgb.de/bia](http://www.hvbgb.de/bia)

# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0175 Muskel-Skelett-Belastungen in der Automobilindustrie

### ○ Problem

In einem Unternehmen der Automobilbranche bestand Verbesserungsbedarf in der ergonomischen Gestaltung einiger Arbeitsplätze. Daher sollten Messungen zur bestehenden muskulo-skelettalen Belastungssituation durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Analyse sollen für eine zielgerichtete Verbesserung der Arbeitsbedingungen genutzt werden.



Abbildung  
Bewegungserfassung  
an einem Montage-  
arbeitsplatz

### ○ Aktivitäten

Im Auftrag der Süddeutschen Metall-Berufsgenossenschaft wurden an verschiedenen Arbeitsplätzen dynamische Körperhaltungsmessungen durchgeführt. Dazu wurde das BIA-Messsystem CUELA (Computerunterstützte Erfassung und Langzeitanalyse), das eine mobile Langzeiterfassung von Bewegungen ermöglicht, eingesetzt.

Die Bewegungen von Kopf, Brust- und Lendenwirbelsäule sowie die komplexen dreidimensionalen Bewegungen der Schulter-Arm-Region konnten erfasst werden. Die Messungen erfolgten an normalen Arbeitnehmern an deren gewohnten Arbeitsplätzen.

○ **Ergebnisse und Verwendung**

Die Analyse der erhobenen Bewegungsdaten zeigte ein für die untersuchten Arbeitsplätze typisches Belastungsprofil, das als Basis für effektive und zielgerichtete Präventionskonzepte dienen kann. Relevante Risikofaktoren, wie z. B. hohe Anteile an statischer Überkopfarbeit, konnten identifiziert und konkreten Arbeitssituationen zugeordnet werden.

Empfehlungen zu ergonomisch-technischen, aber auch zu arbeitsorganisatorischen Optimierungsmaßnahmen konnten abgeleitet werden.

Eine Effektivitätskontrolle nach erfolgter Arbeitsplatzoptimierung ist geplant.

○ **Nutzerkreis**

Automobilindustrie

○ **Weiterführende Informationen**

⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 4: Lärm – Vibration  
Süddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft, Mainz

⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA

im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG

53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbgb.de](mailto:bia@hvbgb.de)

Internet: [www.hvbgb.de/bia](http://www.hvbgb.de/bia)

# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0176 Belastung des Stütz- und Bewegungsapparates in der Holz verarbeitenden Industrie

### ○ Problem

Erkrankungen des Muskel- und Skelettsystems sind in der Holz verarbeitenden Industrie ebenso wie in der Bauwirtschaft eine häufige Ursache für krankheitsbedingte Fehlzeiten. Sie können durch Über- und Fehlbelastungen am Arbeitsplatz, die durch Heben und Tragen von Lasten, aber auch durch extreme Körperhaltungen verursacht werden, entstehen.



Abbildung  
Einbau von Fenstern, Erfassung der Körperbewegung und der Lastgewichte mit dem Messsystem CUELA-HTR

### ○ Aktivitäten

In drei Betrieben der Holz verarbeitenden Industrie wurde in Zusammenarbeit mit der Holz-Berufsgenossenschaft die Belastung von Arbeitnehmern durch ungünstige Körperhaltungen und Lasthandhabungen bei typischen Tätigkeiten ermittelt. Körperhaltung und Lastgewichte wurden mit dem BIA-Messsystem CUELA-HTR (Computerunterstützte Erfassung und Langzeitanalyse der Belastungen beim Heben/Tragen/Rumpfbeugen) erfasst. Gleichzeitige Videoaufzeichnungen ermöglichen es, einen Bezug zwischen den Messwerten und der Tätigkeit der Arbeitnehmer herzustellen.

In den drei Betrieben wurde jeweils ein Arbeitnehmer an seinem Arbeitsplatz untersucht. So wurde die Belastung bei der Auslieferung von Büromöbeln, bei der Fertigung von Fenstern und beim Einbau von Fenstern auf der Baustelle gemessen.

Die Messdaten der äußeren Belastung der Mitarbeiter wurden mit der arbeitswissenschaftlichen OWAS-Methode bewertet. Man erhält eine Häufigkeitsverteilung von Arbeitshaltungen und gehandhabten Lastgewichten bezogen auf die Gesamtmesszeit. Diese werden in verschiedene Risikoklassen eingeteilt und führen so einzeln und auch in Kombination zu einer Bewertung der Tätigkeiten.

### ○ **Ergebnisse und Verwendung**

Die Messwerte erlauben einen qualitativen und quantitativen Vergleich der Tätigkeiten. Bei der Möbelauslieferung und der Fensterfertigung zeigten sich keine besonderen Belastungsschwerpunkte, vorhandene Handhabungshilfen und Arbeitshilfsmittel wurden eingesetzt. Höhere Belastungen wurden bei den Tätigkeiten auf der Baustelle, besonders beim Entladen der Fenster vom Lkw gemessen. Als Transporthilfen konnten aufgrund der unebenen Bodenbeschaffenheit nur Tragegurte verwendet werden, die Handhabung der Fenster im Gebäude erfordert oftmals ungünstige Körperhaltungen. Dasselbe gilt für den Einbau der Fenster: Nicht vorhandene Werkzeugablagen zwingen den Monteur zu häufigen Beugungen und Verdrehungen des Oberkörpers. Gemeinsam mit den Betrieben wurden anhand dieser Gefährdungsanalysen die folgenden Präventionsmaßnahmen erarbeitet.

In der Fensterfertigung sind die Verkehrswege ausreichend freizuhalten, damit die Scheiben nicht mit verdrehtem Oberkörper getragen werden müssen.

Beim Fenstereinbau sind sperrige Rahmen möglichst über die Aussenfassade zu heben, bei einem Transport durch die Baustelle sollte eine zweite Person helfen und Tragegurte verwendet werden. Beim Einbau ist für eine Ablagemöglichkeit der Werkzeuge und Schrauben in Arbeitshöhe zu sorgen.

### ○ **Nutzerkreis**

Holz verarbeitende Betriebe

### ○ **Weiterführende Informationen**

⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 4: Lärm – Vibration  
Holz-Berufsgenossenschaft, München

⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

### ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA  
im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG  
53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbgbg.de](mailto:bia@hvbgbg.de)

Internet: [www.hvbgbg.de/bia](http://www.hvbgbg.de/bia)



# Aus der Arbeit des BIA

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit

## Nr.: 0177 Ergonomische Analyse von Schleiftätigkeiten im Stahlbau

### ○ Problem

Im Stahlbau, speziell in der Werftindustrie, werden große Metallteile miteinander verschweißt. Zur Herstellung sicherer Schweißnähte müssen die Schweißstellen angeschliffen werden, in der Regel mit einem handgeführten Winkelschleifer. Diese Tätigkeit ist nach Angaben der Beschäftigten mit einer hohen Belastung des Bewegungsapparates verbunden. In einem Mitgliedsbetrieb der Norddeutschen Metall-Berufsgenossenschaft wurde ein neues Gerät entwickelt, das durch seine konstruktive Gestaltung ungünstige Körperhaltungen vermeiden soll.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war die vergleichende Analyse der Körperhaltungen bei der Arbeit in bisheriger Weise und mit dem konstruktiv veränderten Gerät.



