



Berufskrankheiten

Kurzgefasste Informationen
für
Ärzte und Ärztinnen

Berufskrankheiten

Herausgeber:

Landesamt für Gesundheit und Arbeitssicherheit
des Landes Schleswig-Holstein
Adolf-Westphal-Straße 4
24143 Kiel

Dezernat Arbeitsmedizin, Telefon: (0431) 988-5319
E-Mail: poststelle@lgash-ki.landsh.de
Text: Jürgen Petersen, Regierungsmedizinaldirektor a. D.
Titelfoto mit freundlicher Genehmigung der
Howaldtwerke Deutsche Werft AG Kiel

Herstellung: Howaldtsche Buchdruckerei, 24113 Kiel
ISSN 0935-4379
März 2004
Die Innenseiten dieser Broschüre wurden auf
Recyclingpapier gedruckt.

Die Landesregierung im Internet:
www.landesregierung.schleswig-holstein.de

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit
der schleswig-holsteinischen Landesregierung
herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von
Personen, die Wahlwerbung oder Wahlhilfe betreiben, im
Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet
werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer
bevorstehenden Wahl darf diese Druckschrift nicht in einer
Weise verwendet werden, die als Parteinahme der
Landesregierung zugunsten einzelner Gruppen verstanden
werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die
Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu
verwenden.

Berufskrankheiten – Einführung in die Thematik

Berufskrankheiten – darunter sind Erkrankungen zu verstehen, die im Zusammenhang mit einer Erwerbstätigkeit bei der Arbeit entstehen. Am Arbeitsplatz chronisch einwirkende Gesundheitsgefahren sind in ihren Folgen im Gegensatz zu den akuten Einwirkungen und ihren Folgen (Arbeitsunfälle) schwieriger abzuklären und zu verhüten.

Im allgemeinen Krankheitsfall sind Krankenkassen und Rentenversicherungsträger die Partner der niedergelassenen Ärzte. Bei Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren jedoch sind die Unfallversicherungsträger die geeigneten Ansprechpartner als Kostenträger. Hierbei sollte den Patienten Unterstützung durch den behandelnden Arzt gewährt werden.

Listenkrankheiten

Insbesondere bei den oft langen Latenzzeiten bis zu einer Manifestation ist eine wesentliche Voraussetzung für eine zielgerichtete Prävention die Kenntnis über die Berufskrankheit und ihre Entstehung. Es handelt sich hierbei um Erkrankungen, die erwiesenermaßen mit Einwirkungen am Arbeitsplatz bzw. bei der beruflichen Tätigkeit in ursächlichem Zusammenhang stehen, und die im Anhang der Berufskrankheitenverordnung als sogenannte „Listenkrankheiten“ aufgeführt sind. Seit 1925 hat sich diese Liste mit Beratung durch einen Ärztlichen Sachverständigenbeirat (ÄSVB) beim Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) von anfänglich elf auf zur Zeit achtundsechzig Berufskrankheitsziffern vergrößert. Darunter sind Krankheitsgruppen wie Infektionskrankheiten, obstruktive Atemwegserkrankungen und Hauterkrankungen aufgelistet. Der ÄSVB erarbeitet des weiteren die wissenschaftlichen Begründungen und die Merkblätter zu den einzelnen Berufskrankheiten, die als Hilfsmittel zum Erkennen der Berufskrankheit und deren Meldung dienen sollen.

Diese Broschüre versucht durch **Kurzfassung der Berufskrankheiten-Merkblätter** und ergänzende Hinweise den niedergelassenen Ärzten bei der Erkennung und Meldung einer Berufskrankheit eine zusätzliche Hilfe zu sein.

Entschädigung, Prävention

Neben den Listenkrankheiten hat der Unfallversicherungsträger nach § 9 Abs. 2 SGB VII unter bestimmten Voraussetzungen auch berufsbedingte Erkrankungen zu entschädigen, welche „die formalen und inhaltlichen Kriterien eines Berufskrankheiten-Tatbestandes der Anlage zur BKV“ zwar nicht, jedoch nach neuen Erkenntnissen die übrigen Voraussetzungen erfüllen.

Generell ist der Unternehmer zur Prävention vor Folgen schädlicher Einwirkungen am Arbeitsplatz verpflichtet. Im Einzelfall hat der Verord-

nungsgeber auch dem zuständigen Unfallversicherungsträger die Pflicht auferlegt, „mit allen geeigneten Mitteln“ dem Entstehen, dem Wiederaufleben und der Verschlimmerung einer Berufskrankheit entgegenzuwirken (§3 BKV). Auch hat er (als Versicherung des Unternehmers) bei Unterlassung der gefährdenden Tätigkeit dem Versicherten wirtschaftliche Nachteile auszugleichen. Nicht zuletzt geht es bei anerkannter Berufskrankheit um eine Entschädigung, die im Todesfall des Versicherten auch die Hinterbliebenen betreffen kann.

Meldepflicht

Der Verordnungsgeber hat Ärzte und Zahnärzte verpflichtet, „bei begründetem Verdacht“ eine Berufskrankheit unverzüglich anzuzeigen (§ 202 SGB VII, Unfallversicherungs-Anzeigeverordnung). Adressaten sind der für den Betrieb des Patienten zuständige Unfallversicherungsträger und/oder „die für den medizinischen Arbeitsschutz zuständige Stelle“ (in Schleswig-Holstein: Landesgewerbeamt, Landesamt für Gesundheit und Arbeitssicherheit, Adolf-Westphal-Straße 4, 24143 Kiel).

Bei der häufigen Berufskrankheitengruppe der Hauterkrankungen ist in der Regel zu prüfen, ob der Patient nicht dem speziellen „Hautarztverfahren“ der Unfallversicherungsträger zur Abwendung einer Berufskrankheit (die in diesem Fall mehrere Kriterien erfüllen muss) zuzuführen ist.

Arbeitsämter und Krankenversicherungen wurden gleichfalls vom Verordnungsgeber verpflichtet, bei Annahme, „dass bei einem Versicherten eine berufsbedingte gesundheitliche Gefährdung oder eine Berufskrankheit vorliegt“, dies dem zuständigen Unfallversicherungsträger und/oder auch der für den medizinischen Arbeitsschutz zuständigen Stelle mitzuteilen (§20 SGB V, §§22,23 SGB III). Bei den Ermittlungen im Rahmen eines Anerkennungsverfahrens befragt der Unfallversicherungsträger unter anderem die jeweilige Krankenversicherung und die vom Versicherten angegebenen Ärzte zu den relevanten Krankheitsverläufen. Auch kann der zuständige Gewerbeamt zusätzliche Ermittlungen veranlassen. Bei möglichen Sozialgerichtsverfahren können ärztliche Sachverständige ergänzend Stellung nehmen und auch eine erneute Befragung der behandelnden Ärzte veranlassen.

Das **Formblatt** für eine ärztliche Berufskrankheiten-Anzeige, für die der Arzt eine Gebühr abrechnen kann, ist von folgendem Verlag zu beziehen:

L.Düringshofen
Seesener Straße 57
10709 Berlin

Telefon: (030) 8927307

Im Internet: www.dgaum.de

Die Homepage der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin befindet sich bei der Universität Rostock.

Abkürzungen

ABAS	Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe beim BMWA
AGS	Ausschuss für Gefahrstoffe beim BMWA
ASP	Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Präventivmedizin (bis 4/93), A.W. Gentner Verlag, Stuttgart
ASU	Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin (ab 5/93)
BArbBl.	Bundesarbeitsblatt, BMWA, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart
BAT	Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte (Blut, Urin)
BGBl. I	Bundesgesetzblatt I (Gesetze, Verordnungen), Bundesministerium der Justiz, Bundesanzeigerverlagsgesellschaft Bonn
BGI	BG-Informationen, Berufsgenossenschaftliche Informationen
BGR	BG-Regeln, Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit
BGV	BG-Vorschriften, Berufsgenossenschaftliche Vorschriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (ehemals UVV, VBG):
BGV A	Allgemeine Vorschriften
BGV B	Einwirkungen
BGV C	Betriebsart, Tätigkeiten
BGV D	Arbeitsplatz, Arbeitsverfahren
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit HVBG
BiostoffV	Biostoffverordnung, Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen
BK	Berufskrankheit
BKV	Berufskrankheitenverordnung
BMWA	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Bonn
DFG	MAK-Kommission: Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft
DGAUM	Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin
DruckluftV	Druckluftverordnung, Verordnung über Arbeiten in Druckluft
EKA	Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe
G	G-Sätze, Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen
GefahrstoffV, GefStoffV	Gefahrstoffverordnung , Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen
GenTSV	Gentechniksicherheitsverordnung

H	Hinweise der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften für die arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen
HVBG	Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
HWZ	Halbwertszeit
LASI	Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik
LasthandhabV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der manuellen Handhabung von Lasten bei der Arbeit
LV	LASI-Veröffentlichungen
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration (Luftgrenzwert)
Merkbl.	Merkblätter zu den Berufskrankheiten des BMWA, Veröffentlichung im Bundesarbeitsblatt
NU	Nachuntersuchungsfristen
ODIN	Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen (krebserzeugende Stoffe) bei der Chemie-BG seit 1984
RL EWG	Richtlinien der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft
SGB VII	Sozialgesetzbuch, Siebtes Buch, gesetzliche Unfallversicherung
STIKO	Ständige Impfkommision am Robert-Koch-Institut Berlin
TRBA	Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (BiostoffV, ABAS)
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe (GefahrstoffV, AGS)
TRK	Technische Richtkonzentration (Luftgrenzwert)
UVV	Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, jetzt BGV
ZAS	Zentrale Erfassungsstelle asbestgefährdeter Arbeitnehmer bei der Textil-BG seit 1972

Inhaltsverzeichnis: Listenkrankheiten

(Anlage zur Berufskrankheitenverordnung)

Chemische Einwirkungen als Ursache der Erkrankung (Stichwort)

1101	Blei.....	11
1102	Quecksilber.....	12
1103	Chrom.....	13
1104	Cadmium.....	14
1105	Mangan.....	15
1106	Thallium.....	16
1107	Vanadium.....	17
1108	Arsen.....	18
1109	Phosphor.....	19
1110	Beryllium.....	20
1201	Kohlenmonoxid.....	21
1202	Schwefelwasserstoff.....	22
1301	Aromatische Amine (Harnwege).....	23
1302	Halogenkohlenwasserstoffe.....	24
1303	Benzol, seine Homologe, Styrol.....	26
1304	Nitro- oder Aminoverbindungen des Benzols oder seiner Homologe.....	27
1305	Schwefelkohlenstoff.....	28
1306	Methylalkohol (Methanol).....	29
1307	Organische Phosphorverbindungen.....	30
1308	Fluor.....	31
1309	Salpetersäureester.....	32
1310	Halogenierte Alkyl-, Aryl- oder Alkylaryloxide.....	33
1311	Halogenierte Alkyl-, Aryl- oder Alkylarylsulfide.....	34
1312	Zahnerkrankung durch Säuren.....	35
1313	Benzochinon (Hornhaut am Auge).....	36
1314	para-tertiär-Butylphenol.....	37
1315	Isocyanate.....	38
1316	Dimethylformamid (Lebererkrankungen).....	39
1317	Organische Lösungsmittel (Polyneuropathie, Enzephalopathie).....	40

Physikalische Einwirkungen als Ursache der Erkrankung (Stichwort)

Mechanische Einwirkungen:

2101	Sehnenscheiden, Sehnengleitgewebe, Sehnen- oder Muskelansätze.....	41
2102	Meniskusschäden.....	42
2103	Erschütterung (Druckluftwerkzeuge u.a.).....	43
2104	Vibration (Durchblutungsstörung an den Händen).....	44

2105	Ständiger Druck (chronische Schleimbeutelkrankung).....	45
2106	Druckschädigung der Nerven.....	46
2107	Abrissbrüche der Wirbelfortsätze.....	47
2108	Schwere Lasten (bandscheibenbedingte LWS-Erkrankungen).....	48
2109	Schwere Lasten (bandscheibenbedingte HWS-Erkrankungen).....	50
2110	Ganzkörperschwingungen (bandscheibenbedingte LWS-Erkrankungen).....	51
2111	Quarzstaub (Zahnabrasionen).....	52
Druckluft:		
2201	Arbeiten in Druckluft.....	53
Lärm:		
2301	Lärmschwerhörigkeit.....	54
Strahlen:		
2401	Wärmestrahlung (Grauer Star).....	56
2402	Ionisierende Strahlen.....	57

Erkrankungen, verursacht durch **Infektionserreger** oder **Parasiten**
(Stichwort):

3101	von Menschen auf Menschen übertragen (Gesundheitsdienst u.a.).....	59
3102	von Tieren auf Menschen übertragen.....	60
3103	Wurmkrankheit der Bergeleute.....	61
3104	Tropenkrankheiten.....	62

Erkrankungen der **Atemwege**, der **Lungen**, des **Rippenfells** und des **Bauchfells** ,

verursacht durch **anorganische Stäube** (Stichwort):

4101	Quarzstaub (Silikose).....	63
4102	Quarzstaub (Siliko-Tuberkulose).....	64
4103	Asbeststaub (Erkrankungen an Lunge und Pleura).....	66
4104	Asbeststaub (Lungenkrebs, Kehlkopfkrebs).....	67
4105	Asbeststaub (Mesotheliom, Rippenfell, Bauchfell, Perikard).....	69
4106	Aluminiumstaub (tiefere Atemwege und Lungen).....	70
4107	Hartmetallstäube (Lungenfibrose).....	71
4108	Thomasmehl = Thomasphosphat (tiefere Atemwege und Lungen).....	72
4109	Nickelstaub (bösartige Neubildungen an Atemwegen und Lungen).....	73
4110	Kokereiohrgase (bösartige Neubildungen an Atemwegen und Lungen).....	74
4111	Feinstaub im Steinkohlebergbau (chron. obstrukt. Bronchitis, Emphysem).....	76
4112	Quarzstaub (Lungenkrebs bei Silikose oder Siliko-Tuberkulose)...	77

verursacht durch **organische Stäube** (Stichwort):

4201	exogen-allergische Alveolitis.....	78
4202	Rohbaumwolle-, Rohflachs-, Rohhanfstaub (tiefere Atemwege und Lungen).....	79
4203	Eichen- und Buchenholzstaub (Adenokarzinom der Nase).....	80

obstruktive Atemwegserkrankungen, verursacht durch:

4301	allergisierende Stoffe (einschließlich Rhinopathie).....	81
4302	chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Stoffe.....	82

Hautkrankheiten:

5101	schwere oder wiederholt rückfällige Hauterkrankungen.....	84
5102	Hautkrebs und Präkanzerosen durch Ruß, Rohparaffin, Teer, Anthrazen, Pech oder ähnliche Stoffe.....	87

Krankheiten sonstiger Ursache:

6101	Augenzittern der Bergleute.....	90
------	---------------------------------	----

"Anerkennung wie eine Berufskrankheit"

BK § 9 Abs. 2 SGB VII.....	91
----------------------------	----

BK 1101

Erkrankungen durch **Blei** oder seine Verbindungen

Blei (Pb) ist ein sehr weiches Schwermetall und wirkt hämatotoxisch, neurotoxisch (bes. vegetatives NS), nephrotoxisch.

Aufnahme: inhalativ, oral, perkutan (H, Bleialkyle)

Ausscheidung: vor allem mit dem Urin

Gefährdung: Arbeitsverfahren, bei denen Blei und seine Verbindungen, besonders in Staub-, Rauch- oder Dampfform auftreten. Blei-Batterie- und Akkumulatoren-herstellung, -entsorgung, -recycling, Blei-Anstriche (Mennige = Bleitetroxid, Bleiweiß), Blei in Kunststoffen, Glasuren, Emails, Blei-Legierungen, Löten, Bleiwerkstücke (Schriftsatz, Strahlenschutz, Bootskiel), Insektizide (Bleiarsenat), Antiklopfmittel in Vergaserkraftstoff (Bleitetraethyl, Bleitetramethyl)

Wirkung: Enzym-Inaktivierung: **Blutsystem:** 90 % in den Erythrozyten, biol. HWZ 20 Tage, basophile Tüpfelung, verkürzte Ery-Lebensdauer, sideroachrestische Anämie, **Nervensystem:** vegetatives NS: Spasmen im Magen-Darm-Trakt; Vasokonstriktion, Enzephalopathie, Lähmungen (N. radialis), **Nephropathien.**

Mehr als 90 % des aufgenommenen Bleis wird in Knochen und Zähnen gespeichert, biol. HWZ 15 – 20 Jahre (Bleiphosphat).