Abbildung  
Bewegungserfassung bei  
Schleiftätigkeit

### ○ Aktivitäten

Mit dem BIA-Messsystem CUELA (Computerunterstützte Erfassung und Langzeitanalyse) wurden die Körperhaltungen während der beiden Arbeitsabläufe erfasst. Die Messungen wurden im Betrieb am gewohnten Arbeitsplatz durchgeführt. Proband war ein erfahrener Mitarbeiter des Betriebs. Die Arbeitssituation wurde nachgestellt, entsprach aber der normalerweise bestehenden Belastungssituation.

## ○ **Ergebnisse und Verwendung**

Es konnte gezeigt werden, dass das Arbeiten mit dem konventionellen Winkelschleifer mit hohen Belastungen des Bewegungsapparates verbunden ist. Insbesondere traten starke statische Wirbelsäulenbeugungen in Verbindung mit Rumpfordrehungen und kniender Haltung auf.

Demgegenüber konnte beim Einsatz des neuen Werkzeugs eine deutliche Belastungsminderung ermittelt werden. So kann damit überwiegend in aufrechter Körperhaltung gearbeitet werden. Relevante Anteile an Beugungen oder Verdrehungen des Rumpfes konnten nicht ermittelt werden.

Der Einsatz des neuen Gerätes kann demnach als ergonomisch günstiger bewertet werden als das Arbeiten mit einem konventionellen Winkelschleifer.

## ○ **Nutzerkreis**

Stahlbau/Werften

## ○ **Weiterführende Informationen**

- ⇒ Fachliche Anfragen: BIA, Fachbereich 4: Lärm – Vibration  
Norddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft, Hannover
- ⇒ Literaturanfragen: BIA, Zentralbereich 2

## ○ **„Aus der Arbeit des BIA“**

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA  
im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG  
53754 Sankt Augustin

Tel. (02241)231-02 / Fax: (02241)231-2234

E-Mail: [bia@hvbg.de](mailto:bia@hvbg.de)

Internet: [www.hvbg.de/bia](http://www.hvbg.de/bia)

## Von Institutionen der Europäischen Union geförderte Projekte mit BIA-Beteiligung

### 2001 laufende Projekte

**Definition einer Norm für Fußschutz gegen Chemikalien und Mikroorganismen**

Koordinator:

Centre technique Cuir Chaussure Maroquinerie (F)

- CIMAC Centro Italiano Materiali di Applicazione Calzaturiera (I)
- Instituto tecnológico del calzado y conexas (E)
- Central Institute for Labour Protection (PL)
- SATRA Footwear Technology Centre (UK)
- Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA (D)

**Entwicklung eines gröbenselektiven personengetragenen Probenahmesystems unter Verwendung von Schaumstoffen**

Koordinator:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA (D)

- Institute of Occupational Medicine (UK)
- Health and Safety Laboratory (UK)
- Institut national de recherche et de sécurité (F)
- Institut universitaire romand de santé au travail (CH)
- Lavoro e ambiente Srl (I)

**Pilotstudie für CEN-Protokolle zur Beurteilung von Gefahrstoffemissionen durch Maschinen**

Koordinator:

University of Birmingham (UK)

- Health and Safety Executive (UK)
- Institut national de recherche et de sécurité (F)
- Arbejds miljøinstituttet (DK)
- National Institute for Working Life (S)
- Finnish Institute of Occupational Health (FIN)
- Universität Stuttgart (D)
- Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA (D)

## 2001 abgeschlossene Projekte

### **Probenahme von faserhaltigen Stäuben entsprechend der Konvention für die Thorakalfraktion**

#### Koordinator:

Institute of Occupational Medicine (UK)

- Health and Safety Executive (UK)
- Institut national de recherche et de sécurité (F)
- National Institute of Working Life (S)
- Forbairt (IRL)
- Landbouwniversiteit Wageningen (NL)
- Deutsche Montan Technologie-Gesellschaft für Forschung und Prüfung mbH (D)
- Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA (D)

### **Topic Centre on Research – Work and Health - Entwicklung eines Internetsystems für Forschungs- informationen**

#### Koordinator:

Institut national de recherche et de sécurité (F)

- National Institute for Working Life (S)
- Finnish Institute of Occupational Health (FIN)
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (D)
- TNO Work and Employment (NL)
- Health and Safety Laboratory (UK)
- PREVENT (B)
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (E)
- Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA (D)

**Europäisches Verfahrnsnetzwerk  
zur Prüfung der Leistungsfähigkeit  
von Analysemethoden zur  
Bestimmung von Luftbelastungen  
am Arbeitsplatz und in der Umwelt**

Koordinator:

Health and Safety Executive (UK)

- Institute of Occupational Medicine (UK)
- National Institute of Occupational Health (N)
- Institut national de recherche et de sécurité (F)
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (E)
- Nederlands meetinstituut (NL)
- Ministerie van tewerkstelling en arbeid (B)
- Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek (B)
- National Institute of Occupational Health (DK)
- Oulu Regional Institute of Occupational Health (FIN)
- Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA (D)



Fischer, S.	Verfahren für die Messung der Schwingungsemission von mobilen Maschinen auf künstlichen und natürlichen Prüfstrecken
Herda, C.A.	Berufliche Belastungen der Schulter-Arm-Region am Beispiel der Nähtätigkeit
Liedtke, M.	Gehörschutzauswahl auch unter Ergonomiegesichtspunkten (Software)
Liedtke, M.	Schallimmission durch Kopfhörer
Maue, J.	Geräuschemissions-Prognosen nach der VDI-Richtlinie 3760 im Rahmen von Lärminderungs-Betriebsberatungen
Möhlmann, C.	Größenselektives personengetragenes Probenahmesystem: Ein neuer Ansatz unter Verwendung von Schaumstoffen
Ottersbach, H. J.	Fallversuche mit Kombinationen von persönlicher Schutzausrüstung
Paszkiwicz, P.	Prüfung von Chemikalienschutzhandschuhen – Sind praxisnahe Bedingungen sinnvoll?
Rentrop, M. Stamm, R.	Indikatoren zu arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren in Europa: eine kritische Betrachtung
Riediger, G. Möhlmann, C.	U-Staub – Neue Entwicklungen bei der Messung verschiedener Partikelfractionen
Tobys, H.U.	Entflammbarkeit von Atemschutzfiltern
von der Bank, N.	Gebrauchsdauer von Industrieschutzhelmen – Alterung kann die Gebrauchsdauer begrenzen

- **9. Internationale Konferenz Hand-Arm-Vibration**

Nancy/Frankreich, 05. – 08.06 2001, Veranstalter: Institut National de Recherche et de Sécurité

Kaulbars, U.	Application of laser vibrometer to solve special problems in vibration measurement
--------------	--

- **Internationales Kolloquium „Stäube, Rauche und Nebel am Arbeitsplatz: Risiken und Prävention“**

Toulouse/Frankreich, 11. – 13.06.2001, Veranstalter: IVSS-Sektionen Chemie und Forschung

Blome, H.	Umgang mit partikelförmigen Schadstoffen
-----------	--

Bochmann, F.	Quarz, Silikose, Lungenkrebs: Meta-Analyse der epidemiologischen Studien
--------------	--

Dahmann, D. Riediger, G.	Interlabor-Vergleichsmessungen mit Mobility Particle Sizers
-----------------------------	---

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| Kolk, A.                     | Messungen biologischer Arbeitsstoffe im Zusammenhang mit der Umsetzung der EG-Richtlinie 2000/54/EC       |
| Möhlmann, C.                 | Größenselektives personengetragenes Probenahmesystem: Ein neuer Ansatz unter Verwendung von Schaumstoffen |
| Pfeiffer, W.                 | Erfahrungen mit neuen Systemen der Lufttechnik in Arbeitsräumen   |
| Riediger, G.<br>Möhlmann, C. | Ultrafeine Aerosole an Arbeitsplätzen – Konventionen und Beispiele aus der Praxis                         |
- **Joint Workshop “Industrial Experiences with the Application of the IEC Standard 61508”**  
Wien/Österreich, 27.06.2001, Veranstalter: EWICS TC7, Austrian and German ENCRESS Clubs, Technical Working Groups of the Austrian and German Computer Societies, ÖVE, VÖSI
- |           |   |
|-----------|---|
| Dorra, M. | Safety integrity level of complex electronic systems: Experiences in verifying that the quantitative requirements are met |
|-----------|---|
- **3<sup>rd</sup> International Conference on Computer-Aided Ergonomics and Safety**  
Maui, Hawaii/USA, 29.07. – 01.08.2001, Veranstalter: International Ergonomics Association
- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| Ellegast, R.P.<br>Herda, C.A. | Computer-aided method for preventive risk analysis of work-related musculoskeletal hazards |
|-------------------------------|--|
- **15<sup>th</sup> Symposium on Epidemiology in Occupational Health. Work and Health – the Role of Epidemiology**  
Kopenhagen/Dänemark, 20. – 22.08.2001, Veranstalter: The Danish Working Environment Council
- |              |   |
|--------------|---|
| Bochmann, F. | Quartz, silicosis and lung cancer: Meta-analysis of epidemiological studies |
|--------------|---|
- **2001 International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering**  
The Hague/Niederlande, 27. – 30. 08.2001, Veranstalter: Nederlands Akoestisch Genootschap
- |             |  |
|-------------|--|
| Liedtke, M. | Determination of sound emissions from sources placed close to the ears – such as head- and earphones |
|-------------|--|
- **Inhaled Particles IX**  
Cambridge/Großbritannien, 02. – 06.09.2001, Veranstalter: British Occupational Hygiene Society
- |              |   |
|--------------|---|
| Möhlmann, C. | Size-selective personal air sampling: a new approach using porous foams |
|--------------|---|



- **1<sup>st</sup> International Conference on Biomechanics of the Lower Limb in Health, Disease and Rehabilitation**  
 Salford/England, 10.09. – 12.09.2001, Veranstalter: University of Salford, Centre of Rehabilitation and Human Performance Research

Ellegast, R.P.	Possible applications of an ambulatory system for the
Drerup, B.	assessment of joint movements in the alignment of lower
Wetz, H.H.	limb prostheses
  
- **Europäische Konferenz "Normung, Prüfung und Zertifizierung - Ein Beitrag zum Arbeitsschutz"**  
 Dresden/Deutschland, 11./12.10.2001, Veranstalter: Kommission Arbeitsschutz und Normung

Meffert, K.	Research for the benefit of standardization, testing and certification
-------------	--
  
- **Mednarodni seminar o protieksplzijski zaščiti (Explosionsschutz-Seminar)**  
 Ljubljana/Slowenien, 17./18.10.2001, Veranstalter: SIQ – Slovenski institut Za kakovost in meroslovje, Ljubljana

Beck, H.	Prašne eksplozije (Staubexplosionen)
----------	--------------------------------------
  
- **Internationale Konferenz Sicherheit in der Industrieautomation**  
 Bonn/Deutschland, 13. – 15.11.2001, Veranstalter: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA

Apfeld, R.	Antriebssteuerungen mit integrierter Sicherheit
Bömer, T.	Sicherheitsrelevante Funkfernsteuerungen für komplexe Maschinen
Dorra, M.	Ermittlung der sicherheitsbezogenen Zuverlässigkeit komplexer elektronischer Steuerungen
Kleinbreuer, W.	Hydraulische Proportionaltechnik mit Sicherheitsverantwortung
Reinert, D.	Prävention und Innovation
Schaefer, M.	Fortschritte bei der Validierung sicherheitsbezogener verteilter Systeme