Biomonitoring:

Vollblut: BAT Blei 400 µg/l; für Herstellung von Bleiakumulatoren, thermisches Gewinnen von Blei, Zink, Kupfer, Raffinieren von Blei und Homogenverbleien BAT Blei 550µg/l;

Frauen unter 45 Jahre BAT Blei 300 µg/l.

Urin: Delta-Aminolävulinsäure (ALA), Gesamtblei, Diethylblei

Vorsorge: G 2, G 3, GefStoffV Anhang VI (Fristen), Anhang IV Nr. 6 (Verwendungsverbote)

BK 1102

Erkrankungen durch **Quecksilber** oder seine Verbindungen

Quecksilber (Hg) ist ein silberglänzendes, flüssiges Schwermetall, welches bei Zimmertemperatur verdampft. Es wirkt lokal reizend, neurotoxisch und nephrotoxisch.

Anorganische Verbindungen: Sublimat–HgCl₂, Quecksilbernitrat–HgNO₃, Zinnober-Quecksilbersulfid, Kalomel-Quecksilberchlorid, Amalgam (Legierung)

Organische Verbindungen: Knallquecksilber-Quecksilberfulminat, Thiomersal

Aufnahme: inhalativ, oral, gering perkutan (H, organ. Verb.)

Ausscheidung: Galle, Faeces, Urin

Gefährdung: Mess- und Regeltechnik, Elektronik, Chlor-Alkali-Elektrolyse, Saatbeizen, Fungizide, Leuchtstoffröhren, Antiseptika

Wirkung: Ferment- und Membranschädigung: reizend (Gingivitis),

Nervensystem: peripheres NS: Speichelfluss, Schwitzen; ZNS: Tremor, Müdigkeit, Sprachstörungen (biologische HWZ im Gehirn: 1 Jahr), Nephropathien

Speicherung auch in Nieren, Leber, Haut und Haaren (biolog. HWZ: 60 Tage)

Krebserzeugend: 3 (möglicherweise humankanzerogen)

Biomonitoring:

Blut: BAT Quecksilber 25 µg/l

Urin: BAT Quecksilber 100 µg/l

Vorsorge: G 9, GefStoffV Anhang VI (Fristen), Anhang IV Nr. 7 (Verwendungsverbote)

BK 1103

Erkrankungen durch **Chrom** und seine Verbindungen

Chrom (Cr) ist ein widerstandsfähiges Schwermetall (auch ein Spurenelement) und wirkt irritativ, ätzend, sensibilisierend. Chrom-VI-Verbindungen sind im Tierversuch krebserzeugend.

Aufnahme: inhalativ, gering perkutan, oral

Ausscheidung: Chrom-IV-Verbindungen zu Chrom-III-Verbindungen reduziert, im Urin

Gefährdung: Edelstahl-Verarbeitung einschließlich Schweißen, Galvano-Technik (Eloxieren), Imprägnierung (Holz, Textil), in Farbstoffen, Korrosionsschutz, Zement und in Zündhölzern, Ledergerben, graphische Industrie, Chemieindustrie, in technischen Ölen

Wirkung: am gefährlichsten sind die Chrom-VI-Verbindungen, Bsp. Kaliumdichromat, ätzend (Nasenseptumperforation), allergische Hauterkrankung, Chromatlungenkrebs, durchschnittliche Latenzzeit: 24–26 Jahre
Krebserzeugend: 2 (Verdacht humankanzerogen)

Biomonitoring:

EKA:

Die TRK in Luft (CrO_3) von $0,05 \text{ mg/m}^3$ entspr. einem EKA (Erythrozyten Chrom) von $17 \text{ } \mu\text{g/l}$ in Vollblut bzw. (Chrom) von $20 \text{ } \mu\text{g/l}$ in Harn.

Vorsorge: G 15 Chrom-VI-Verb.

BGI 504-15, BGI 504-24, BGI 504-39, GefStoffV Anhang VI (Fristen),
ODIN: 1323, Ersatzstoffe: TRGS 602 Pigmente, TRGS 613 Zement, TRGS 618 Holzschutzmittel

BK 1104

Erkrankungen durch **Cadmium** oder seine Verbindungen

Cadmium (Cd) ist ein weiches Schwermetall und wirkt vor allem lokal irritativ und nephrotoxisch, Dämpfe, lösliche Salze.

Aufnahme: inhalativ (Resorptionsquote 30-60 %), oral (Resorptionsq. 5 %)

Ausscheidung: im Urin

Gefährdung: Galvanik und Korrosionsschutz, Schweißen und Schneiden cadmiumhaltiger Materialien, Hartlöten, Entfernung cadmiumhaltiger Anstriche, Nickel-Cadmium-Batterien, Fotochemie, Herstellung von Foto- und Solarzellen, Pigment und Stabilisator in Kunststoffen, Recycling von Zink und Elektro-/ Elektronikschrott, Tabakrauch, Phosphatdünger, Klärschlamm

Wirkung: Enzymblockade, Zink-Antagonist, ZNS: Kopfschmerzen, Schwindel (Latenzzeit), Respirationssystem: irritativ, Anosmie, reversibles Metaldampffieber, Lungenödem mit Latenz von 3 Tagen, Magendarmtrakt: irritativ, Nieren: dort durch Auflösung der Cadmium-Metallothionein-Bindung toxisch, Störung der Rückresorptionsfunktion der Tubuli, Nierensteine, Osteoporose, Osteomalazie; Kumulation in Nieren, Leber und Muskulatur (biol. HWZ = Nieren 10–30 Jahre, Leber 5-15 Jahre, Muskel über 30 Jahre)

Krebserzeugend: 2 (Verdacht humankanzerogen)

Erbgutverändernd: 3 (Cd-Chlorid, Cd-Fluorid in Form atembare Stäube, Aerosol)

Reproduktionstoxisch: 2 (Cd-Chlorid, Cd-Fluorid)

Biomonitoring:

Blut und Urin: BAT Cadmium 15 µg/l (wegen der nephrotoxischen Wirkung)

Hinweis: im Körper 30 mg als nicht essentielles Metall, Vollblut-Werte: Nichtraucher: bis 0,1 µg/l; Raucher: bis 3,0 µg/l; Rauchen: 0,1 µg pro Zigarette, WHO-Grenzwert für Nahrung: 0,07 mg/tgl.

Vorsorge: G 32, GefStoffV Anhang VI (Fristen), Anhang IV Nr. 17:

Verbote: Einfärben, Stabilisierungsmittel, Oberflächenbehandlung, ChemVerbotsV Abschnitt 18, BGV A 4,

BK 1105

Erkrankungen durch **Mangan** oder seine Verbindungen

Mangan (Mn) ist das zweithäufigste Schwermetall und wirkt irritativ und neurotoxisch

Aufnahme: inhalativ

Ausscheidung: im Urin

Gefährdung: Braunstein-Staub (Mangandioxid) bei der Erzgewinnung und Bearbeitung, Manganlegierungen, Elektroschweißen mit manganhaltigen ummantelten Elektroden, Kaliumpermanganat als Oxidierungsmittel in der Chemie, Elektrotechnik, Farbindustrie, Glasindustrie, in Düngemitteln

Wirkung: Respirationssystem: irritativ; ZNS: Ganglienzelldegeneration (biolog. HWZ im Gehirn: über 1 Jahr) DD: Multiple Sklerose, Morbus Parkinson; Kumulation in Leber, Nieren und endokrinen Drüsen (biolog. HWZ: 30–90 Tage)

sensibilisierend: Fungizid Maneb = Dithiocarbamat-Mangankomplex (Sh)

Biomonitoring:

Blut: BAT 20 µg/l (laut MAK- und BAT-Werte Liste der DFG)

Hinweis: wichtiges Spurenelement im Körper, tägliche Aufnahme:

3–10 mg,

Urin: Koproporphyrin-Erhöhung, Haaranalyse

Vorsorge: allgemein: GefStoffV §§ 17–20, 26

BK 1106

Erkrankungen durch **Thallium** oder seine Verbindungen

Thallium (Tl) ist ein Schwermetall mit stark toxischer Wirkung (Suizide, Giftmorde)

Aufnahme: oral, z. T. auch inhalativ und perkutan

Ausscheidung: Urin, Faeces

Gefährdung: Herstellung von Spezialgläsern, Fotozellen, Infrarotdetektoren, Pyrotechnik, Rodentizide (Nagetierbekämpfung)

Wirkung: starkes Enzymgift: neurotoxisch, **akut:** Schlaflosigkeit, Schmerzen der unteren Extremitäten, gastrointestinale Symptome, ascendierende Polyneuropathie, typischer Haarausfall; **chronisch:** Asthenie, neurovegetative Beschwerden, gastrointestinale und neurologische Symptome. Biologische HWZ: 14 Tage.

Hinweis: mögliche Untersuchung: Urin:Thallium 300 µg/l

Vorsorge: allgemein: GefStoffV §§ 17 – 20, 26

BK 1107

Erkrankungen durch **Vanadium** oder seine Verbindungen

Vanadium (V) ist ein Schwermetall und wirkt irritativ, bekannteste Verbindung ist Vanadiumpentoxid

Aufnahme: inhalativ, aber auch oral

Ausscheidung: Urin, gering in Faeces

Gefährdung: Stahlveredelung, Katalysator bei Schwefelsäure- und Phthalsäure-Anhydrid-Herstellung, Umgang mit Erdöl und Tonerde, Reinigung von Ölöfen

Wirkung: irritativ an Haut und Schleimhäuten, Bronchitiden, Bronchopneumonien

Hinweis: Vanadium ist ein Spurenelement, 20 mg im Organismus

Vorsorge: allgemein: GefStoffV §§ 17 – 20, 26

BK 1108

Erkrankungen durch **Arsen** oder seine Verbindungen

Arsen (As) ist ein Halbmetall, seine Verbindungen sind toxisch und krebserzeugend

Arsenik = Arsenitoxid, arsenige Säure (3-wertig), Arsensäure (5-wertig), Arsenwasserstoff

Aufnahme: inhalativ, oral, unter Umständen auch perkutan

Ausscheidung: Urin, Faeces, Schweiß, Atemluft

Gefährdung: Schiffsanstriche, Glasindustrie, Beizen von Metallen, Gerberei, Kürschnerei, Schädlingsbekämpfung (Winzer)

Wirkung: Enzymhemmer (Thiolgruppen), Arsenwasserstoff bewirkt Hämolyse, Zielorgane: Schleimhäute der oberen Atemwege, Haut, peripheres Nervensystem, kleine Gefäße, Leber, biologische HWZ: 2 Tage. Mit Latenzzeit von durchschnittlich 15–30 Jahren Haut-, Lungenkrebs und Angiosarkom der Leber.

Krebserzeugend: 1 (bekanntermaßen humankanzerogen)

Biomonitoring:

Die TRK in Luft (durch direkte Hydrierung bestimmter flüchtiger Arsenverbindungen) von 0,10 mg/m³ entspricht einem EKA (Arsen) von 130 µg/l in Harn.

Hinweis: Biologischer Leitwert (DFG): Urin 50 µg/l,

bei Arsenwasserstoff-Intoxikation: MetHb, Hämoglobinurie, Proteinurie, Kreatininerhöhung, Retikulozytose

Vorsorge: G 16, GefStoffV Anhang VI (Fristen), Anhang IV Nr. 3 (Verbote), BGV A 4, ODIN-Schlüssel: Arsenige Säure 1300

BK 1109

Erkrankungen durch **Phosphor** oder seine anorganischen Verbindungen

Phosphor (P) ist ein Nichtmetall. Weißer Phosphor ist sehr reaktionsfähig (wird unter Wasser aufbewahrt), raucht an offener Luft, oxidiert langsam unter Wärmeentwicklung und Chemolumineszenz, oberhalb 50 Grad Selbstentzündung; ist sehr giftig und lokal ätzend.

(Roter Phosphor: entsteht unter Luftabschluss bei Erhitzen über 250 Grad, kommt an Zündhölzern vor; Schwarzer Phosphor entsteht unter Hochdruck)

Phosphin = Phosphorwasserstoff (fauliger Fischgeruch);
Phosphortrichlorid, Phosphorpentachlorid.

Aufnahme: inhalativ, oral, perkutan

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Pharmazeutische und chemische Industrie, Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln, Phosphorbronze, Feuerwerkskörper, Brandmunition, Rauch- und Nebelstoffe. Phosphin entsteht beim Umgang mit Kalziumkarbid, Metallphosphiden und verunreinigtem Acetylen.

Wirkung: Phosphor wirkt stark reduzierend und hemmt die intrazellulären Oxidationsprozesse, lokal entstehen schwere Verbrennungen und tiefe Wunden. Bei Inkorporation: akut: Übelkeit, Erbrechen, blutige Durchfälle, hepatorenales Syndrom, Schock, Kreislaufversagen; chronisch: Appetitlosigkeit, Magen-Darmstörungen, Osteoporosen, Osteomyelitiden, Parodontopathien.

Hinweis: Phosphor ist für die normalen Lebensabläufe von Pflanze und Tier unentbehrlich! Ein erwachsener Mensch mit 70 kg Körpergewicht besitzt 700 g Phosphor, davon 600 g Calciumphosphat im Knochen.

Phosphorsäureester sind Bausteine der Nucleinsäuren. Die renale Phosphatausscheidung zeigt physiologisch eine starke Schwankung und kann pathologisch mehrere Ursachen haben.

Phosgen = COCl_2 , also keine Phosphorverbindung

Anorganische Phosphate in Düngemitteln: BK 4108; organische Phosphate seit 1977: BK 1307

Vorsorge: G 12, GefStoffV Anhang VI (Fristen), BGV A 4

BK 1110

Erkrankungen durch **Beryllium** oder seine Verbindungen

Beryllium (Be) ist ein Leichtmetall und wirkt sehr toxisch, sensibilisierend und ist potentiell krebserzeugend.

Berylliumoxid ist sehr feuerfest und chemisch außerordentlich beständig.

Aufnahme: inhalativ, perkutan

Ausscheidung: Urin: fast keine

Gefährdung: Herstellung von und Umgang mit hoch-feuerfesten Materialien, keramischen Farben, Aluminiumschweißpulver, Spezialglas, Spezialporzellan, Leuchtröhren (Fluoreszenz), künstlichen radioaktiven Elementen, Legierungen in der Flugzeug- und Raketenindustrie

Wirkung: lösliche Salze bewirken auf der Haut Dermatitis und Ulzerationen; Haut- und Atemwegssensibilisierend; bei Inhalation: Nasopharyngitiden, Bronchitiden, Pneumonien, akut: Metaldampffieber (grippeähnliche Symptome), chronisch: „Berylliose“ mit Husten und Dyspnoe (Rö.: Fleckschatten; DD. Sarkoidose, wegen Verbleiben des Berylliums im Körper auch Manifestation mit Latenz von 5–10 Jahren), Leberschaden; im Tierversuch krebserzeugend.
Krebserzeugend: 2 (Verdacht humankanzerogen)

Hinweis: Sensibilisierungsnachweis mit Lymphozytentransformationstest (LTT)

Vorsorge: G40, allgemein: GefStoffV §§ 17–20, 26, ODIN-Schlüssel: 1230

4. BKV 1943 (tiefe Luftwege und Lunge), 6. BKV 1961 (Erweiterung), Merkbl.: BArbBl. 1963
Anzeigen: 1995 – 2000: ansteigend, zuletzt 14

BK 1201

Erkrankungen durch **Kohlenmonoxid**

Kohlenmonoxid (CO) ist ein geruch- und geschmackloses Gas, das durch Decken und Wände dringen kann, seine Toxizität ergibt sich aus der Behinderung bzw. Unterbrechung des Sauerstofftransportes.