- **Sachgebietssitzung „Mikrobiologie im Tiefbau“**  
 Breisach/Deutschland, 09.05.2001, Veranstalter: Tiefbau-Berufsgenossenschaft  
 Paszkiewicz, P.                      Leckage von Atemschutzmasken
- **Workshop der AG Epidemiologie in der Arbeitswelt**  
 Sankt Augustin/Deutschland, 14./15.05.2001, Veranstalter: Arbeitsgemeinschaft  
 Epidemiologie in der Arbeitswelt (DAE, DGAUM, gmds) und AK Dermatologie der  
 gmds, AK Epidemiologie, Biostatistik und Medizininformatik (EBI) der Deutschen  
 Dermatologischen Gesellschaft (DDG)  
 Arndt, V.                                  Überlegungen zum relativen und attributablen Risiko bei  
 multifaktoriellen Erkrankungen am Beispiel Quarz,  
 Rauchen und Lungenkrebs
- **GMA-Kongress 2001 “Automatisierungstechnik im Spannungsfeld neuer  
 Technologien”**  
 Baden-Baden/Deutschland, 23.5.2001, Veranstalter: VDI/VDE-Gesellschaft Mess-  
 und Automatisierungstechnik  
 Apfeld, R.                                  Sicherheitstechnik in der Hard- und Software von  
 Maschinensteuerungen
- **Fachausschuss Kraftfahrzeugtechnik-Sonderausschuss**  
 Kassel/Deutschland, 05.09.2001, Veranstalter: Firma Bode  
 Ottersbach, H.J.                          Messung von Klemmkraften an kraftbetriebenen Luken  
 von Omnibussen
- **Dreiländertagung Elektronenmikroskopie**  
 Innsbruck/Deutschland, 10. – 14.09.2001, Veranstalter: Gesellschaften für  
 Elektronenmikroskopie ASEM (Austria), DGE (Deutschland), SSOM (Schweiz)  
 Thomas, P.                                  Aspects of the use of image analysing systems for  
 automating particle analysis by SEM/EDXA
- **Jahrestagung 2001 für Gasschutzleiter, Gasschutzbeauftragte,  
 Wehrlührer von Feuerwehren und Beauftragte für den Atemschutz**  
 Clausthal-Zellerfeld/Deutschland, 26./27.10.2001, Veranstalter: Bergbau-  
 Berufsgenossenschaft  
 Ottersbach, H.J.                          Fallversuche mit Kombinationen von persönlicher  
 Schutzausrüstung
- **Anwendertreffen thermoNoran**  
 Bayreuth/Deutschland, 10./11.10.2001  
 Thomas, P.                                  Über die Verwendung des Voyager-Systems zur  
 Automatisierung der Analyse von Partikeln mit REM/EDXA



## Das BIA im WorldWideWeb



Das Berufsgenossenschaftliche Institut für Arbeitssicherheit – BIA in Sankt Augustin ist ein Forschungs- und Prüfinstitut der gewerblichen Berufsgenossenschaften. Neben Informationen über Organisation und Aufgaben des Instituts stehen im Internet insbesondere wichtige Arbeitsergebnisse und praktische Hilfen zur Verfügung.

Unter der Adresse

[www.hvbg.de/bia](http://www.hvbg.de/bia)

findet man beispielsweise:

### **Gefahrstoffdatenbank GESTIS**

Die Datenbank gibt umfassende Informationen zu mehr als 7000 Gefahrstoffen.

### **Brenn-/Explosionskenngrößen von Stäuben – GESTIS-STAUB-EX**

Brenn- und Explosionskenngrößen von ca. 4300 Stäuben können nach Stoffnamen recherchiert werden kann.

### **Forschungsdatenbank**

Als Teil des Informationsnetzwerkes der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz in Bilbao werden laufende oder abgeschlossene Forschungsprojekte der Unfallversicherungsträger vorgestellt.

### **Veröffentlichungen**

Aktuelle Publikationen können online bestellt oder teils direkt heruntergeladen werden. Recherchen in Kurzfassungen und bibliographischen Informationen sind jetzt auch in deutscher, englischer, französischer und spanischer Sprache möglich.

### **Ringversuche**

Aktuelle Entwicklungen, Ergebnisse und Anmeldeformulare zu den vom BIA organisierten Ringversuchen im Bereich der Analytik von Gefahrstoffen in der Luft am Arbeitsplatz sind online verfügbar.

# 1 VERÖFFENTLICHUNGEN 2001

## Fachübergreifende Arbeiten

Autorenkollektiv

### **Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA Jahresbericht 2000**

Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001

Autorenkollektiv

### **Veröffentlichungen des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitssicherheit - BIA, 2000**

Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001

Autorenkollektiv

### **BIA - Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit**

3. Auflage, 29 S. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001

Autorenkollektiv

### **Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz**

Faltblatt. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001

Autorenkollektiv

### **Aus der Arbeit des BIA**

#### **Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit**

Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA, Sankt Augustin 2001  
- Loseblatt-Ausgabe

Autorenkollektiv

### **Informationsblätter Aus der Arbeit des BIA**

Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001.  
ISBN: 3-88383-602-8

Pflaumbaum, W.; Kleine, H.; Barig, A.; Nies, E.; Blome, H.; Kolk, A.; Christ, E.; Siekmann, H.; Fischer, S.; Kaulbars, U.; Pfeiffer, W.; Reinert, D.; Zilligen, H.; Börner, F.; Kloß, G.

### **Grenzwerteliste 2000**

#### **Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit**

BIA-Report 4/2001. 276 S. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001. ISBN: 3-88383-584-6

Cramer, J.; Ellegast, R.P.; von der Heyden, T.; Liedtke, M.; Pfeiffer, W.; Stamm, R.

### **Arbeitsumgebung und Ergonomie**

CCall Report 4. 123 S. Hrsg.: Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, Hamburg 2001

Coenen, W.; Meffert, K.

### **Evolving focuses in prevention from the viewpoint of accident insurance**

5<sup>th</sup> International Congress on Work Injuries, Prevention, Rehabilitation and Compensation, 18.-21. März 2001, Adelaide/Australien - Vortrag. Berichtsband 1, 2, 3 und CD-ROM.

Hrsg.: WorkCover Corporation (in Engl.)

Rentrop, M.; Stamm, R.

**Arbeitsschutz in der Europäischen Union**  
**Teil 2: Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren**  
Die BG (2001) Nr. 6, S. 298-302

Kupfer, J.; Meffert, K.; Giegerich, V.

**Unterstützung der Arbeitsschutzforschung in den neuen Bundesländern**  
Die BG (2001) Nr. 12, S. 685-686

Neitzner, I.

**Arbeitsschutzinstitute weltweit:**  
**Das französische Institut National de Recherche et de Sécurité - INRS**  
Die BG (2001) Nr. 11, S. 594-598

Neitzner, I.

**Arbeitsschutzinstitute weltweit:**  
**Das Dänische Arbeitsschutzinstitut - AMI -**  
Die BG (2001) Nr. 1, S. 26-28

## **Chemische und biologische Einwirkungen**

Autorenkollektiv

**BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen**  
**Expositionsermittlung bei chemischen und biologischen Einwirkungen**  
Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA, Sankt Augustin.  
Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1989, Loseblatt-Ausgabe. 26. und 27. Lfg. 2001.  
ISBN: 3 503 02085 3

Barig, A.; Chudziak, K.; Dahmann, D.; Feige-Munzig, A.; Felten, C.; Henn, M.; Kleine, H.;  
Kolmsee, K.; Pfeiffer, W.; Zoubek, G.

**Umgang mit Stoffen ohne Grenzwert**  
**Zusammenfassung der Vorträge, gehalten anlässlich des BIA-Seminars G 3 Technische**  
**Schutzmaßnahmen am 28. September 1999 in Sankt Augustin**  
63 S. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001

Arnold-Sundermann, E.; Bagschik, U.; Breuer, D.; Deininger, C.; Droll, E.; Giebner, M.; Kolk, A.;  
Kluger, N.; Kredel, P.; Küter, B.; Meissner, K.; Michels, P.; Neumann, S.; Neumann, H.-D.; Planer,  
G.; Reischuk, H.; Barig, A.; Kleine, H.

**Innenraum-Arbeitsplätze - Vorgehensempfehlung für die Ermittlungen zum**  
**Arbeitsumfeld**  
Report. 192 S. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin  
2001. ISBN: 3-88383-580-3

Eickmann, U.; Böckler, M.; Dahmann, D.; Fehlauer, M.; Fries, H.-G.; Goergens, U.; Kleine, H.;  
Küter, B.; Pfeiffer, W.; Polanz, O.; Seitz, M.; Stockmann, R.; Waldinger, C.; Werner, W.;  
Wilms, V.; Zier, B.

**Berechnungsverfahren und Modellbildung in der Arbeitsbereichsanalyse**  
BIA-Report 3/2001. 266 S. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften,  
Sankt Augustin 2001. ISBN: 3-88383-588-9

Roller, M.; Eickmann, U.; Nies, E.

**Krebsrisiko durch beruflichen Umgang mit Zytostatika - quantitative Betrachtungen**  
BIA-Report 5/2001. 157 S. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften,  
Sankt Augustin 2001. ISBN: 3-88383-581-1

Barig, A.; Kleine, H.

**Gesundheitsschutz an Innenraum-Arbeitsplätzen**

Arbeitsplatz und Arbeitsraum, 48. Lfg. 5/01, S. 117-126. In: aaa arbeitsmedizin und arbeitsschutz aktuell. Urban & Fischer, München 1983 - Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 3-437-98007-6

Stamm, R.

**MEGA-Database: One Million Data Since 1972**

Applied Occupational and Environmental Hygiene 16 (2001) Nr. 2, S. 159-163 (in Engl.)

Nies, E.; Roller, M.

**Wie hoch ist das Krebsrisiko bei beruflichem Umgang mit Zytostatika?**

Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin 36 (2001) Nr. 1, S. 41-45

Heimann, M.; Nies, E.

**Prüfkammerkonzept zur Untersuchung des Emissionsverhaltens von Büromaschinen**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 7/8, S. 333-336

Heimann, M.

**Emissionen von Büromaschinen**

BIA-Info 11/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 11, S. sp 44

Lechtenberg-Auffarth, E.; Hamm, G.; Rühl, R.; Smola, T.; Vater, U.

**Ermitteln von Gefahrstoffen und Methoden zur Ersatzstoffprüfung mit der neuen TRGS 440**

Sicherheitsingenieur (2001) Nr. 11, S. 18-23

Smola, T.; Hamm, G.; Keßler, E.; Lechtenberg-Auffarth, E.; Rühl, R.; Vater, U.

**Gefahrenermittlung und Ersatzstoffprüfung mit dem Spaltenmodell der neuen TRGS 440**

Sicher ist sicher (2001) Nr. 7/8, S. 346-349

Nold, A.; Bochmann, F.

**Epidemiologische Ergebnisse zu Dieselmotoremissionen und Lungenkrebs: Eine Synopse**

MAK-Werte und BAT-Werte, 48. Lfg. 5/01, S. 13-38. In: aaa arbeitsmedizin und arbeitsschutz aktuell. Urban & Fischer, München 1983 - Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 3-437-98007-6

Kleine, H.; Pflaumbaum, W.

**Messtechnische Überwachung von Gefahrstoffen in der Luft am Arbeitsplatz - Verzeichnis der akkreditierten Messstellen -**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 105 100, 40. Lfg. XII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 3 503 02030 6

Paszkievicz, P.; Berges, M.; Hahn, J.U.; Nies, E.; Stückrath, M.

**Perkutane Resorption als Folge dermalen Exposition**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 120 050, 39. Lfg. VII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 3 503 02030 6



Nies, E.; Blome, H.; Pflaumbaum, W.

**Krebsrisikozahlen**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 120 120, 40. Lfg. XII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.

ISBN: 3 503 02030 6

Rühl, R.; Musanke, U.

**Bitumen**

**- Sachstandsbericht des Gesprächskreises BITUMEN -**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 120 226, 39. Lfg. VII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.

ISBN: 3 503 02030 6

Berges, M.

**Gefahrstoffe -**

**BG/BIA-Empfehlungen 2000**

BIA-Info 2/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 2, S. sp 08

von der Heyden, T.

**Oberflächenbearbeitung mit Lasern**

**- Normalerweise geringe Gefahr**

BIA-Info 10/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 10, S. sp 40

Autorenkollektiv

**GESTIS - Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften**

5. überarbeitete Auflage, 26 S. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001

Cramer, J.; Klusmann, K.; Smola, T.; Kefenbaum, K.

**GESTIS-Stoffdatenbank im Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen**

**Berufsgenossenschaften - Nutzerinformationen -**

2. aktualisierte Auflage, 42 S. und Anhang. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001. ISBN: 3-88383-594-3

Blome, H.; Lichtenstein, N.

**ESV-Arbeitstransparente zur Arbeitssicherheit**

**Gefahrstoffe: Messungen**

2. neu bearbeitete Auflage, 17 S. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 2001. ISBN: 3 503 05760 9

Schulz, D.

**ESV-Arbeitstransparente zur Arbeitssicherheit**

**Gefahrstoffe: Betriebsanweisungen**

2. aktualisierte Auflage, 27 S. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 2001. ISBN: 3 503 06307 2

Pfeiffer, W.

**ESV-Arbeitstransparente zur Arbeitssicherheit**

**Gefahrstoffe: Arbeitsschutzmaßnahmen**

3. neu bearbeitete Auflage, 20 S. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 2001. ISBN: 3 503 05761 7

Breuer, D.; Van Gelder, R.

**Nitrosamine in Arbeitsbereichen - ein gelöstes Problem?**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 1/2, S. 49-55

Buchwald, K.; Siekmann, H.; Fastnacht, M.

**Eignung von Prüfröhrchen-Messeinrichtungen zur Gefahrstoffmessung an Arbeitsplätzen**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 5, S. 187-200

Bochmann, F.; Nold, A.; Arndt, V.; Möhring, D.

**Silica and lung cancer: A summary of epidemiological studies**

BIA-Report 2/2001e. 224 S. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001 (in Engl.)

Barig, A.; Blome, H.

**Allgemeiner Staubgrenzwert**

**Teil 3 (von 4): Rechtliche Bestimmungen, allgemeine Hinweise, Kommentar zur Anwendung und zum Geltungsbereich**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 11/12, S. 487-492

Görner, P.; Wrobel, R.; Fabriès, J.F.; Aitken, R.; Kenny, L.C.; Möhlmann, C.