Aufnahme: inhalativ

Ausscheidung: Ausatmung

Gefährdung: Kohlenmonoxid entsteht bei Verbrennung von Kohlenstoff unter ungenügender Sauerstoffzufuhr: offene Feuerstellen, Heizanlagen, Stadtgas, Motorabgase, Hochofengas, Wassergas u. Generatorgas (technische Gasgemische mit Wasserdampf), Zigarettenrauch (Passivrauchen)

Wirkung: CO hat gegenüber Sauerstoff eine 240-fach stärkere Bindungsaffinität zu Hämoglobin, eine 20-fach stärkere zu Myoglobin (20 % des aufgenommenen CO wird CO-Mb), (die endogene CO-Bildung liegt bei 0,4 – 0,8% CO-Hb);

akut: Kopfschmerz, Schwindel, Benommenheit, Muskelschwäche, Erregungszustände, Krämpfe, Dyspnoe, Koma, Atemlähmung (biologische HWZ: 4 – 5 Std.);

chronisch: unspezifische Symptome: neurovegetative Regulationsstörungen, Alkoholintoleranz, Parkinsonismus, organisches Psychosyndrom.

Biomonitoring: Vollblut: BAT 5 % CO-Hb (schneller Transport ins Labor!)

Hinweis: bei Rauchern Werte von 10-25% CO-Hb

Vorsorge: G 7, GefStoffV Anhang VI (NU), BGV A 4 (NU), BGI 504-7, BGR 157 (Fahrzeuginstandhaltung)

BK 1202

Erkrankungen durch **Schwefelwasserstoff**

Schwefelwasserstoff (H₂S) ist als Gas schwerer als Luft, geringe Konzentrationen riechen nach faulen Eiern, höhere Konzentrationen bewirken Anosmie, es wirkt irritativ und im Organismus blockiert es das Atmungsferment (Reaktion mit dem dreiwertigen Eisen, fast ebenso toxisch wie Blausäure), es ist explosionsfähig.

Aufnahme: inhalativ, perkutan

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Schwefelwasserstoff entsteht bei Zersetzung von schwefelhaltigen Aminosäuren der Eiweißstoffe unter Einfluss der Fäulnis- und besonderer Schwefelbakterien: Kläranlagen, Abwasserkanäle, Jauchegruben, Schlammböden, Sümpfe, Vulkane, Schwefelquellen, Kohlegruben, Hochöfen, Erdölraffinerien, Kokereien, Gaswerke, Gummiindustrie, Viskose-Industrie, Laboratorien, Abwässer von Gerbereien, Zucker- und Viskose-Industriewerken

Wirkung: Reizerscheinungen an Binde- und Hornhaut und Atemwegen, nach Inkorporation:

akut: Reizerscheinungen und zentralnervöse Störungen, bei höheren Dosen sofortige tödliche Lähmung des Atemzentrums;

chronisch: Konjunktivitis, Keratitis, Bronchitis, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Herzklopfen, Gewichtsabnahme, Psychosen, Parkinsonsyndrom, Parästhesien, Paresen

Hinweis: Blut: SulfHb mit dem Spektrum bei 620 nm, Blut färbt sich braun bis oliv, Schwärzung von Bleiacetat-Papier

Vorsorge: G 11, GefStoffV Anhang VI (Fristen), BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504-11

BK 1301

Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch **aromatische Amine**

Aromatische Amine sind mono- und polycyclische Kohlenwasserstoffe mit Amino-Gruppen, relevante Kanzerogene sind Beta-Naphthylamin, Benzidin, Aminodiphenyl.

Aufnahme: inhalativ, perkutan, oral

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Zwischen- und Zersetzungsprodukte, Verunreinigungen bei Farbstoffen und Steinkohlenteer, in Laboratorien, in der chemischen Industrie

Wirkung: sie wirken irritativ und z.T. karzinogen: Cystitis, Papillome, Harnblasenkrebs (Latenz 2 – 50 Jahre)
Krebserzeugend: Benzidin, Naphthylamin: 1 (sicher humankanzerogen)

Biomonitoring: z.B. Anilin (Aminobenzol)

Blut: Anilin 100 µg/l (Addukt)

Urin: Anilin 1mg/l (ungebunden)

Hinweis: MetHb-Bildung, Untersuchungen: Urin-Sediment, Cystoskopie

Vorsorge: G 33, GefStoffV Anhang VI (Fristen), Anhang IV Nr. 2 (Verbote), BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504-33, ODIN-Schlüssel: Benzidin 15411, Naphthylamin 15412

BK 1302

Erkrankungen durch **Halogenkohlenwasserstoffe**

Halogenkohlenwasserstoffe (HKW) sind aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoff-Verbindungen mit Chlor, Fluor, Brom und Jod. Sie werden vielfältig angewandt, sie können sehr toxisch, krebserzeugend und sehr langlebig sein, auch können ihre Zerfallsprodukte sehr toxisch sein.

Aufnahme: inhalativ, auch perkutan

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Lösungsmittel (Metall-, Textil-, Farben-, Erdöl-, Schuh-, Druckindustrie, Chemischreinigungsbetriebe): Tetrachlormethan, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen (Per), Tetrachlorethan, Pentachlorethan, Monochlormethan),

Schädlingsbekämpfungsmittel: Methylbromid, Dichlorethan, Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT), Hexachlorcyclohexan (HCH, Lindan), Pentachlorphenol (PCP),

Kunststoffherstellung: Vinylchlorid, Polychlorierte Biphenyle (PCB), Chlorbutadien (Chloropren),

Anästhetika: Chlorethan, Bromchlortrifluorethan (Halothan),

Feuerlöschmittel: Bromchlordifluormethan (Halon),

Kältemittel: Fluorkohlenwasserstoffe

Wirkung: im Organismus differieren Kinetik und Metabolismus sehr, grundsätzlich besteht eine Affinität zu den Lipiden und dem Fettgewebe (auch Muttermilch), dort bei DDT z. B. eine jahrzehntelange biologische Halbwertszeit (Nahrungskette !), es bestehen Wechselwirkungen zur Alkoholaufnahme. Kritische Organe sind ZNS, Leber und Nieren. Krebserzeugend 1 (sicher humankanzerogen): Vinylchlorid, Dichlordimethylether

Krebserzeugend 2 (Anhaltspunkte humankanzerogen): Bromethan, Chlorfluormethan, Epichlorhydrin u. a.

Krebserzeugend 3 (möglicherweise kanzerogen): Chlorethan, Chlormethan, Difluorethen u. a.

Biomonitoring (Bsp.):

Halothan: Blut: BAT 2,5 mg/l Trifluoressigsäure (DFG),

Tetrachlormethan: Blut: BAT 70 µg/l,

1,1,1-Trichlorethan: Blut: BAT 550 µg/l

Vinylchlorid: die TRK in Luft von 2 ml/m³ entspr. einem EKA (Thiodiglykolsäure) von 2,4 mg/24h in Harn.

Vorsorge: G 13 (Tetrachlormethan), G 14 (Trichlorethylen), G 17 (Tetrachlorethylen), G 18 (Tetra- oder Pentachlorethan), G 28 (Monochlormethan),
G 36 (Vinylchlorid), GefStoffV Anhang VI (Fristen), Anhang IV (Verbote), BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504-13, 504-14, 504-17, 504-18, 504-28, 504-36, BGI 767 (Chlorkohlenwasserstoffe), BGI 663 (Vinylchlorid), BGR 212
(Textilreinigung mit Kohlenwasserstofflösemitteln), VBG 66 (Chemischreinigungen)
BGI 648 (Fluorhaltige Halogenkohlenwasserstoffe)

BK 1303

Erkrankungen durch **Benzol**, seine **Homologe** oder durch **Styrol**

Benzol (C₆H₆) ist der Prototyp aromatischer Verbindungen (Benzolring), die Homologe sind Toluol (Methylbenzol) und Xylol (Dimethylbenzol), Styrol ist Vinylbenzol (Phenylethylen). Die Verbindungen wirken lokal irritierend, toxisch und zum Teil krebserzeugend.

Aufnahme: inhalativ, auch perkutan

Ausscheidung: Atemluft, Urin

Gefährdung: Benzol-Gewinnung aus Erdöl und Steinkohleteer, Benzolzusatz in Kraftstoffgemischen, Gebrauch als Löse-, Extraktions-, Entfettungs- und Reinigungsmittel, Druckerei (Toluol), Polyesterharzverarbeitung (Laminieren, Styrol), Vulkanisieren, Synthesen von Farbstoffen, Pharmazeutika, Sprengstoffen

Wirkung: Gefahr der Kumulation im Fettgewebe und Knochenmark, Irritation, toxisch für Leber, Hämatopoese und das Nervensystem
Krebserzeugend 1 (sicher humankanzerogen): Benzol (Leukämie)

Biomonitoring:

Benzol: die TRK in Luft von 3,3 mg/m³ bzw. 1,0 ml/m³ entspr. einem EKA (Benzol) von 5 µg/l im Blut, einem EKA (S-Phenylmerkaptursäure) von 0,045mg/g Kreatinin im Harn und einem EKA (trans,trans-Muconsäure) von 2mg/l im Harn.

Toluol: Blut (Toluol): BAT 1,0 mg/l, Urin (o-Kresol): BAT 3,0 mg/l.

Xylol: Blut (Xylol): BAT 1,5 mg/l, Urin (Methylhippur-(Tolur-)säure): BAT 2000 mg/l. Styrol: Urin (Mandelsäure u. Phenylglyoxylsäure): BAT 600 mg/g Kreatinin Mandelsäure und Phenylglyoxylsäure

Vorsorge: G 8 (Benzol), G 29 (Benzolhomologe), G 45 (Styrol)
GefStoffV Anhang VI (Fristen), Anhang IV Nr. 4 (Benzol, Verbote), BGV A 4 (Fristen), BGI 504-8, 504-29, 504-45, BGI 613 (Styrol und styrolartige Zubereitungen), BGR 147 (Tankstellen), BGR 164 (Mineralöltankfahrzeuge), 20. und 21. BImSchV (Otto-Kraftstoff), ODIN-Schlüssel: Benzol 1430, Styroloxid 14230

1.BKV 1925, BKV-Änderung 1992 (Styrol), Merkbl.: BArbBl. 1964 u. 1994
Anzeigen: 1995 – 2000: gleichbleibend, zuletzt 383

BK 1304

Erkrankungen durch **Nitro-** oder **Aminoverbindungen** des **Benzols** oder seiner **Homologe** oder ihrer **Abkömmlinge**

Benzol (C₆H₆) ist der Prototyp aromatischer Verbindungen (Benzolring), seine Homologe sind Toluol (Methylbenzol) und Xylol (Dimethylbenzol), Nitro-Verbindungen Bsp.: Nitrobenzol, Dinitrobenzol, Trinitrotoluol, Amino-Verbindungen Bsp.: Aminobenzol (Anilin), Toluidin, Phenylhydrazin. (Benzidin und Naphthylamine – BK 1301). Die meisten Verbindungen sind hämolytische Gifte. (Hautallergie – BK 5101).

Aufnahme: inhalativ, weniger perkutan oder oral

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Farbstoff- und Sprengstoffindustrie, Pharmazeutische Betriebe, fotografische Produkte, Imprägnierung, Pelzfärberei, Seifen-, Parfümerie-, Riechstoff- und Schuhcreme-Herstellung, Insektizide und Herbizide (Dinitrophenol)

Wirkung: durch MethHb-Bildung Sauerstoffmangel, akut: Kopfschmerzen, Müdigkeit, blaugraue Hautfärbung, Cyanose, chronisch: Anämie, Leberschäden, Herzinfarkt; Dinitrophenol blockiert die Phosphatbildung
Krebserzeugend 2: o-Aminoazotoluol, 2-Amino-4-nitrotoluol u. a.

Biomonitoring: Anilin: Urin: BAT1 mg/l, Blut: BAT 100 µg/l

Hinweis: MethHb, Heinzsche Körperchen in Erythrozyten

Vorsorge: G 33 , GefStoffV Anhang VI (Fristen), BGV A 4 (Fristen), BGI 504-33

BK 1305

Erkrankungen durch **Schwefelkohlenstoff**

Schwefelkohlenstoff (Kohlendisulfid, CS₂) ist eine leicht flüchtige faulig riechende Flüssigkeit, deren Dämpfe schwerer als Luft sind und explosive Gemische bilden; wirkt neurotoxisch.

Aufnahme: inhalativ, perkutan

Ausscheidung: Atemluft (70 %), Urin (1 %)

Gefährdung: Viskosefaserherstellung, Lösemittel und Extraktionsmittel für Fette, Vulkanisierungsmittel, Schädlingsbekämpfung im Weinbau

Wirkung: hemmt verschiedene Enzyme des Zellstoffwechsels, wirkt neurotoxisch, stört den Alkoholstoffwechsel, hemmt endokrine Drüsen (Nebennierenrinde, Schilddrüse, Pankreas (Insulin)), bewirkt Farbsinnstörung und Angiopathien (Hirn, Coronarien, Nieren, Extremitäten)

Biomonitoring: Urin BAT 8 mg/l 2-Thio-thiazolidin-4-carboxylsäure (TTCA)

Vorsorge: G 6 , GefStoffV Anhang VI (Fristen), BGV A 4 Anlage 1 (Fristen)

BK 1306

Erkrankungen durch **Methylalkohol (Methanol)**

Methylalkohol (Methanol, CH₃OH, Holzgeist) ist geschmacklich von Äthylalkohol schwer zu unterscheiden, wirkt neurotoxisch und hepatotoxisch.

Aufnahme: inhalativ, perkutan, oral

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Syntheseprozesse in der chemischen und pharmazeutischen Industrie, Löse- und Verdünnungsmittel für Farben, Lacke, Kleber, Harze, Befeuchtung von Nitrozellulose, Vergaserkraftstoff, Kaltreiniger, Fleckenreinigungsmittel, Vergällung von Brennspritus

Wirkung: Metaboliten: Formaldehyd als Ferment- und Zellgift (biologische Halbwertszeit nur 1 Minute) und Ameisensäure (biologische Halbwertszeit: 34 Stunden), die eine Azidose bewirkt. Zielorgane vor allem Hirn und Hirnnerven, bei akuter Intoxikation typische Latenz von 12 bis 24 Stunden. Symptome : Schwindel, Kopfschmerz, Brechreiz, Sehstörung bis zur Erblindung, Koma, Krämpfe, Atemlähmung.

Biomonitoring: Urin: BAT 30 mg/l

Vorsorge: G 10, GefStoffV Anhang VI (Fristen), BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504-10

BK 1307

Erkrankungen durch **organische Phosphorverbindungen**

Organische Phosphorverbindungen (Organophosphate) sind Ester der Phosphorsäure und der phosphorigen Säure, sie sind lipophil, durchdringen leicht die Blut-Liquor-Schranke und reagieren mit Esterasen.

Aufnahme: inhalativ, oral, verzögert perkutan

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Parathion (Phosphorsäureester) : eine der giftigsten und insektizidwirksamsten Verbindungen in der Landwirtschaft; Ortho-Trikresylphosphat (ölige Flüssigkeit) wird als Weichmacher für Lacke und Kunststoffe, Hydraulikflüssigkeit, Schmiermittel und Absorptionsmittel für Phenol verwendet.

Wirkung:

Parathion (Cholinesterasehemmung): akut: verengte Pupillen, Kopfschmerz, Schwindel, Speichelfluss, Schwitzen, Übelkeit, Durchfall, Bradykardie, asthmatische Zustände, Krämpfe, Kollaps, Koma, Lungenödem;

Ortho-Trikresylphosphat: akut: 1. Phase: Kopfschmerz, Übelkeit, Erbrechen, Durchfälle, 2. Phase nach mehreren Wochen: aufsteigende Lähmung, Muskelatrophie, spastisch-ataktische Störungen

Hinweis: knoblauchartiger Geruch der Ausatemluft,
Erythrozyten- Acetylcholinesteraseaktivität-Bestimmung:
Reduktion auf 70 %

Vorsorge: allgemein: GefStoffV §§ 17 – 20, 26,
§ 15e Schädlingsbekämpfung,
§ 15f Biozidprodukte, TRGS 523 Schädlingsbekämpfung,
Landwirtschaftliche BG: UVV 1.2: H 2 (Pflanzenschutzmittel)

BK 1308

Erkrankungen durch **Fluor** oder seine Verbindungen

Fluor (F) gehört zu den Halogenen (Elemente, die mit Metallen direkt Salze bilden).