**Measurement of sampling efficiency of porous foam aerosol sampler prototypes**

Journal of Aerosol Science 32 (2001) Nr. 1, S. 1063-1064 (in Engl.)

Goebel, A.; Mattenklott, M.

**Untersuchung des Staubungsverhaltens und der stofflichen Zusammensetzungen von Kieselguren**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 7/8, S. 313-317

Riediger, G.; Möhlmann, C.

**Ultrafeine Aerosole an Arbeitsplätzen**

**- Konventionen und Beispiele aus der Praxis -**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 10, S. 429-434

Kolmsee, K.; Koch, J.; Ziem, H.; Binde, G.; Hagedorn, W.; Kieser, D.; Kraus, J.; Landauer, P.; Mattenklott, M.; Riediger, G.; Müller, L.; Schneck, H.

**Hinweise zur Anwendung der TRGS 954 Empfehlungen zur Erteilung von Ausnahmegenehmigungen von § 15 a Abs. 1 GefStoffV für den Umgang mit asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und Erzeugnissen in Steinbrüchen**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 6, S. 267-274

Dahmann, D.; Riediger, G.; Schlatter, J.; Wiedensohler, A.; Carli, S.; Graff, A.; Grosser, M.; Hojgr, M.; Horn, H.-G.; Jing, L.; Matter, U.; Monz, C.; Mosimann, T.; Stein, H.; Wehner, B.; Wieser, U.

**Intercomparison of mobility particle sizers (MPS)**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 10, S. 423-428 (in Engl.)

Blome, H.

**Umgang mit partikelförmigen Schadstoffen**

Sichere Arbeit (2001) Nr. 6, S. 19-23

Barig, A.; Pflaumbaum, W.

**Grenzwerte und Einstufungen**

**Der neue Allgemeine Staubgrenzwert**

In: Gefahrstoffe 2002. S. 7-15. Hrsg.: Universum, Wiesbaden 2001. ISBN: 3-89869-039-3

Goebel, A.

### **Verfahren zur Bestimmung des Staubungsverhaltens**

#### **Teil 1: Kontinuierlicher Fall im Gegenstrom**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 110 301, 39. Lfg. VII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Mattenklott, M.

#### **Arbeitsumweltdossier Asbest**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 120 205, 40. Lfg. XII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Riediger, G.

#### **Ultrafeine Aerosole an Arbeitsplätzen**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 120 310, 39. Lfg. VII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Mattenklott, M.

#### **Asbest**

##### **- Untersuchung von Materialproben im Vorfeld von Sanierungen -**

BIA-Info 3/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 3, S. sp 12

Barig, A.

#### **Mineralwollgedämmstoffe**

##### **- Neue Regelungen -**

BIA-Info 1/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 1, S. sp 04

Seifert, M.; Van Gelder, R.; Hahn, J.U.; Schäfer, U.

#### **Occupational exposure to manganese in Germany:**

##### **Aspects of toxicity, measurements and prevention**

3rd International Symposium on Trace Elements in Human: New Perspectives, 4.-6. Oktober 2001, Athen - Vortrag. Berichtsband, S. 66-77.  
Hrsg.: S. Ermidou/Pollet - S. Pollet (in Engl.)

Möhlmann, C.; Aitken, R.; Kenny, L.C.; Görner, P.; Vuduc, T.; Vaieriani, C.

#### **Size selective personal air sampling: A novel approach using porous foams**

Internationales Kolloquium der Sektionen Forschung und Chemie "Stäube, Rauche und Nebel am Arbeitsplatz: Risiken und Prävention", 11.-13. Juni 2001, Toulouse/Frankreich - Vortrag. Berichtsband S. 43-46. Hrsg.: IVSS-Sektionen Forschung und Chemie, Paris (in Engl.)

Bochmann, F.

#### **Quarz, Silikose, Lungenkrebs: Meta-Analyse der epidemiologischen Studien**

Internationales Kolloquium der Sektionen Forschung und Chemie "Stäube, Rauche und Nebel am Arbeitsplatz: Risiken und Prävention", 11.-13. Juni 2001, Toulouse/Frankreich - Vortrag. Berichtsband S. 125-128. Hrsg.: IVSS-Sektionen Forschung und Chemie, Paris

Blome, H.

#### **Sicherer Umgang mit partikelförmigen Schadstoffen aus betrieblicher Sicht**

Internationales Kolloquium der Sektionen Forschung und Chemie "Stäube, Rauche und Nebel am Arbeitsplatz: Risiken und Prävention", 11.-13. Juni 2001, Toulouse/Frankreich - Vortrag. Berichtsband S. 163-166. Hrsg.: IVSS-Sektionen Forschung und Chemie, Paris

Riediger, G.; Möhlmann, C.

**Ultrafeine Aerosole an Arbeitsplätzen - Konventionen und Beispiele aus der Praxis**

Internationales Kolloquium der Sektionen Forschung und Chemie "Stäube, Rauche und Nebel am Arbeitsplatz: Risiken und Prävention", 11.-13. Juni 2001, Toulouse/Frankreich - Vortrag.  
Berichtsband S. 245-252. Hrsg.: IVSS-Sektionen Forschung und Chemie, Paris

Kolk, A.

**Messungen biologischer Arbeitsstoffe und Beurteilung von Messergebnissen im Zusammenhang mit der Umsetzung der EG-Richtlinie 90/679/EWG**

Internationales Kolloquium der Sektionen Forschung und Chemie "Stäube, Rauche und Nebel am Arbeitsplatz: Risiken und Prävention", 11.-13. Juni 2001, Toulouse/Frankreich - Vortrag.  
Berichtsband S. 47-49. Hrsg.: IVSS-Sektionen Forschung und Chemie, Paris

Pfeiffer, W.

**Erfahrungen mit neuen Systemen der Lufttechnik in Arbeitsräumen**

Internationales Kolloquium der Sektionen Forschung und Chemie "Stäube, Rauche und Nebel am Arbeitsplatz: Risiken und Prävention", 11.-13. Juni 2001, Toulouse/Frankreich - Vortrag.  
Berichtsband S. 169-173. Hrsg.: IVSS-Sektionen Forschung und Chemie, Paris

Beck, H.

**GESTIS-STAUB-EX - Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben im Internet**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 3, S. 81-83

Beck, H.

**Sichere Handhabung brennbarer Stäube**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 3

Beck, H.