Es zeigt unter allen Elementen die stärkste chemische Aktivität (greift sogar Gold und Platin an) und ist ein sehr giftiges, stark ätzendes und stechend riechendes Gas (schwerer als Luft).

Flussspat (CaF₂, Fluorit) ist das wichtigste Fluormineral.

Fluorwasserstoff (HF) ist ein stechend riechendes Gas, seine Lösung in Wasser ist die Flusssäure.

Aufnahme: inhalativ, perkutan, selten oral

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Flusssäure: Glasätzen, Gebäudereinigung, Galvanotechnik, Zahntechnik, Fluoride: Galvanik, Email- und Glasindustrie, Schweißen und Löten von Leichtmetall-Legierungen, Schädlingsbekämpfung, Holzkonservierung, Kunststoff-Herstellung

Wirkung: Zytotoxizität durch Kalziumbindung, rasche Deponierung in den Knochen; akut: Kolliquationsnekrosen der Haut, Reizung der Atemwege, Lungenödem; chronisch: Zahnschäden, rheumatoide Beschwerden, Knochenverdichtungen, Verkalkungen der Sehnen und Bänder, Fluorose

Biomonitoring: Fluorwasserstoff und Fluoride: Urin: BAT 7 mg/g und 4 mg/g Kreatinin Fluorid

Hinweis: Fluor befindet sich in Zähnen, Knochen, Blut, Magensaft, Schweiß

Vorsorge: G 34, GefStoffV Anhang VI (Fristen), TRGS 506 Fluor, BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504-34, BGI 576 Fluorwasserstoff, Flusssäure, anorganische Fluoride

BK 1309

Erkrankungen durch **Salpetersäureester**

Salpetersäureester sind Verbindungen der Salpetersäure mit Alkoholen und werden zur Herstellung von Sprengstoffen verwendet.

Nitroglycerin ($C_3H_5(ONO_2)_3$) oder Glycerintrinitrat

Nitroglykol ($C_2H_4(ONO_2)_2$) oder Ethylenglykoldinitrat

Aufnahme: inhalativ, perkutan (bes. Nitroglykol)

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Pyrotechnik, Pharmazie

Wirkung: rasche Aufnahme und Metabolisierung, Zielorgane: Vasomotoren und Myokard; Symptome: Kopfschmerz, Benommenheit, Schwindel, Brechreiz, pektanginöse Beschwerden, Hypotonie, Bradykardie; sog. "Montagskrankheit"

Biomonitoring: Ethylenglykoldinitrat: Blut: BAT 0,3 µg/l, Glycerindinitrat: Plasma/Serum: BAT 0,5 µg/l

Vorsorge: G 5, GefStoffV Anhang VI (Fristen), BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504-5, BGI 698 (Sicherheit bei Sprengarbeiten), BGI 699 (Sprengarbeiten), BGV D 40 (Sprengöle und Nitratsprengstoffe), SprengstoffG § 24 (Schutzvorschriften)

BK 1310

Erkrankungen durch **halogenierte Alkyl-, Aryl- oder Alkylaryloxide**

Halogenierte Alkyl-, Aryl- oder Alkylaryloxide sind halogenierte Alkohole, Äther, Epoxide oder Phenole.

(„Alkyl-“ bezeichnet gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffreste (Kette), „Aryl-“ bezeichnet aromatische Kohlenwasserstoffreste (Ring))

Bsp.: Halogeniertes Alkyloxid = Epichlorhydrin

Halogeniertes Aryloxid = Pentachlorphenol, TCDD (Dioxin)

Halogeniertes Alkylaryloxid = Chlormethylphenole (Chlorkresole)

Aufnahme: inhalativ, perkutan

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Chemische Industrie (Zwischenprodukte), Pflanzenschutzmittel, Holz-Konservierung, Desinfizienzien-Produktion, Produktverunreinigung (Bsp. Dioxin in PCP)

Wirkung: gemeinsam sind eine lokal irritative Wirkung an Haut und Schleimhäuten, eine mehr oder weniger starke narkotische Wirkung und akute Effekte an Leber und Nieren. Chlorphenole bewirken eine vermehrte Wärmeproduktion.

Akut: Irritation der oberen Atemwege bis Lungenödem, Schweißausbruch, Kopfschmerzen, Bewußtseinsstörungen, Krämpfe. Chronisch: sehr unterschiedliche Krankheitsbilder, hervorzuheben ist die Chlorakne (vor allem bei Dioxin).

Kanzerogene Wirkung: z. B. Chlorepoxypropan (Epichlorhydrin) K 2, Pentachlorphenol K 2

Biomonitoring: EKA PCP 6 µg/l (Harn) entspricht einem TRK-Wert PCP von 0,001 mg/m³ (Luft)

Vorsorge: Kanzerogene: G 40, GefStoffV Anhang VI (Fristen), TRGS 557 (Dioxine), BGV A 4 Anlage 1(Fristen), ODIN: Dioxin 146620, Epichlorhydrin 14360, BGI 504-40 e (Epichlorhydrin), ZH 1/126 (Epichlorhydrin), Landwirtschaftliche BG: UVV 1.2: H 2 (Pflanzenschutzmittel)

6. BKV 1961 (mit Halogenkohlenwasserstoffen), BKV-Änd.1976 (eigene Ziffer), Merkbl.: BArbBl. 1979 Anzeigen: 1995 – 2000: abnehmend, zuletzt 61

BK 1311

Erkrankungen durch **halogenierte Alkyl-, Aryl- oder Alkylarylsulfide**

Hier wird die Substanz Dichlordiethylsulfid (DDS) = Schwefel-Lost erfasst.

Aufnahme: inhalativ, perkutan

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Munitionsbeseitigung, Schwefel-Lost = Senfgas = Gelbkreuz-Kampfstoff im I. Weltkrieg.

Wirkung: Zell- und Kapillargift (Enzym-Schädigung), akut: stark ätzend an Haut, Schleimhaut, Bindehäuten, Lichtscheu, Schwindel, Brechreiz, Lungenentzündung, im Verlauf neuro-, hämato-, nephrotoxisch, Darmentzündung, chronisch: Bronchitis, Hautentzündungen, Bronchial- und Larynxkarzinome.

Kanzerogen: 1

Hinweis: überwiegend Glutathion-Konjugate im Urin

Vorsorge: G 40, GefStoffV Anhang VI (Fristen), BGV A 4 Anlage 1 (Fristen) ODIN: 14570

BK 1312

Erkrankungen der Zähne durch **Säuren**

Anorganische Säuren (Mineralsäuren):

Salz-, Schwefel-, Salpetersäure

Organische Säuren:

Essigsäure, Ameisensäure, Oxalsäure,

Weinsäure, Zitronensäure, Buttersäure, Brenztraubensäure, Milchsäure

Gefährdung: Metallbeizen, Zinkelektrolyse, Akkumulatorenfabrik.

Textilfabrik (Essigsäure, Ameisensäure), Färbereien (Oxalsäure),

Nahrungsmittelherstellung (Weinsäure, Zitronensäure), Bäckerei (Mehl und Zucker, Milchsäure, Buttersäure, Brenztraubensäure)

Wirkung: Zahnschmelzerstörung, Karies

Diagnostik: Zahnarzt soll auf suspekta Kariesverlaufsform achten, vordere Schneidezähne, Zahnhäse.

Vorsorge: G 22, BGV A 4 Anlage 1 (Fristen)

BK 1313

Hornhautveränderungen des Auges durch **Benzochinon**

Benzochinon besitzt zwei Ketongruppen am Benzolring (wurde bei der Oxidation der Chinasäure entdeckt), sehr reaktionsfähig, starkes Oxidationsmittel.

(In der Natur: im Verteidigungssekret von Insekten, Bsp. Bombardierkäfer)

Aufnahme: Hornhaut, Bindehaut, perkutan, inhalativ

Gefährdung: Zwischenprodukt bei Hydrochinonherstellung und p-Benzochinonherstellung (Fotoentwickler, Antiseptika) , Anwendung als Reduktionsmittel

Wirkung: Staub und Dämpfe führen zu starker Reizung der Augen, der Atemwege und der Haut (Braunfärbung), am Auge: Keratitiden, bleibende Hornhauttrübung, Ulzera, Sehstörungen

Diagnostik: augenärztliche Untersuchung der Bindehäute und der Hornhaut

Vorsorge: allgemein: GefStoffV §§ 17 – 20, 26, BGI 595 (reizende Stoffe, ätzende Stoffe)

BK 1314

Erkrankungen durch **para-tertiär- Butylphenol**

Para-tertiär-Butylphenol (ptBP) wird vielseitig verwendet.

Aufnahme: inhalativ, oral, perkutan

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Verwendung: in Lacken, Emulgatoren, Netzmitteln, Klebern (Neopren), Kunstharzen, Kautschuk: Lichtstabilisator, Antioxidans, p-tert-Butylphenol-Formaldehyd-Kunstharzkleber

Wirkung:

akut: reizend, Vitiligo-ähnliche Haut-Depigmentierung,
chronisch: Leberschäden, Struma-Bildung
Sensibilisierend.

Biomonitoring: Urin: BAT 2 mg/l

Hinweis: biologische HWZ 4 Stunden

Vorsorge: allgemein, GefStoffV §§ 17 – 20, 26

BK 1315

Erkrankungen durch **Isocyanate**, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

Isocyanate sind Ester der Isocyansäure ($-N=C=O$, NCO-Gruppe).

Es interessieren vor allem folgende Diisocyanate:

HDI = Hexamethylendiisocyanat

MDI = Diphenylmethandiisocyanat

TDI = Toluylendiisocyanat

Die Anerkennung einschränkendes Kriterium: Aufgabe aller gefährdenden Tätigkeiten.

Aufnahme: inhalativ

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: HDI: Lackvorprodukte (Prepolymere) 2-K-Lacke, MDI: Schaumstoff, Gießelastomer, Spezialkunststoff, Lack- und Kleberrohstoffe, Hartschaum (Auto), Textil- und Lederbeschichtung, PMDI = polymere MDI (mit Polyester-, Polyether-Polyolen): Kernsandbindung (Gießerei), Spanplatten, Gesteinsverfestigung (MDI bis 38° C fest, PMDI flüssig), TDI: Schaumstoff, Elastomer, Holzlackierung, Spritzlackierung

Wirkung: die NCO-Gruppe ist sehr reaktionsfähig, reagiert vor allem mit NH_2 - und OH-Gruppen, verändert Proteine, inaktiviert Enzyme, stimuliert Rezeptoren, zerstört Zellen. Akut: Reizerscheinungen an den oberen Atemwegen, Haut und Augen, chronisch: sog. Isozyanat-Asthma (allergisch) und Reizerscheinungen der Atemwege (irritativ), Hautveränderungen (allergisch und irritativ), selten Alveolitis, Leberschäden.

Hinweis: Urin: HDI: HDA = Hexamethylendiamin, MDI: MDA = Methylendiamin, TDI: TDA = Toluylendiamin; RAST und Intracutanantest (Spez. IgE-AK), IgG-AK

Vorsorge: G 27, GefStoffV Anhang VI (Fristen), TRGS 430 (Isocyanate), BGV A 4 Anlage (Fristen), BGI 504-27 (Isocyanate)

BK 1316

Erkrankungen der Leber durch **Dimethylformamid**

Dimethylformamid ist eine farblose Flüssigkeit. DMF ist ein universelles aprotisches (kein ionisierbares Proton enthaltendes) Lösungsmittel für Festkörper, Flüssigkeiten und Gase, insbesondere Anstrichmittel, Pigmente, Polyacrylnitril, PVC, Polyamide, Polyurethane, Epoxidharze, Naturharze, Cellulosederivate.

Aufnahme: inhalativ und perkutan

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Produktion von Acrylnitrilfasern, Polyurethankunststoffen, Kunstleder, Umgang mit Speziallacken, beim Pflanzenschutz

Wirkung: haut- und schleimhautreizend, Leber- und Nierenschäden, bei Alkoholkonsum Antabus-Effekt

Biomonitoring: Urin: BAT: 35 mg/l N-Methylformamid (NMF)

Vorsorge: allgemein: GefStoffV §§ 17 – 20, 26, BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504-24 (Hauterkrankungen)

BK 1317

Polyneuropathie oder Enzephalopathie durch **organische Lösungsmittel oder deren Gemische**

Neurotoxische organische Lösungsmittel sind aliphatische Kohlenwasserstoffe (n-Hexan u.a.), Ketone (Butanon, 2-Hexanon), Alkohole (Methanol, Ethanol), aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol, Styrol), chlorierte aliphatische Kohlenwasserstoffe (Dichlormethan, 1,1,1-Trichlorethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen), sie sind leicht flüchtig.

Aufnahme: inhalativ, perkutan

Ausscheidung: Urin, Ausatemluft

Gefährdung: Umgang mit organischen Lösungsmitteln: Bauwirtschaft (Parkett- und Bodenleger), Metall-, Chemieindustrie (Tankreiniger, Säurebau-Monteure), Gesundheitsdienst, Textil- und Lederindustrie, Sprengstoffherstellung.

Wirkung: alle Mittel können über Membranwirkungen an der Nervenzelle zu prä-narkotischen Symptomen oder sogar zu einer Narkose führen. Für die eigentliche Dauerwirkung mit dem Endergebnis einer Polyneuropathie oder Enzephalopathie sind ihre neurotoxischen Metaboliten verantwortlich.

Polyneuropathie: symmetrisch, distal, beinbetont, aufsteigend, sensorisch und motorisch. Enger zeitlicher Zusammenhang (mehr als 2 Monate Abstand zur Exposition spricht gegen ursächlichen Zusammenhang, ebenso Fortschreiten nach mehrmonatiger Karenz).

Toxische Enzephalopathie: diffuse Störung. Schweregrade:

1) Antriebsschwäche, Merkschwäche u. a., 2a) Antriebsschwäche stärkerer Ausprägung, Persönlichkeitsveränderungen u. a., 2 b) zusätzlich leichte neurologische Befunde, 3) Demenz (in den letzten Jahren nicht mehr beschrieben).

Biomonitoring: zum Bsp. Urin: BAT: 1-Butanol 2 mg/g Kreat., 2-Butanon 5 mg/l, n-Hexan 5 mg/l

Vorsorge: allgemein GefStoffV §§ 17–20, 26; speziell: G 8 (Benzol), G 10 (Methanol), G 14 (Trichlorethylen), G 29 (Toluol, Xylol), G 45 (Styrol)

BKV-Änd. 1997, (früher zum Teil unter BK 1302, 1303) Merkbl.: BArbBl. 1997
HVBG BK-Report 3/99
Anzeigen: 1997 – 2000: ansteigend, zuletzt 364

BK 2101

Erkrankungen der Sehnenscheiden oder des Sehngleitgewebes sowie der Sehnen- oder Muskelansätze, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

Es handelt sich um die Folgen einseitiger langdauernder mechanischer Beanspruchung und ungewohnter Arbeiten aller Art bei fehlender oder gestörter Anpassung. Überwiegend sind die Unterarme betroffen.

Gefährdung: Bewegungsabläufe, die zu einer einseitigen mechanischen Beanspruchung führen:

1. kurzzyklische, repetitive, feinmotorische Handtätigkeiten (zum Bsp. zehntausend stets gleiche Bewegungsabläufe pro Stunde, Maschineschreiben, Klavierspielen)
2. hochfrequente, gleichförmige, feinmotorische Handtätigkeiten (Stricken, Nähen)
3. repetitive, anstrengende, ausgreifende Handgelenkbewegungen (Drehen, Montieren, Obst pflücken)
4. forcierte Dorsalextension der Hand (Hämmern)
5. monoton wiederholte Drehungen der Hand und des Unterarms (Schraubendreher)
„langdauernd“ – Einwirkung mindestens 3 Stunden täglich über 5 Jahre

Wirkung:

1. Tendovaginitis crepitans (vor allem Finger-Strecksehne, besonders der Daumen, Druckschmerz, Bewegungsschmerz, Knirschen)
2. Epicondylitis, Styloiditis (Periostose an den Sehnenansätzen, Druckschmerz, Spontanschmerz)
3. Tendovaginitis stenosans (selten, auch Daumen-Sehnenscheiden)

Diagnostik: Chronizität, Muskelatrophie u. a.

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz (BGBl. I 1996 S. 1246) §§ 3 – 6, 9, 11, 12; Bildschirmarbeitsverordnung (BGBl. I S. 1843) Anhang; LV 14 (LASI 10/97) Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen bei der Bildschirmarbeit, BGI 650 Bildschirm- und Büroarbeitsplätze

5. BKV 1952 (Überbeanspruchung), 6. BKV 1961 (auch normale Beanspruchung), Merkblatt BArbBl. 1963 Anzeigen: 1995 – 2000: abnehmend, zuletzt 1323

BK 2102

Meniskusschäden nach mehrjährigen andauernden oder häufig wiederkehrenden, die Kniegelenke überdurchschnittlich belastenden Tätigkeiten.

Es handelt sich um die Folgen von Dauerzwangshaltungen (insbesondere Hocken, Knien bei Kraftanstrengung) oder häufig wiederkehrende erhebliche Bewegungsbeanspruchung (insbesondere Laufen, Springen mit häufigen Knick-, Scher- oder Drehbewegungen). Anfangs erfolgte eine Anerkennung nur bei Tätigkeiten unter Tage.

Gefährdung: Bergbau unter Tage, Ofenmaurer, Fliesenleger, Parkettleger, Pflasterer, Tankreiniger, Rangierarbeiter, Berufssportler (Fußball, Tennis, Ski)

Wirkung: Der Innenmeniskus ist in verstärktem Maße betroffen, in der Folge kann auch eine Arthrosis deformans auftreten, die ja primär nicht unter die Berufskrankheiten fällt. Ein chronischer Meniskusschaden kann lange Zeit unbemerkt verlaufen.

Diagnostik: "Mehrjährig" – in der Regel ab 3 Jahre; Arthroskopie, MRT, Faktoren zur Anerkennung bei Auftreten viele Jahre nach Beendigung der Tätigkeit: geringes Alter (bis 34 Jahre), lange Exposition (zum Bsp. 16 Jahre), kurzes beschwerdefreies Intervall (bis 5 Jahre).

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz (BGBl. I 1996 S. 1246) §§ 3 – 6, 9, 11, 12; BGI 529 Rangieren bei Eisenbahnen

5. BKV 1952 (3 Jahre unter Tage), Änd. 7. BKV 1988 (auch andere Tätigkeiten mit mehrjähriger Belastung), Merkbl. BArbBl. 1990
Anzeigen: 1995 – 2000: ansteigend, zuletzt 2425

BK 2103

Erkrankungen durch Erschütterung bei Arbeiten mit Druckluftwerkzeugen oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen

Erschütterungen sind definiert als mechanische Schwingungen mit niedriger Frequenz (8 bis 50) und hoher Amplitude. Es handelt sich um rhythmische Rückstoßerschütterungen im Bereich der oberen Extremitäten.

Gefährdung: Arbeiten mit handgehaltenen, handgeführten Geräten wie Abbruchhammer, Schlagschrauber, Schlagbohrmaschine, Vibrationsstampfer. Gleichartig wirkt z. B. die Anklöpfmachine der Schuhindustrie.

Wirkung: betroffen sind besonders Ellenbogengelenk, Schulter-Schlüsselbeingelenk, handgelenknahes Ellen-Speichergelenk, auch Handwurzelknochen.
Klinik: lokale Ermüdung, Schmerzen, Druckempfindlichkeit, Bewegungsminderung.

Diagnostik: Röntgen: unspezifische Veränderungen wie Arthrose, Osteochondrose, auch „Mondbeintod“, Kahnbeinfraktur

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz (BGBl. I 1996 S. 1246) §§ 3 – 6, 9, 11, 12
Arbeitsmedizinische Richtlinie DGAUM: Arbeit unter Einwirkung von mechanischen Schwingungen B (ASU 34 (12/99) S. 522 – 523),
DIN 45675 Einwirkung mechanischer Schwingungen auf das Hand-Arm-System,
DIN EN ISO 5349 Messung und Beurteilung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System, DIN EN ISO 8662 handgehaltene motorbetriebene Maschinen

BK 2104

Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

Vibrationen sind definiert als mechanische Schwingungen mit hoher Frequenz (20–1000 Hz) und niedriger Amplitude. Ein zusätzlicher Faktor ist Kälte.

Gefährdung: Arbeiten mit handgeführten hochtourigen Arbeitsmitteln in der Forstwirtschaft, im Hoch- und Tiefbau, in der metallverarbeitenden Industrie und im Schiffbau.

Wirkung: Zielorgan sind Nerven (–funktion) und arterielle Gefäße der Hände: VVS = vibrationsbedingtes vasospastisches Syndrom. Weißfinger-Krankheit, traumatisches Raynaud-Syndrom.

Diagnostik: Prädisponierende Faktoren ?, Nikotinabusus ? Provokation: Kaltwassertest mit 12 ° C , Hauttemperatur-Messung, Wiedererwärmungszeit, Fingernagel-Preßversuch, neurologische Untersuchung.

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz (BGBl. I 1996 S. 1246) §§ 3 – 6, 9, 11, 12, Landwirtschaftliche BG UVV 1.2 H 9 Baumarbeiten, Arbeitsmedizinische Leitlinie DGAUM:
Arbeit unter Einwirkung von mechanischen Schwingungen B (ASU 34 (12/99) S.522 – 523),
DIN 45675 Einwirkung mechanischer Schwingungen auf das Hand-Arm-System,
DIN EN ISO 5349 Messung und Beurteilung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System, DIN EN ISO handgehaltene motorgetriebene Maschinen.

BK 2105

Chronische **Erkrankungen der Schleimbeutel** durch ständigen Druck

Es handelt sich um die Folgen einer die Grenzen des Physiologischen überschreitenden Druck- und Stoßbelastung der Schleimbeutel, welche ja gerade dagegen als Schutzvorrichtung dienen.

Gefährdung: Tätigkeiten mit häufigen und langdauernden Druckbelastungen der Schleimbeutel: Bergleute, Bodenleger, Fliesenleger, Straßenbauer, Steinsetzer, Reinigungspersonal, Glas- und Steinschleifer, Lastenträger.

Wirkung: Betroffen sind die Schleimbeutel, zum Bsp. im Bereich der Knie (Bursitis). Verlauf: Reizung, Exsudat (auch hämorrhagisch), Hygrom, Kalkeinlagerungen. Die Haut darüber ist oft schwierig verändert (Hyperkeratose). Sekundärinfektionen sind möglich.

Diagnostik: Sonographie, CT, Punktion, untere Grenze der Einwirkungszeit: 5 Monate (im Bergbau)

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz (BGBl. I 1996 S. 1246) §§ 3–6, 9, 11, 12
Landwirtschaftliche BG UVV 1.2 H 9 Baumarbeiten

BK 2106

Druckschädigung der Nerven

Es handelt sich um Folgen einer sich wiederholenden und durch Druck schädigenden Einwirkung auf meist relativ oberflächlich verlaufende Nerven, auch wenn der Nerv aufgrund einer anatomischen Enge nicht genügend ausweichen kann.

Das Karpaltunnelsyndrom und die bandscheibenbedingten Druckschäden zählen nicht zu dieser BK.

Gefährdung: Unterschiedliche Tätigkeiten: Schleifer, Metzger, Lebensmittelhändler, Beschäftigte bei Tiefkühlkostherstellung, Supermarktkassiererinnen, Bodenreiniger, Lastenträger, Liegen in Zwangshaltung (Bergbau), langes Gehen unter Belastung, Maurer, Zimmerleute, Blumenbinderinnen, Kristallglasschleifer, Elektronikarbeiter, Kellner, Knien, Hocken, Lastenzug am Arm, Berufsmusiker, Berufssportler (Radfahrer, Golfer, Kegler, Reiter).

Wirkung: Betroffene Nerven: Armplexus (C 4 – Th 1), N. axillaris, N. medianus, N. musculocutaneus, N. radialis, N. suprascapularis, N. thoracicus longus, N. ulnaris, Beinplexusschaden (Th 12 – S 5), N. tibialis, N. peroneus, N. facialis, N. trigeminus.

Art der Druckschädigung: 1. Neurapraxie (funktionelle Veränderung an der Markscheide), 2. Axonotmesis (Unterbrechung des Axon bei erhaltener Hülle), 3. Neurotmesis (komplette Nervendurchtrennung).

Motorische Störungen: Muskelhypotonie, Muskelatrophie, Paresen, Paralyse.

Sensibilitätsstörungen: Reizsymptome, Ausfallsymptome, periphere Leitungsstörungen.

Diagnostik: Typische neurologische Symptome (zum Bsp. Fallhand), Nervenleitgeschwindigkeitsmessung, EMG

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz (BGBl. I 1996 S. 1246) §§ 3 – 6, 9, 11, 12

5. BKV 1952 (Drucklähmung), Änd. BKV 2001 (Druckschädigung), Merkbl. BArbBl. 2001
Anzeigen: 1995 – 2000: ansteigend, zuletzt 132

BK 2107

Abrissbrüche der Wirbelfortsätze

Auslöser sind hauptsächlich Schaufelarbeiten mit überhohen und überweiten Würfeln (Schipperkrankheit). Faktoren sind körperliche Überlastung, erschwerte Arbeitsbedingungen, ungeschickte Handhabung und mangelnde Arbeitsübung.

Gefährdung: Arbeiten mit Schaufel und Forke (Tiefbau, Landwirtschaft)

Wirkung: Durch den sich kreuzenden Kraftverlauf der Rumpf- und Schultergürtelmuskulatur sind die Dornfortsätze der unteren Hals- und der oberen Brustwirbel einer besonders hohen Beanspruchung ausgesetzt. Es entstehen sogenannte Ermüdungsbrüche an den Dornfortsätzen (meist C 7 und Th 1), auch mehrere gleichzeitig, auch Querfortsätze.

Diagnostik: typische Schmerzen und Steifhaltung der Schultern und Zwangshaltung des Kopfes nach vorn und unten. Röntgen.

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz (BGBl. I 1996, S. 1246)
Landwirtschaftliche BG UVV 1.2 H 9 Baumarbeiten

BK 2108

Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjähriges Heben und Tragen schwerer Lasten oder durch langjährige Tätigkeit in **extremer Rumpfbeugehaltung**, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

Bandscheibenbedingte Erkrankungen der LWS kommen in jedem Alter vor und haben eine multifaktorielle Ätiologie, daher hat man folgende Begriffe eingegrenzt: „Schwere Lasten“ = eng am Körper: Frauen 10–15 kg, Männer 15–25 kg, „langjährig“ = 10 Jahre sind in der Regel die untere Grenze, „extreme Rumpfbeugehaltung“ = niedrige Arbeitsräume unter 100 cm, Oberkörperbeugung um 90° und mehr.

1997 wurde ein erstes Verfahren zur retrospektiven Beurteilung der Exposition erstellt, in dem eine Tagesbelastungsdosis als Produkt der auf die Bandscheibe einwirkenden Druckkraft und der Anzahl und Dauer der Belastungsphasen pro Arbeitstag festgelegt wurde. Wegen daraus resultierender größerer Unterschiede für den Pflegedienst im Vergleich mit Stahlarbeitern und Hafenarbeitern wurde 1999 das MDD = Mainz-Dortmunder-Dosismodell entwickelt, das die Expositionshöhe relativ zur Dauer eines Expositionsabschnittes überproportional gewichtet. Man hat gefunden, dass selten auftretende und hohe Kompressionskräfte eine größere Schädigungswirkung haben als häufige Belastungen mit niedriger Kraft.

Gefährdung: Untertagebergbau, Maurer, Steinsetzer, Stahlbetonbauer, Lastenträger, Landwirte, Fischer, Waldarbeiter, Kranken-, Alten- und Behindertenpflege

Wirkung: Irreversible Bandscheibenschäden mit Folgen für das Bewegungssegment: Massenverschiebung im Bandscheibeninneren, Veränderung der Wirbelkörperschlussplatten und -randleisten, Bandscheibenvorwölbung, Bandscheibenvorfall, Wirbelgelenkveränderungen.

Krankheitsbilder: 1. Lokales Lumbalsyndrom (Irritation des hinteren Längsbandes, der Wirbelgelenkkapsel, des Wirbelperiosts), 2. Ischias = mono- und polyradikuläre lumbale Wurzelsyndrome (Bandscheibenvorwölbung, Bandscheibenvorfall, Wirbelkörperrandzacken, betrifft vor allem die Nervenwurzeln L3 – S1), 3. Kaudasyndrom (Prolaps L3/L4 und L4/L5, Reithosenanästhesie).

Diagnostik: Röntgen, CT, MRT

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz (BGBl. I 1996 S. 1246) §§ 3 – 6, 9, 11, 12
Lastenhandhabungsverordnung (BGBl. I 1996 S. 1842) Anhang,
HVBG Leitfaden für die Beurteilung von Hebe- und Tragetätigkeiten
(12/95),
LV 9 (LASI) Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen
beim Heben und Tragen von Lasten (12/96), GUV 20. 44. 1. 1
Rückengerechtes Arbeiten beim manuellen Lagern und Bewegen von
Pflegebedürftigen, GUV 28. 1. 1 Ausgleichsübungen am Arbeitsplatz
Sitzen, Heben, Tragen, GUV 50. 0. 9 Bewegen von Patienten,
Rückengerechte Arbeitsweise in der Pflege, BGV C 8 Gesundheitsdienst
§ 29 Hebevorrichtungen, Landwirtschaftliche BG UVV 1.2 H 9
Baumarbeiten
HVBG-Bericht: Dosis-Wirkungs-Modelle der körperlichen Belastung an der
Lendenwirbelsäule 11/99

BK 2109

Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Halswirbelsäule durch langjähriges Tragen schwerer Lasten auf der Schulter, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

Die Bewegungssegmente der Halswirbelsäule sind durch anatomische und biomechanische Besonderheiten für belastungsbedingten vorzeitigen Verschleiß besonders anfällig. Berufliche Faktoren sind fortgesetztes Tragen schwerer Lasten auf der Schulter oder auf dem Kopf, einhergehend mit einer statischen Belastung der zervikalen Bewegungssegmente und außergewöhnlicher Zwangshaltung der HWS.

Man hat folgende Begriffe eingegrenzt: „langjährig“ = 10 Jahre wird in der Regel als untere Grenze gefordert, „schwer“ = 50 kg und mehr.

Gefährdung: Fleischträger (Tierhälften), andere Transportarbeiter (zum Bsp. Kohlensäcke)

Wirkung: 1. Lokales Zervikalsyndrom (am häufigsten sind die Spinalnervenwurzeln C6 bis C8 betroffen),
2. zervikozepales Syndrom (Kopfschmerzen oder Schwindelattacken häufig in Kombination mit einem lokalen Zervikalsyndrom).

Diagnostik: Funktionsprüfung (Neutral-Null-Methode), Röntgen, CT, Kernspintomographie

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz (BGBl. I 1996 S. 1246) §§ 3-6, 9, 11, 12 Lastenhandhabungsverordnung (BGBl. I 1996 S. 1842) Anhang, HVBG Leitfaden für die Beurteilung von Hebe- und Tragetätigkeiten (12/95), LV 9 (LASI) Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Heben und Tragen von Lasten (12/96), BGV C 13 UVV Schlachthöfe und Schlachthäuser, § 14 Hebe- und Transporteinrichtungen bei Überschreiten der zumutbaren Werte für das Heben und Tragen von Lasten

BK 2110

Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjährige, vorwiegend vertikale Einwirkung von Ganzkörperschwingungen im Sitzen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule sind weit verbreitet und haben eine multifaktorielle Ätiologie. Einen besonderen beruflichen Faktor stellen langjährige Ganzkörperschwingungen im Sitzen dar (Schwingungsfrequenzen vorwiegend zwischen 3 bis 5 Hz). Folgende Begriffe wurden eingegrenzt: „langjährig“ = in der Regel mindestens 10 Jahre, „Einwirkung von Ganzkörperschwingungen im Sitzen“ = Beurteilungsschwingstärke nach VDI 2057 / ISO 2631.