**Bereitstellen von Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben im Internet - Anwendungsmöglichkeiten und ihre Grenzen -**

VDI-Kolloquium "Sichere Handhabung brennbarer Stäube", 27.-29.03.2001, Nürnberg - Vortrag. VDI-Berichte (2001) Nr. 1601, S. 257-269. Hrsg.: VDI-Verlag, Düsseldorf.  
ISBN: 3-18-091601-X

Beck, H.

**Prašne eksplozije**

Mednarodni seminar o protiekspluzijski zaščiti, 17.-18. Oktober 2001, Bohinjska Bistrica - Vortrag. Berichtsband, 11 S. Hrsg.: SIQ-Slovenski institut za kakovost in meroslovje, Ljubljana 2001 (in Slowenisch)

## **Physikalische Einwirkungen / Lärm – Vibration**

Maue, J.H.

**Bestimmen des Beurteilungspegels an Arbeitsplätzen**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 210 210, 39. Lfg. VII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Liedtke, M.

**Determination of sound immissions from sources placed close to the ears  
- such as head- and earphones**

30. International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering (inter.noise 2001),  
27.-30. August 2001, Den Haag - Vortrag. Berichtsband und CD-ROM, Vol. 5, 6 S.  
Hrsg.: Nederlands Akoestisch Genootschap. ISBN: 90-806554-3-0 (in Engl.)

Hertwig, R.

**Geräuschgeminderte Schleifscheiben**

BIA-Info 8/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 8, S. sp 32

Christ, E.

**Gefährdungsbeurteilung an Arbeitsplätzen mit Vibrationseinwirkung  
- Hand-Arm- und Ganzkörper-Vibrationen**

Technische Überwachung 42 (2001) Nr. 5, S. 17-20

Christ, E.; Fischer, S.

**Wirbelsäulenerkrankungen durch Ganzkörpervibrationen**

Die BG (2001) Nr. 2, S. 60-64

Christ, E.

**Vibrationsgefährdung an Arbeitsplätzen  
- Entwurf einer neuen EU-Richtlinie vorgelegt**

Die BG (2001) Nr. 5, S. 230-235

Fischer, S.; Göres, B.; Gondok, K.-H.; Sayn, D.

**Vibrationseinwirkung an Kraftfahrer-Arbeitsplätzen auf Nutzfahrzeugen und  
Kraftomnibussen im öffentlichen Straßenverkehr**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 220 220, 39. Lfg. VII/01. In: BIA-Handbuch  
Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für  
Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Christ, E.; Fischer, S.

**Vibrationsgefährdung an Arbeitsplätzen auf mobilen Arbeitsmitteln und Fahrzeugen  
- Präventionsschwerpunkte**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 230 303, 40. Lfg. XII/01. In: BIA-Handbuch  
Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für  
Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Ludwig, T.; Schwaß, D.; Seitz, G.

**Novellierung der Strahlenschutzverordnung**

Die BG (2001) Nr. 10, S. 534-539

Siekmann, H.

**Vorsicht Sonne!**

BIA-Info 6/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 6, S. sp 24

Eggert, S.; Siekmann, H.

**Normung im Bereich der nichtionisierenden Strahlung**

KAN-Bericht 9/96. 2. überarbeitete Auflage, 195 S. Hrsg.: Verein zur Förderung der Arbeitssi-  
cherheit in Europa (VFA), Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN), Sankt Augustin 2001.  
ISBN: 3-88383-589-7

Ellegast, R.P.

**Ermittlung der Wirbelsäulenbelastung mit dem BIA-Messsystem CUELA-HTR**

BIA-Info 5/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 5, S. sp 20

Kraus, G.; Ellegast, R.P.; Kalkuhl, W.

**Bericht zu Workshop 2:**

**Die ergonomische Gestaltung der Arbeitsbedingungen (Beispiel Näharbeit)**

In: Belastungen des Muskel- und Skelettsystems bei der Arbeit. Kongress am 25. Oktober 2000 in Fellbach. S. 95-97. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2001. ISBN: 3-88383-590-0

Ellegast, R.P.; Drerup, B.; Wetz, H.H.

**Possible applications of an ambulatory system for the assessment of joint movements in the alignment of lower limb prostheses**

1<sup>st</sup> International Conference on Biomechanics of the Lower Limb in Health, Disease and Rehabilitation, 10.-12. September 2001, Salford/England - Vortrag. Berichtsband, S. 58-59. Hrsg.: Universität Salford. ISBN: 0-902896-29-6 (in Engl.)

Ellegast, R.P.; Herda, C.

**Computer-aided method for preventive risk analysis of work-related musculoskeletal hazards**

3<sup>th</sup> International Conference on Computer-Aided Ergonomics and Safety (CAES), 29. Juli - 1. August 2001, Maui, Hawaii/USA - Vortrag. Berichtsband und CD-ROM, 5 S. Hrsg.: W. Karwowski, P. Mondelo, B. Das, M. Mattila. International Ergonomics Association. ISBN: 84-931134-7-6 (in Engl.)

## **Persönliche Schutzausrüstung**

Schneider, J.; Bank von der, N.

**Gebrauchsdauer von Industrieschutzhelmen aus textilverstärktem Phenol-Formaldehyd-Harz**

Die BG (2001) Nr. 4, S. 172-176

Paszkiwicz, P.; Röckel-Schütze, G.

**Handschutz -**

**Tragedauer von Chemikalienschutzhandschuhen**

BIA-Info 4/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 4, S. sp 16

Kaulbars, U.

**Antivibrations-Handschuhe**

**- Positivliste -**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 450 110, 39. Lfg. VII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 3 503 02030 6

## **Maschinenschutz - Gerätesicherheit**

Reinert, D.; Schaefer, M.

**Sichere Bussysteme für die Automation**

209 S. Hüthig, Heidelberg 2001. ISBN 3-7785-2797-5

Bömer, T.

**Laserscanner in der Sicherheitstechnik**

BIA-Info 7/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 7, S. sp 28

Borowski, T.

**Empfehlungen für die Prüfung von Ultraschallsensoren für Personenschutzanwendungen**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 310 248, 39. Lfg. VII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Borowski, T.; Trabold, R.-J.

**Empfehlungen für die Prüfung von Personenschutzsystemen an Flurförderzeugen für die Regalbedienung in Schmalgängen**

19 S. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA, Sankt Augustin 2001

Schaefer, M.

**Modern safety-related control systems as chance to reduce costs and to increase productivity**

Konferenz Nytænkning på sikkerhedsområdet, 7. März 2001, Kopenhagen/Dänemark - Vortrag. Berichtsband, 18 S. Hrsg.: Dansk Standard, Charlottenlund/Dänemark (in Engl.)

Reinert, D.; Schaefer, M.

**Prevention and innovation**

2. Internationale Konferenz Sicherheit in der Industrieautomation, 13.-15. November 2001, Bonn - Vortrag. Berichtsband S. 77-85. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften - HVBG, Sankt Augustin. ISBN: 3-88383-604-4 (in Engl.)

Schaefer, M.; Reinert, D.

**Progress in the validation of safety-related distributed systems**

2. Internationale Konferenz Sicherheit in der Industrieautomation, 13.-15. November 2001, Bonn - Vortrag. Berichtsband S. 243-251. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften - HVBG, Sankt Augustin. ISBN: 3-88383-604-4 (in Engl.)

Bömer, T.

**Safety-related radio remote controls for complex machinery**

2. Internationale Konferenz Sicherheit in der Industrieautomation, 13.-15. November 2001, Bonn - Vortrag. Berichtsband S. 373-382. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften - HVBG, Sankt Augustin. ISBN: 3-88383-604-4 (in Engl.)

Gorgs, K.-J.; Grigulewitsch, W.; Kleinbreuer, W.

**Elektrohydraulische Stetig-Wegeventile mit Sicherheitsverantwortung**

O + P Ölhydraulik und Pneumatik 45 (2001) Nr. 11-12, S. 745-748

Apfeld, R.

**Sicherheitstechnik in der Hard- und Software von Maschinensteuerungen**

GMA-Kongress 2001 "Automatisierungstechnik im Spannungsfeld neuer Technologien", 22.-23.05.2001, Baden/Baden - Vortrag. VDI-Berichte (2001) Nr. 1608, S. 111-118. Hrsg.: VDI-Verlag, Düsseldorf. ISBN: 3-18-091608-7

Kleinbreuer, W.

**Einsatz von pneumatischen Positionsschaltern**

BIA-Info 12/2001. Arbeit und Gesundheit (2001) Nr. 12, S. sp 48

Gorgs, K.-J.; Grigulewitsch, W.; Kleinbreuer, W.

**Hydraulische Proportionalventile für sicherheitstechnische Anwendungen**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 330 245, 40. Lfg. XII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Kleinbreuer, W.

**Safety-related hydraulic proportional technology**

2. Internationale Konferenz Sicherheit in der Industrieautomation, 13.-15. November 2001, Bonn - Vortrag. Berichtsband S. 365-371. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften - HVBG, Sankt Augustin. ISBN: 3-88383-604-4 (in Engl.)

Gorgs, K.-J.; Kleinbreuer, W.

**Empfehlungen für die Prüfung von kontaktbehafte abgeschalteten elektrohydraulischen Stetig-Wegeventilen für sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen**

PE-BIA-M01. 38 S. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA, Sankt Augustin 2001

Mewes, D.; Mewes, O.

**Schleifwerkzeuge für Handmaschinen  
- Aufbau, Verwendung, Sicherheit -**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 575 215, 39. Lfg. VII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Mewes, D.; Mewes, O.; Schulz, S.

**Festigkeit von Schleifscheiben**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 575 218, 40. Lfg. XII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Mewes, D.; Trapp, R.-P.

**Besser zurückhaltend**

**Trennende Schutzeinrichtungen an Werkzeugmaschinen**

Industriebedarf (2001) Nr. 11/12, S. 20-23

Mewes, D.; Trapp, R.-P.; Warlich, H.-J.

**Gestaltung und Dimensionierung von Sichtscheiben an Werkzeugmaschinen**

Die BG (2001) Nr. 3, S. 128-133

Mewes, D.; Trapp, R.-P.

**Aufprallfestigkeit von Werkstoffen für trennende Schutzeinrichtungen an Drehmaschinen**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 330 610, 40. Lfg. XII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6



Mewes, D.; Trapp, R.-P.

**Alterung von Polycarbonat-Sichtscheiben bei Verwendung an Werkzeugmaschinen**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 330 630, 39. Lfg. VII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

## **Bauliche Einrichtungen**

Selge, K.; Kaulbars, U.; Schenk, H.

**Trips, slips and falls in SMEs**

**Analysing risks in the German meat industry**

Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work (2001) Nr. 4, S. 23-24  
(in Engl.)

Mewes, D.; Mewes, O.

**Alterungsverhalten von Schutznetzwerkstoffen**

Technische Überwachung 42 (2001) Nr. 5, S. 27-30

Mewes, D.; Mauser, F.

**Sicherheitsabstände zwischen Umzäunungen und Schiebetoren**

Tür + Tor-Report 21 (2001) Nr. 3, S. 29-30

Schories, K.

**Sichere Aufstiege für Schornsteinfeger**

BIA-Info 9/2001. Arbeit und Gesundheit spezial (2001) Nr. 9, S. sp 36

Heisig, A.; Wilm, N.

**Geprüfte Bodenbeläge**

**- Positivliste -**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 560 210, 40. Lfg. XII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

Mewes, D.; Mauser, F.

**Sicherheitsabstände zwischen Umzäunungen und Schiebetoren**

Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 560 320, 40. Lfg. XII/01. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.  
ISBN: 3 503 02030 6

## Tagungsberichte

Michaelis, R.

### **Tetrachlorethen und Krebs?**

**Kritische Überprüfung und Synthese der epidemiologischen Literatur  
Workshop am 23. und 24. Oktober 2000 in Hennef**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 3, S. 113-114

Nold, A.

### **Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren durch Cadmium- und Arsenexposition?**

**Epidemiologische Erkenntnisse zur Karzinogenität**

**Internationales Symposium am 15. und 16. Februar 2001 in Hennef**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 5, S. 219-222

Nold, A.

### **Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren durch Cadmium- und Arsenexposition?**

**Internationales Symposium zur Kanzerogenität von Cadmium**

**15. und 16. Februar 2001 in Hennef**

Die BG (2001) Nr. 5, S. 250-252

Arndt, V.; Berges, M.

### **Arbeitsschutz beim Umgang mit Cadmium**

**Tagung am 9. November 2000 in Wiesbaden**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 5, S. 222-223

Michaelis, R.; Welzbacher, U.

### **16. Münchner Gefahrstofftage**

**29. November bis 1. Dezember 2000**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 5, S. 227-230

Michaelis, R.

### **41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin (DGAUM)**

**25. bis 28. April 2001, Erlangen**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 6, S. 283-284

Teske, H.-J.

### **Sichere Handhabung brennbarer Stäube**

**Kolloquium der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN**

**27. bis 29. März 2001, Nürnberg**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 7/8, S. 343-348

Blome, H.

### **Stäube, Rauche und Nebel am Arbeitsplatz:**

**Risiken und Prävention**

**Kolloquium, 11. bis 13. Juni 2001, Toulouse**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 9, S. 409-413

Kolk, A.

### **5. Pilztagung des Berufsverbandes Deutscher Baubiologen**

**8. bis 9. Juni 2001, Stuttgart**

Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001) Nr. 9, S. 413-414