Gefährdung: Fahrer von folgenden Fahrzeugen und Maschinen: Baustellen-LKW, land- und forstwirtschaftliche Schlepper, Forstmaschinen im Gelände, Bagger, Grader, Scraper, Muldenkipper, Rad- und Kettenlader, Raddozer, Gabelstapler (unebene Fahrbahn), Militärfahrzeuge im Gelände. Keine hinreichende Einwirkung: Taxis, Gabelstapler auf ebener Fahrbahn, LKW mit schwingungsgedämpften Fahrersitzen (zum Bsp. Busfahrer).

Wirkung: Anhaltende Kompressionsbelastung und starke Schwingungsbelastung beeinträchtigen den Stoffwechsel des Bandscheibengewebes. Degenerative Folgeprozesse: Chondrose, Osteochondrose, Spondylose, Spondylarthrose, Bandscheibenprotrusio und –prolaps. Krankheitsbilder: 1. lokales Lumbalsyndrom (Irritation von hinterem Längsband, Kapsel, Periost), 2. mono- und polyradikuläre lumbale Wurzelsyndrome („Ischias“) (L3 – S1, selten L1, L2), 3. Kaudasyndrom (Prolaps L3/L4 und L4/L5, Reithosen-phänomen).

Diagnostik: Röntgen, CT, MRT

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz (BGBl. I 1996 S. 1246) §§ 3 – 6, 9, 11, 12. Arbeitsmedizinische Leitlinie DGAUM: Arbeit unter Einwirkung von mechanischen Schwingungen A (ASU 34 (12/99) S. 522 – 523), VDI 2057 / ISO 2631 Beurteilungsschwingstärke, DIN EN 13490 Flurförderzeuge – Schwingungen des Maschinenführersitzes, DIN EN ISO 7096 Erdbaumaschinen – Schwingungen des Maschinenführersitzes

BK 2111

Erhöhte **Zahnabrasionen** durch mehrjährige **quarzstaubbelastende Tätigkeit**

Die Härte kristalliner Quarzpartikel liegt in der Größenordnung der Härte des Zahnschmelzes. Im Speichel angereichert und verteilt können sie einen Abrieb der Zahnhartschicht bewirken.

Allerdings nimmt in der Allgemeinbevölkerung der Abrasionsgrad der Zähne auch mit zunehmendem Lebensalter durch andere Faktoren (zum Bsp. vermehrte Kauaktivität) zu.

Gefährdet: Granitsteinbruch-Beschäftigte, Bergleute, Steinmetze, Steinhauer

Wirkung: erhöhte und schneller fortschreitende Abrasion an den Kauflächen der Zähne

Diagnostik: zahnärztliche Befunderhebung, auch an BK 4101 denken.

Vorsorge: G 1.1 silikogener Staub, GefStoffV Anhang VI (Fristen), BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504-1-1 quarzhaltiger Staub

BK 2201

Erkrankungen durch Arbeiten in Druckluft

Es handelt sich um Arbeiten in Überdruck:

1. Arbeiten in Arbeitskammern (Caissons), in denen Arbeiten in Druckluft ausgeführt werden. (Druckluftverordnung)
2. Taucherarbeiten: Arbeiten im Wasser, bei denen Taucher über Tauchgeräte mit Druckluft versorgt werden. (Sättigungstauchen und Mischgastauchen muss von der zuständigen BG genehmigt werden).

Gefährdung: Caissonarbeiter an Druckluftbaustellen (z. B. Pfeilergründung von Brücken, Untertunnelung mit Schildvortrieb unter dem Grundwasserspiegel oder unter Wasser), Berufstaucher (Helm- oder Gerätetauchen: Arbeiten an Wasserbauanlagen, in Schleusen, in Stauseen, Bergungsarbeiten u. a.), Offshore-Berufstaucher (an Bohrinseln), Forschungstaucher (Biologen, Archäologen), Aufenthalt in Druckkammern (z. B. auch Ärzte bei bestimmten Therapien).

Wirkung:

1. Barotraumen bei Kompression und Dekompression (physikalische Druckdifferenz): Lokalisation: Nasennebenhöhlen, Mittelohr, Innenohr, äußerer Gehörgang (Ohrstöpsel), Maskentraumen der Taucherbrille, Haut (Falten im Tauchanzug), Lunge (auch Pneumothorax, arterielle Gasembolie), Zähne (Füllung), Magen-Darmtrakt.
2. Intra- und extravaskuläre Gasblasenbildung (Emboliegefahr) in der Auftauchphase, wenn die Druckabnahme zu schnell erfolgt. Seh-, Hör-, Gleichgewichtsstörungen, Übelkeit, Bewusstlosigkeit, Hautjucken, Gelenkschmerzen können die Folgen sein.

Diagnostik: je nach Symptomatik, später auch Röntgen, CT

Vorsorge: G 31.1 Caissonarbeiter, G 31.2 Taucher, DruckluftV (BGBl. I 1972 S. 1909, Änd. BGBl. I 1997 S. 1384) §§ 10 – 17, TiefbohrV (GVObI. SH 1981 S. 264),

BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGV C 23 Taucherarbeiten, BGI 504-31, ZH 1/540

RL für den Einsatz von Forschungstauchern, Arbeitsmedizinische Leitlinie DGAUM

Arbeiten in Druckluft; Druckluftbaustellen – Überwachungsarzt (drucklufttauglich) nach DruckluftV § 12

BK 2301

Lärmschwerhörigkeit

„Lärm“ ist Schall (Geräusch), der das Gehör schädigen kann.

Eine Lärmschwerhörigkeit ist eine Schallempfindungsschwerhörigkeit vom „Haarzelltyp“ (Innenohrschwerhörigkeit durch Lärm). Sie ist sehr häufig doppelseitig, aber nicht immer streng symmetrisch ausgebildet. Im Tonaudiogramm sind Luft- und Knochenleitung identisch. Zuerst sind die höheren Töne betroffen, schon zu Beginn zeigt sich eine Hochtonsenke (C_5 - Senke).

Die Stärke des Schalls wird durch den bewerteten Schalldruckpegel dB (A) erfasst.

(dB = Dezibel = logarithmischer Maßstab des Schalldruckpegels, A = Filter A, das den für das menschliche Ohr wichtigen Frequenzbereich von 1000 bis 6000 Hz nahezu linear bewertet und die sehr tiefen und sehr hohen Frequenzen dämpft).

Die Hörschwelle ist international mit 0 dB bei 1000 Hz festgelegt. Beurteilungspegel (Achtstundenschicht) ab 90 dB(A), manchmal auch schon ab 85 dB(A) werden als gehörschädigend angesehen. (nach 15 bis 20 Jahren sind alle zerstörbaren Zellen zerstört = „Sättigungsphase“ der Lärmschwerhörigkeit). Es gewinnt auch der „Impulslärm“ (schlagartige Geräusche hoher Intensität) an Bedeutung.

Hinweise für die Erstattung einer ärztlichen Anzeige finden sich im Anhang 2 zu G 20.

Gefährdung: Lärmarbeiten kommen an vielen Arbeitsplätzen vor, besonders in der Metallbe- und -verarbeitung, im Bergbau, an Motorprüfständen, im Bereich von Gasturbinen, Kompressoren und Gebläsen, bei der Holzbearbeitung, in der Textilindustrie, an Druckereimaschinen, in der Lebensmittelindustrie (Flaschenabfüllung), bei Steingewinnung und -bearbeitung, bei Bauarbeiten, im Luftverkehr, im Schiffsverkehr.

Wirkung: Die Sinneszellen im Innenohr werden anfangs reversibel „vertäubt“ (ermüdet), ohne Lärmpausen entsteht ein Dauerschaden abhängig von Lärmintensität und Expositionsdauer. Merkmale der typischen Lärmschwerhörigkeit:

1. umschriebener Hochtonverlust im Tonaudiogramm,
2. Recruitment oder positiver SISI-Test (Short Increment Sensitivity Index),
3. große Differenz zwischen den Hörweiten für Flüster- und Umgangssprache.

Im Zusammenhang mit der Lärmschwerhörigkeit kann es auch zu einem Tinnitus kommen.

Diagnostik: Ton- und Sprachaudiogramm, Spezialtests, Differentialdiagnostik der zahlreichen anderen Schädigungen des Hörvermögens

Vorsorge: G 20 , BGV B 3 Lärm, BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 597-20, BGI 684 Lärmschutz-Informationsblatt, BGI 685 Audiometer, BGI 688 Lärm am Arbeitsplatz in der Metallindustrie, BGI 686 Gehörschutz, BGI 677 Lärmschutz-Arbeitsblatt; H 1 Lärm, Landwirtschaftliche BG UVV 1.2, Arbeitsmedizinische Leitlinien DGAUM Arbeiten unter Einwirkung von Lärm ASU 12/99, Arbeitsmedizinische Leitlinien DGAUM Audiometrie in der Arbeitsmedizin ASU 1/2000, VDI 2058-3 Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz, DIN EN 60645 Audiometer, DIN EN ISO 8253-3 Sprachaudiometrie

BK 2401

Grauer Star durch Wärmestrahlung

„Grauer Star“ = Katarakt = Trübung der Linse des Auges.

Eine der wenn auch heute seltenen Ursachen im Bereich der Arbeitsmedizin stellt die Wärmestrahlung (Infrarotstrahlung) dar = Wärmestar, Feuerstar, Infrarotstar, Glasbläserstar. Quellen sind glühende Oberflächen, offene Flammen, Infrarotstrahlung zur Trocknung. (Infrarotstrahler zum Heizen haben eine zu geringe Energie). Der schädigende Teil der Infrarotstrahlung liegt im Bereich der Wellenlängen von 750–2400 nm. Grenzwert bei chronischer Einwirkung: 100 W/m^2 .

In der Regel wird eine Expositionszeit von 20 Jahren gefordert, es sind aber auch kürzere Zeiträume anerkannt worden.

Gefährdung: Glashütten, Eisenhütten, Metallschmelzereien, Weißblech-Herstellung, Karbidfabriken, Autogenschweißen, Flammsspritzverfahren

Wirkung: erste Trübungen zeigen sich am hinteren Linsenpol, zunächst einseitiges Auftreten. Eine Abnahme des Sehvermögens tritt erst ein, wenn die Linsentrübung eine bestimmte Dichte erreicht hat. Nebenbefundlich finden sich häufig an der Gesichtshaut hitzebedingte Veränderungen (Pigmentierung, Gefäßerweiterungen).

Meiden der Gefährdung: Tragen einer Schutzbrille

Diagnostik: Spaltlampe, differentialdiagnostische Abgrenzung anderer Ursachen

Vorsorge: G 30 Hitzearbeiten, BGI 504-30, BGV A 4 Anlage 1 (Fristen bis 50 Jahre, über 50 Jahre), Arbeitsmedizinische Leitlinien DGAUM Arbeiten unter Einwirkung von Wärmestrahlung, BGV C 20 Hochöfen, BGV C 17 Stahlwerke, BGV C 19 Metallhütten

1. BKV 1925 (Glasmacher), 2. BKV 1929 (auch Eisenhütten, Metallschmelzereien), 6. BKV (Wärmestrahlung), Merkbl.: BArbBl. 1963
Anzeigen: 1995 – 2000: gleichbleibend, zuletzt 16

BK 2402

Erkrankungen durch ionisierende Strahlen

Man unterscheidet zum einen **elektromagnetische Strahlung** (Photonen, im elektromagnetischen Spektrum kürzere Wellenlängen als die optisch sichtbare ultraviolette Strahlung), **Röntgenstrahlung** aus der Röntgenröhre und **Gamma-Strahlung** aus dem radioaktiven Zerfall z. B. der Gamma- und Beta-Strahler Kobalt-60, Jod-131, Caesium-134, Caesium-137. Reichweite im Gewebe nach dem Exponentialgesetz je nach Energie und Gewebeeigenschaft (Atomzusammensetzung, Dichte).

Zum anderen **Teilchen-Strahlung**: **Alpha-Strahlung**: Alphateilchen sind identisch mit dem Helium-Aufbau (zwei Protonen, zwei Neutronen), direkt ionisierend, Reichweite im Gewebe bei 0,1 MeV 0,0015 mm, Alpha-Strahler: Radon-222, Thorium-228, Uran-238. – **Beta-Strahlung**: Beta-teilchen: Elektron oder Positron, locker ionisierend, Reichweite im Gewebe bei 0,1 MeV 0,15 mm. Beta-Strahler: Wasserstoff-3, Kohlenstoff-14, Strontium-90. – **Neutronen-Strahlung**: indirekt ionisierend, aus Kernbrennstoffen energetisch uneinheitlich, aus Neutronenquellen monoenergetische Neutronen, bei Wirkung unterscheidet man je nach kinetischer Energie ultrakalte bis sehr schnelle Neutronen.

(Definitionen:

1 eV (Elektronenvolt) = kinetische Energie eines Teilchens, wenn es im Vakuum die Spannungsdifferenz von 1 Volt durchlaufen hat

1 Gy (Gray) = wenn 1 kg Masse die Energie von 1 Joule aufgenommen hat

1 Sv (Sievert) entspr. 1 Joule/kg = Äquivalentdosis: Energiedosis x Qualitätsfaktor (Röntgen-, Gamma-, Beta-Strahlung ~ 1, Alpha-Strahlung ~ 20, Neutronen-Strahlung (10 – 100 KeV) ~ 10)

1 C/kg (Coulomb/kg) = Ionendosis

1 Bq (Becquerel) = 1 Zerfall pro Sekunde: Aktivität eines Radionuklids

HWZ (Halbwertszeit) = physikalisch: die Zeit, in der die Aktivität des radioaktiven Zerfalls auf die Hälfte abgesunken ist, biologisch: Zeitdauer, in der das aufgenommene Radionuklid zur Hälfte wieder ausgeschieden ist

1 WLM = Working Level Month = $1,3 \times 10^5 \text{ MeV/l} = 2,08 \times 10^{-5} \text{ J/m}^3$
ab 200 WLM Ursache für Lungenkrebs hinreichend wahrscheinlich)

Gefährdung: Medizinische Anwendung: Röntgendiagnostik, Strahlentherapie, Nuklearmedizin, Isotopenlabor; Werkstoffprüfung, Messverfahren, Kernkraftanlagen, Sterilisation, Gewinnung, Transport, Lagerung, Wiederaufbereitung radioaktiver Stoffe, militärische Anwendung, terrestrische Strahlung (Bergbau, Heilbäder), kosmische Strahlung (fliegendes Personal)

Wirkung: Ionisierende Strahlung wirkt in Zellen direkt auf die Biomoleküle, vor allem aber indirekt: aus den Wassermolekülen werden Ionenpaare abgespalten, welche als Radikale auf die Biomoleküle einwirken.

Nicht stochastische oder deterministische Effekte (mit Schwellenwert) akut und chronisch (nicht bösartige Spätfolgen). Organe: Haut, Augenlinse, Blutsystem, Schleimhäute;

Gewebe-Wichtungsfaktor (SSV Anlage VI , Teil C, 2.): Bsp. Haut ~ 0,01, Keimdrüse ~ 0,20;

Gefahr für eine bestehende Schwangerschaft (Abort, Missbildungen); akutes Strahlensyndrom u.U. mit tödlichem Ausgang.

Stochastische Effekte (ohne Schwellenwert): Leukämien, Tumoren, bei den Nachgeborenen: bösartige Erkrankungen, Erbschäden.

Diagnostik: hämatologischer Status (Lymphozyten reagieren zuerst), Chromosomenanalyse, Spermien-Untersuchung, Ganzkörperzähler (Inkorporation)

Vorsorge: Strahlenschutzverordnung vom 20. 07. 2001 (BGBl I S. 1714)

§§ 60 –64, § 95,11 terrestrische Strahlung, § 103,9 fliegendes Personal, kosmische Strahlung, Anlage VIII (Formular), § 56 Berufslebensdosis: 400 mSv; Strahlenpass für beruflich strahlenexponierte Personen in fremden Anlagen: §§ 15,1; 40,2 – 3 ; 95,3, RöV § 35 a. – Röntgenverordnung vom 18. 06. 2002 (BGBl I S. 1869) §§ 37 – 41, Anlage IV (Formular)

Kategorie der beruflich strahlenexponierten Personen nach effektiver Dosis (Summe gewichteter Organdosen):

A = über 6 mSv/a bis 20 mSv/a (Ausnahme: 50 mSv/a)

B = 1 mSv/a bis 6 mSv/a

BGI 668 Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung, BGI 668-1

Strahlenunfallerehebungsbogen, BGV C 16 UVV Kernkraftwerke, BGI 746 Wolfram-Inertschweißen (thoriumhaltige Elektroden)

1.BKV 1925 BK 9 Röntgenstrahlen und andere strahlende Energie, BK 11 Schneeberger Lungenkrankheit, 3. BKV 1936 Röntgenstrahlen und radioaktive Stoffe, 6. BKV 1961 Röntgenstrahlen, Strahlen radioaktiver Stoffe oder durch andere ionisierende Strahlen, Änd. 7. BKV 1976 durch ionisierende Strahlen, Merkbl.: BArbBl. 1991
Anzeigen: 1995 – 2000: abnehmend, zuletzt 726

BK 3101

Infektionskrankheiten, wenn der Versicherte im **Gesundheitsdienst**, in der **Wohlfahrtspflege** oder in einem **Laboratorium** tätig oder durch **andere Tätigkeit der Infektionsgefahr in ähnlichem Maße besonders ausgesetzt** war.

Es handelt sich um von Mensch zu Mensch übertragbare Krankheiten.
Erreger: Viren, Bakterien, Pilze, Protozoen, Parasiten.

Aufnahme: inhalativ, oral, trans- und perkutan, Haut- und Schleimhautläsionen, parenteral (Stich-, Schnittverletzung)

Ausscheidung: Faeces, Urin, Speichel, Blut, Sperma, Vaginalsekret

Gefährdung: Personen in stationären und ambulanten Einrichtungen der Human- und Zahnmedizin, in wohlfahrtspflegerischen Einrichtungen, in medizinischen Labors, auch Personen, die in diesen Bereichen kurzfristig z.B. zur Wartung eingesetzt sind, Risiko in ähnlichem Maße: Gentechnik, Biotechnologie, Abwasser- und Kläranlagen.

Wirkung: Erkrankungen wie: Hepatitis A, B, C, Tuberkulose, HIV-Infektion, Röteln u. a., Inkubationszeiten: Tage bis Monate

Diagnostik: Erregernachweis, Serologie

Vorsorge: BiostoffV vom 27. 01. 1999 (BGBl. I S. 50) § 15 Arbeitsmedizinische Vorsorge, Anhang IV verpflichtende arbeitsmedizinische Vorsorge; G 42 BGV A 4; Anlage 1 (Fristen), Gentechnikgesetz vom 16.12.1993 (BGBl. I S. 2066) § 30,2,9

Erlass einer Rechtsverordnung zur gesundheitlichen Überwachung, Gentechnik-Sicherheitsverordnung vom 14. 03. 1995 (BGBl. I S. 297) § 12,5 Angebot der Vorsorgeuntersuchung nach Anhang VI, Anhang VI Vorsorgeuntersuchungen, Infektionsschutzgesetz vom 20. 07. 2000 (BGBl. I S. 1045) § 6 meldepflichtige Krankheiten, § 7 meldepflichtige Nachweise von Erregern, § 20 Schutzimpfungen, § 31 berufliches Tätigkeitsverbot (durch zuständige Behörde), STIKO-Impfempfehlungen ,BGI 586 Hepatitis-A Prophylaxe, BGR 208 Reinigungsarbeiten mit Infektionsgefahr in medizinischen Bereichen, TRBA 100 Gezielte Tätigkeit mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien, TRBA 500 Allgemeine Hygienemaßnahmen, Mindestanforderungen, TRBA 310 Arbeitsmedizinische Vorsorge nach Anhang VI GentechSichVO ,TRBA 601 Sicherheitstechnische Anforderung zur Tuberkulosedagnostik in Laboratorien.

BK 3102

Von Tieren auf Menschen übertragbare Krankheiten

Zoonosen, Anthroozoonosen

Viren: Tollwut, Ornithose, Maul- und Klauenseuche, FSME-Virus;
Bakterien: Brucellose (Rind), Tuberkulose (Rind), Erysipeloid (Schwein), Anthrax (Milzbrand), Salmonellosen; Leptospiren: Weilsche Krankheit (Ratte); Rickettsien; Pilze; Protozoen: Toxoplasmose; Cestoden (Würmer), Milben (Skabies)

Aufnahme: inhalativ, oral, trans- und perkutan, Haut- und Schleimhautläsionen

Ausscheidung: meist nicht auf andere Menschen übertragbar, jedoch diaplazentare Übertragung!

Gefährdung: Tierpflege, Tierhaltung, Zoos, Zoohandlungen, Tierärzte und ihr Personal, Versuchstierlabors, Viehhaltung (Landwirtschaft), Schlachthöfe, Umgang mit tierischen Lebensmitteln und Erzeugnissen zu anderer Verwendung

Wirkung: Erkrankungen durch o. g. Erreger, Inkubationszeiten beachten, Gefährdung einer bestehenden Schwangerschaft (Toxoplasmose)

Diagnostik: Erregernachweis, Serologie, Gewebeprobe

Vorsorge: BiostoffV vom 27. 01. 1999 (BGBl. I S. 50) § 15 arbeitsmedizinische Vorsorge, Anhang IV verpflichtende arbeitsmedizinische Vorsorge, G 42 BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), H 8 Arbeiten im Forst Landwirtschaftliche BG UVV 1,2; Gentechnikgesetz vom 16. 12. 1993 (BGBl. I S. 2066) § 30,2, 9 gesundheitliche Überwachung, Gentechnik-SicherheitsV vom 14.03.1995 (BGBl. I S.297) § 12,5 Angebot der Vorsorgeuntersuchung, Anhang VI Vorsorgeuntersuchungen, Infektionsschutzgesetz vom 20.07.2000 (BGBl. I S.1045) § 6 meldepflichtige Krankheiten, § 7 meldepflichtige Nachweise von Erregern, § 20 Schutzimpfungen, STIKO-Impfempfehlungen , TRBA 120 Versuchstierhaltung, TRBA 230 Landwirtschaftliche Nutztierhaltung, TRBA 602 Spezielle Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch BSE-Erreger, TRBA 604 Sicherheitstechnische Anforderungen zur Milzbranddiagnostik in Laboratorien, BGV V 13 Schlachthöfe, Schlachthäuser, BGV 88 Verhütung und Bekämpfung des Milzbrandes

4. BKV 1943, Merkbl.: BArbBl. 10/2003
Anzeigen: 1995 – 2000, gleichbleibend, zuletzt 879

BK 3103

Wurmkrankheit der Bergleute

Diese Wurmkrankheit der Bergleute wird verursacht durch *Ankylostoma duodenale* oder *Strongyloides stercoralis*; endemisches Auftreten der Würmer in Tropen und Subtropen, nach Einschleppen aber auch bei günstigen Bedingungen (Luftfeuchte, Lufttemperatur) in gemäßigttem Klima vorkommend.

Aufnahme: oral (Trinkwasser), perkutan (Larve)

Ausscheidung: Faeces (Eier, Larven), Wurmträger sind Dauerausscheider

Gefährdung: Untertagebau, Tunnelbau

Wirkung: *Ankylostoma duodenale*: (Hakenwurm, 8–12 mm), Larve wandert aktiv perkutan ein, über Lymph- und Blutbahn in die Alveolen, durch Verschlucken in den Magen-Darm-Kanal, im Dünndarm Entwicklung zu Würmern, Eier mit dem Stuhl nach draußen.

***Strongyloides stercoralis*:** (2–3 mm), orale Aufnahme der Larven, Wurm bohrt sich in die Dünndarmschleimhaut, Eisenmangelanämie, Larven verlassen mit dem Stuhl den Organismus.

Diagnostik: Blutbild: Erythrozyten, Eosinophile, Hb-Gehalt, Stuhluntersuchung: Eier, Larven

Vorsorge: BiostoffV vom 27.01.1999 (BGBl. I S. 50) § 15 arbeitsmedizinische Vorsorge, G 42 BGV A 4 Anlage 1

BK 3104

Tropenkrankheiten, Fleckfieber

Tropen: 23⁰ 27' Breite beiderseits des Äquators

Subtropen: 23⁰ bis 30⁰ Breite

Tropenkrankheiten sind vorwiegend in den Tropen und Subtropen vorkommende Erkrankungen mit epidemischem, endemischem und spontanem Auftreten.

1. Infektionskrankheiten: Malaria, Amöbiasis, Leptospirose, Gelbfieber,
2. Parasitäre Krankheiten: Bilharziosis, Filariasis und andere,
3. Pilzkrankheiten: verschiedene primäre Lungenmykosen, bestimmte Hautpilzkrankheiten, Histoplasmosis und andere,
4. Tropengeschwüre,
5. Fleckfieber (durch Läuse, Zecken, Milben, Flöhe, Rattenfloh, Rickettsien).

Bei Infektionen durch Nahrungsaufnahme ist zu prüfen, ob die betrieblichen Umstände darauf eingewirkt haben.

Es ist zu prüfen, ob nicht unter BK 3101, 3102, 3103 oder 5101 erfassbar. Schlangenbisse werden als Arbeitsunfall erfasst.

Aufnahme: oral, perkutan

Ausscheidung: Faeces, Urin

Gefährdung: Arbeitsaufenthalt im Ausland in den Tropen oder Subtropen

Wirkung: ZB Fleckfieber (Rickettsien): Fieber, Kopf- und Gliederschmerzen, Milzschwellung, Exanthem, Kreislaufkollaps, Enzephalitis, Malaria (Plasmodien):

1. Quartana: 20–35 Tage Inkubation, jeden 4. Tag Fieberanfall,
2. Tertiania: 8–20 Tage Inkubationszeit, jeden 3. Tag Fieberanfall,
3. Tropika: 8–12 Tage Inkubationszeit, uncharakteristischer Fiebertyp, schwerste Form.

Quarantäne in Betracht ziehen (IfSG § 30).

Diagnostik: Erregernachweis, Serologie, Blutbild, Leberwerte

Vorsorge: BiostoffV vom 27.01.1999 (BGBl I S. 50) § 15 arbeitsmedizinische Vorsorge; G 35 Arbeitsaufenthalt im Ausland unter besonderen klimatischen und gesundheitlichen Belastungen BGV A 4 Anlage 1 (Fristen); BGI 504-35; BGI 589 Malaria; STIKO-Impfempfehlungen, Infektionsschutzgesetz vom 20.07.2000 (BGBl I S. 1045) § 6 meldepflichtige Krankheiten, § 7 meldepflichtige Nachweise von Erregern, § 20 Schutzimpfungen

2. BKV 1929 Merkbl.: BArbBl. 1963

Anzeigen: 1995 – 2000: abnehmend, zuletzt 456

BK 4101

Quarzstaublungerkrankung (Silikose)

Hervorgerufen durch alveolengängige Staubpartikel, die Quarz, Cristobalit oder Tridymit enthalten (silikogener Staub).

Quarz - SiO₂ – Siliziumdioxid – Kieselsäure (Granit enthält 65 – 80 % Quarz)

Cristobalit – Hochtemperatur-Modifikation des Siliziumdioxids (in Obsidian u. a.)

Tridymit – kristalline Modifikation des Siliziumdioxids (in Opal, Meteoriten, Mondgestein), künstlich in Silikatsteinen (Martin-Öfen)

Siehe auch BK 2111, BK 4102, BK 4112

Aufnahme: inhalativ

Gefährdung: die Gefährdung wächst mit Zunahme der Staubkonzentration in der Atemluft, dem Gehalt an kristallinem Siliziumdioxid und der Expositionszeit.

Erz- und Steinkohlebergbau, Tunnelbau, Gussputzer, Sandstrahler, Ofenmaurer, Former (Kernsand für Metallguss), Steingewinnung, -bearbeitung und -verarbeitung, Keramik- und Glasindustrie, Quarz als Füllstoff in Kunstharzen, Asphalt- und Teerprodukten, Steinholzböden, Vergussmassen, Quarzsand in Mörtel, Zement, auch in Talkumsorten, Dentallabors.

Wirkung: silikogene Stäube (Siliziumdioxid-Kristalle) werden in der Lunge und den zugehörigen Lymphknoten deponiert und führen dort zu Bindegewebsvermehrung, bis zu zellfreien hyalinen Silikoseknötchen, typisches Röntgenbild. Folgen: Fibrose, chronische Bronchitis, Emphysem, pulmonaler Hypertonus, Cor pulmonale.

Diagnostik: Röntgen (internationale Staublungenklassifikation ILO 1980), CT, Lungenfunktionsprüfung

Vorsorge: G 1.1 BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl I S. 2233) Anhang VI Silikogener Staub, Strahlmittel (Fristen), BGI 504-1-1, BGR 217 Umgang mit mineralischem Staub, BGV D 26 Strahlarbeiten, BGI 715 Steinbearbeitung, BGI 708 Steinbrüche, BGV C 11 Steinbrüche
BIA-Report: Quarz am Arbeitsplatz (HVBG 7/97)

2. BKV 1929 Merkbl.: BArbBl. 1998
Anzeigen: 1995 – 2000: abnehmend, zuletzt 2050

BK 4102

Quarzstaublungenenerkrankung in Verbindung mit aktiver Lungentuberkulose (**Siliko-Tuberkulose**)

Hervorgerufen durch alveolengängige Staubpartikel, die Quarz, Cristobalit oder Tridymit enthalten (silikogener Staub).

Quarz – SiO₂ – Siliziumdioxid – Kieselsäure (Granit enthält 65 – 80 % Quarz)

Cristobalit – Hochtemperatur-Modifikation des Siliziumdioxids (in Obsidian u. a.)

Tridymit – kristalline Modifikation des Siliziumdioxids (in Opal, Meteoriten, Mondgestein), künstlich in Silikatsteinen (Martin-Öfen)

Lungentuberkulose (Tbc): weltweit verbreitete bakterielle Infektionskrankheit, Erreger: Mykobacterium tuberculosis, Inkubationszeit (bis Tuberkulinkonversion) 4 – 6 Wochen, primäre Tbc (Erstinfektion), Reinfektions-Tbc (nach Abheilung der Primär-Tbc), Superinfektions-Tbc (erneute exogene Infektion bei noch nicht abgeheilter Primär-Tbc). Bei inaktiver Tbc (auch nach Abheilung der aktiven Tbc) prüfen, ob BK 4101 vorliegt.

Aufnahme: inhalativ, oral

Ausscheidung: Sputum, Urin

Gefährdung: Erz- und Steinkohlenbergbau, Tunnelbau, Gussputzer, Sandstrahler, Ofenmaurer, Former (Kernsand für Metallguss), Steingewinnung, -bearbeitung, -verarbeitung, Keramik- und Glasindustrie, Quarz als Füllstoff in Kunstharzen, Asphalt- und Teerprodukten, Steinholzböden, Vergussmassen, Quarzsand in Mörtel, Zement, auch in Talkumsorten, Dentallabors

Wirkung: eine Siliko-Tuberkulose liegt vor, wenn neben einer Silikose gleichzeitig eine aktive Lungentuberkulose (Erregernachweis in Sputum, Bronchialsekret oder Magensaft) nachgewiesen werden kann. Es besteht eine positive Korrelation zwischen dem Schweregrad der Silikose und der Tbc-Häufigkeit.

Durchschnittsalter: 50. – 60. Lebensjahr. Die Tbc-Herde können eng benachbart oder auch örtlich unabhängig voneinander sein. Im Röntgenbild meist rasch entstehende, unscharf begrenzte und relativ schnell sich verändernde Lungenbefunde.

Diagnostik: Röntgen (auch ILO 1980), CT, Erregernachweis, Tuberkulintest

Vorsorge: G 1.1 BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl I S. 2233) Anhang VI Silikogener Staub, Strahlmittel (Fristen), BGI 504 –1-1, BGR 217 Umgang mit mineralischem Staub, BGV D 26 Strahlarbeiten, BGI 715 Steinbearbeitung, BGI 708 Steinbrüche, BGV C 11 Steinbrüche
BIA-Report: Quarz am Arbeitsplatz (HVBG 7/97)

BK 4103

Asbeststaublungerkrankung (Asbestose) oder durch Asbeststaub verursachte Erkrankung der Pleura

Asbeststaub gehört zu den Faserstäuben.

Serpentin-Asbeste: wichtigster: **Chrysotil (Weißasbest)**, 90 % aller verarbeiteten Asbeste weltweit

Amphibol-Asbeste: wichtigster: **Krokydolith (Blauasbest)**, 10 % des Welt-Verbrauchs (ab 1980 Rückgang des Verbrauchs)

geringe Asbestanteile auch in Talkum, Speckstein u. a.

Aufnahme: inhalativ

Ausscheidung: Sputum

Gefährdung: Asbestaufbereitung, Isolierung, Brandschutz mit Asbestprodukten (auch in der Werftindustrie, Spritzasbest), Umgang mit Asbest-Textilprodukten (auch Schutzkleidung), Umgang mit Asbest-Zementprodukten (Herstellung, Baugewerbe), Umgang mit asbesthaltigen Kupplungs- und Bremsbelägen, Asbest-Dichtungen, Asbest in Mörtel, Gummi-, Kunststoff-, Papierprodukten, Abbruch- und Sanierungsarbeiten

Wirkung: Asbestfasern einer Länge von über 5 µm und einer Dicke von unter 3 µm sind alveolengängig. Sie bewirken bevorzugt in den unteren bis mittleren Lungenpartien eine Bindegewebsvermehrung mit starker Schrumpfungstendenz. Aufgrund ihrer nadelförmigen Gestalt können sie bis in den Pleurabereich penetrieren (Pleuradrift) und dort Pleuraverdickungen, Pleuraplaques und Pleuraergüsse erzeugen. Folgen: chronische Bronchitis, Emphysem, Cor pulmonale. Mittlere Expositionszeit: 15 Jahre, mittlere Latenzzeit: 25 Jahre

Diagnostik: Röntgen (ILO 1980), CT, Sputum- und Bronchialsekretuntersuchung, Biopsie (Asbestkörperchen), Lungenfunktionsprüfung

Vorsorge: G 1.2 BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), H 4 UVV 1,2 (Landwirtschaftliche BG), GefahrstoffV vom 15. 11. 1999 (BGBl I S. 2233) Anhang IV,1 Verbote, Beschränkung, Anhang VI (Fristen), TRGS 519 Asbest-Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, BGI 504-1-2, BGI 664 Verfahren mit geringer Exposition bei Abbrucharbeiten, ab 1972 ZAS bei der Textil-BG (Zentrale Erfassungsstelle asbeststaubgefährdeter Arbeitnehmer, nachgehende Untersuchungen)

3. BKV 1936, Änder. BKV 1988 (Pleura) Merkbl.: BArbBl. 1988
Anzeigen: 1995 – 2000: gleichbleibend, zuletzt 3770

BK 4104

Lungenkrebs oder **Kehlkopfkrebs** in Verbindung mit Asbeststaublungerkrankung (**Asbestose**), in Verbindung mit durch Asbeststaub verursachter **Erkrankung der Pleura** oder bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Asbestfaserstaub-Dosis von mindestens **25 Faserjahren** (25×10^6 (Fasern/m³) x Jahre)

Asbeststaub gehört zu den Faserstäuben. Serpentin-Asbeste: wichtigster: **Chrysotil (Weißasbest)**, 90 % aller verarbeiteten Asbeste weltweit. Amphibol-Asbeste: wichtigster: **Krokydolith (Blauasbest)**, 10 % des Welt-Verbrauchs (ab 1980 Rückgang des Verbrauchs), geringe Asbestanteile auch in Talkum, Speckstein

Aufnahme: inhalativ

Ausscheidung: Sputum

Gefährdung: Asbestaufbereitung, Isolierung, Brandschutz mit Asbestprodukten (auch in der Werftindustrie, Spritzasbest), Umgang mit Asbest-Textilprodukten (auch Schutzkleidung), Umgang mit Asbest-Zementprodukten (Herstellung, Baugewerbe), Umgang mit asbesthaltigen Kupplungs- und Bremsbelägen, Asbest-Dichtungen, Asbest in Mörtel, Gummi-, Kunststoff-, Papierprodukten, Abbruch- und Sanierungsarbeiten

Wirkung: Asbestfasern einer Länge von über 5 µm und einer Dicke von unter 3 µm sind alveolengängig. Aufgrund ihrer nadelförmigen Gestalt können sie bis in den Pleurabereich penetrieren (Pleuradrift). Sie können lokal auf die Epithelzellen sowohl tumorinitiiierend als auch tumorpromovierend wirken. Fasern von einer Länge über 10 µm und einer Dicke von unter 0,5 µm sollen maximal krebserzeugend sein. Zusammenwirken mit Zigarettenrauch ist nachgewiesen (multiplikativer Effekt).

Lungenkrebs: Latenzzeit: über 10 – 15 Jahre, Expositionszeit: auch schon 3 Monate, die Unterfelder sind relativ bevorzugt, histologisch meist verhornende Plattenepithelkarzinome. **Kehlkopfkrebs:** Latenzzeit: mindestens 10 Jahre, Prädelektionstelle ist der vordere Stimmbandbereich. Zusammenhangs-Anerkennung: Vorliegen einer Asbestose und Asbestinhalationsfolgen an der Pleura, Nachweis einer Minimalasbestose (1000 Asbestkörperchen/cm³), Nachweis einer Exposition von 25 Asbestfaserjahren

Diagnostik: Kehlkopfspiegelung, Bronchoskopie, Mediastinoskopie, Röntgen, CT, Biopsie, Lungengewebsveraschung, (Obduktion)

Vorsorge: G 1.2 BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), H 4 UVV 1,2 (Landwirtschaftliche BG), GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I S. 2233) Anhang IV,1 Verbote, Beschränkung, Anhang VI (Fristen), BGI 504-1-2, BGI 664 Verfahren mit geringer Exposition bei Abbrucharbeiten, TRGS 519 Asbest-Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, ab 1972 ZAS bei der Textil-BG (Zentrale Erfassungsstelle asbeststaubgefährdeter Arbeitnehmer), BK-Report: Larynxkarzinom durch Asbest? (HVBG 2/94) HVBG-Bericht: Methoden zur Früherkennung von Lungenkrebs 12/98

BK 4105

durch **Asbest** verursachtes **Mesotheliom** des Rippenfells, des Bauchfells oder des Perikards

Asbeststaub gehört zu den Faserstäuben. Serpentin-Asbeste: wichtigster: **Chrysotil (Weißasbest)**, 90 % aller verarbeiteten Asbeste weltweit
Amphibol-Asbeste: wichtigster: **Krokydolith (Blauasbest)**, 10 % des Weltverbrauchs(ab 1980 Rückgang des Verbrauchs), geringe Asbestanteile auch in Talkum, Speckstein

Aufnahme: inhalativ

Ausscheidung: Sputum

Gefährdung: Asbestaufbereitung, Isolierung, Brandschutz mit Asbestprodukten (auch in der Werftindustrie, Spritzasbest), Umgang mit Asbest-Textilprodukten (auch Schutzkleidung), Umgang mit Asbest-Zementprodukten (Herstellung, Baugewerbe), Umgang mit asbesthaltigen Kupplungs- und Bremsbelägen, Asbest-Dichtungen, Asbest in Mörtel, Gummi-, Kunststoff-, Papierprodukten, Abbruch- und Sanierungsarbeiten

Wirkung: Asbestfasern einer Länge von über 5 µm und einer Dicke von unter 3 µm sind alveolengängig. Aufgrund ihrer nadelförmigen Gestalt können sie bis in den Pleurabereich penetrieren (Pleuradrift). Sie können lokal auf die Deckzellen der Pleura krebserzeugend wirken. Expositionszeit kann schon wenige Wochen betragen, Latenzzeit: meist über 10 – 15 Jahre, persistierende oder rezidivierende Pleuraergüsse sind oft das Initialsymptom, Ascites beim Peritoneal-Mesotheliom, Perikarditis beim seltenen Perikard-Mesotheliom. Zusammenhangs-Anerkennung: typische Pleuraplaques, - Lungenasbestose, - Minimalasbestose (1000 Asbestkörperchen/cm³), - Nachweis einer relevanten Asbeststaubexposition.

Diagnostik: Röntgen, CT, Pleuroskopie, Punktion und Biopsie, Lungengewebsuntersuchung, (Obduktion)

Vorsorge: G 1.2 BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), H 4 UVV 1,2 (Landwirtschaftliche BG), GefahrstoffV vom 15. 11. 1999 (BGBl I S. 2233) Anhang IV,1 Verbote, Beschränkung, Anhang VI (Fristen), BGI 504-1-2, BGI 664 Verfahren mit geringer Exposition bei Abbrucharbeiten, TRGS 519 Asbest-Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, ab 1972 ZAS bei der Textil-BG (Zentrale Erfassungsstelle asbeststaubgefährdeter Arbeitnehmer), Forschungsbericht: Pleuramesotheliom (HVBG 6/92), seit 1973 Mesotheliomregister (jetzt Uni Bochum)

BK 4106

Erkrankungen der **tiefere Atemwege** und der **Lungen** durch **Aluminium** oder seine Verbindungen

Das Leichtmetall Aluminium (Al) kommt in der Natur nur in Verbindungen vor: Bsp. Feldspat, Glimmer, Bauxit, Ton, Korund. Korund = kristallines Aluminiumoxid (mit Chrom – Rubin, mit Eisen oder Titan – Saphir). Elektrokorund wird aus Bauxit mit Lichtbogenverfahren hergestellt. Reine Tonerde = amorphes Aluminiumoxid. Essigsäure Tonerde = basisches Aluminiumacetat. Technisch: Aluminiumpulver, Pyroschliff (ungefetteter Aluminiumfeinstaub)

Aufnahme: inhalativ: Staub, Rauch, Dampf

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Herstellung und Umgang mit Aluminiumpulver, Herstellung von Aluminiumlegierungen, Korund und reinen Tonerden, Umgang mit Korund (Lagersteine, Schleifmittel, Poliermittel, Feuerfestmaterialien), Bearbeiten von Aluminiumwerkstücken

Wirkung: Aluminose: Al-Ionen bewirken durch irreversible Eiweißveränderungen eine Fibrosierung mit hochgradiger Schrumpfungstendenz: diffuse Fibrosierung (leicht: verstärkte Lungenzeichnung, schwer: fleckige Verschattungen vor allem in den Ober- und Mittelfeldern, Bronchitis, obstruktiv-restriktive Ventilationsstörung, Emphysem, Cor pulmonale. Latenzzeit: 6 Monate bis 15 Jahre und mehr. (Aluminium kann bei Verletzung schlecht heilende, eiternde Wunden verursachen).

Diagnostik: Röntgen, HR-CT, Biopsie

Biomonitoring: Urin: BAT 200 µg/l

Vorsorge: G 23 Obstruktive Atemwegserkrankungen BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504-23, GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I S. 2233) §§ 3–6, 9, 11, 12, BGV D 13 Herstellung und Bearbeitung von Aluminiumpulver, BGV D 14 Wärmebehandlung von Aluminium oder Al-Knetlegierungen in Salpeterbädern, BGR 109 Vermeidung von Staubbränden beim Bearbeiten von Aluminium und seinen Legierungen

4. BKV, Merkbl.: BArbBl. 1963
Anzeigen: 1995 – 2000: ansteigend, zuletzt 27

BK 4107

Erkrankungen an **Lungenfibrose** durch **Metallstäube** bei der Herstellung oder Verarbeitung **von Hartmetallen**

Sinterhartmetalle sind Carbide von Wolfram (W), Titan (Ti), Tantal (Ta), Niob (Nb), Molybdän (Mo), Chrom (Cr) und Vanadium (V) mit den Bindemitteln Kobalt (Co), seltener Nickel (Ni) und Eisen (Fe). Aufschweißlegierungen (Wolframcarbid), Aufspritzpulver (Wolframcarbid mit Nickel, Chrom, Bor) für verschleißbeanspruchte Stahlteile.

Aufnahme: inhalativ

Ausscheidung: Urin (Kobalt, Vanadium, Chrom)

Gefährdung: Exposition gegenüber lungengängigen Stäuben und Rauchen bei Herstellung und Bearbeitung (Schleifen, Schweißen). Hartmetallschleifer sind am stärksten gefährdet.

Wirkung: Die Pathogenese ist noch nicht vollständig geklärt. Nach Tierversuchen scheint Kobalt ursächlich an der Entstehung einer Pneumonitis und Lungenfibrose beteiligt zu sein. Kobalt z.B. kann im Schleifwasser Ionen bilden, die dann im Aerosol inhaliert werden, sie können mit Proteinen Haptene bilden, dadurch auch spezifische Antikörper. (Vanadium bewirkt chronische Bronchitis (BK 1107), Chrom wirkt ätzend (BK 1103). Im Röntgenbild zeigt sich eine diffuse kleinfleckige Zeichnungsvermehrung vorwiegend in den Unterfeldern. Ab 40. Lebensjahr, bei Rauchern und Exrauchern sowie Atopikern ist das Risiko erhöht. (Histologisch fand sich im Lungengewebe eine interstitielle Fibrose, lymphomonozytäre Infiltrate mit zahlreichen Riesenzellen und Makrophagen mit phagozytierten Staubpartikeln.)

Diagnostik: Röntgen, CT, Biopsie, Lungenfunktionsprüfung, Serologie, Kobaltkonzentration in Blut und Urin (Lison 1994: bei 1 Woche und 8-Std.-Tag und einer Exposition von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ löslichem Kobalt fand sich im Urin $18,2 \mu\text{g/g}$ Kreatinin)

Vorsorge: G 23 Obstruktive Atemwegserkrankungen, G 39 Schweißrauche BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI-504-23, BGI 504-39, GefahrstoffV vom 15. 11. 1999 (BGBl. I S. 2233) §§ 3–6, 9, 11, 12

BK 4108

Erkrankungen der **tiefere Atemwege** und der **Lungen** durch **Thomasmehl (Thomasphosphat)**

Thomasphosphat besteht aus Phosphaten, Silikaten und Oxiden von Kalzium (Ca), Eisen (Fe) und Mangan (Mn) mit geringem Anteil von Vanadium (V) und anderen.

Es entsteht aus der Thomasschlacke bei der Roheisengewinnung. Es findet in Düngemitteln Verwendung.

Aufnahme: inhalativ

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Brechen und Mahlen der Thomasschlacke, Absacken und Transport, Lagern, Umgang mit den Düngemitteln

Wirkung: die Pathogenese ist nicht voll geklärt (chemisch-toxisch?, physikalisch?).

Thomasmehl verursacht akute und chronische Bronchitiden mit uncharakteristischem Verlauf. Früher auch rasch verlaufende tödliche Krankheitsbilder als akute kruppöse Pneumonien und Bronchopneumonien.

Diagnostik: Röntgen u. a.

Vorsorge: G 23 Obstruktive Atemwegserkrankungen BGV A 4 Anlage 1 (Fristen),

BGI 504-23, GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I S. 2233) §§ 3 –6, 9, 11, 12

BK 4109

Bösartige Neubildungen der **Atemwege** und der **Lungen** durch **Nickel** oder seine Verbindungen

Das Metall Nickel (Ni) wird in zunehmendem Maße verwendet; Weltproduktion zur Zeit 800.000 t/Jahr, 60–70 % davon zur Stahlveredelung und zur Herstellung von Nickelbasislegierungen. Industriell und privat existieren über 3000 verschiedene Nickelverbindungen.

Nickelsulfid (NiS , Ni_2S_2) und Nickeloxid (NiO) sind in Wasser unlöslich, werden aber von mineralischen Säuren gelöst. Nickelsulfat (NiSO_4) und Nickelchlorid (NiCl_2) sind in Wasser löslich.

Das organische Nickeltettracarbonyl ($\text{Ni}(\text{CO})_4$) (Zwischenprodukt beim MOND-Verfahren bzw. Reaktion des CO mit Nickel in reaktiver Form) ist in Wasser nur gering löslich, aber akut toxisch und chemisch-irritativ.

Aufnahme: inhalativ, oral, perkutan ($\text{Ni}(\text{CO})_4$), Staub, Rauch, Aerosole, kutan auch Typ-IV-Sensibilisierung

Ausscheidung: Urin (HWZ: 17 – 53 Std.), Faeces

Gefährdung: Akkumulatoren- und Magnet-Herstellung, Lichtbogen-schweißen mit nickelhaltigen Zusatzwerkstoffen, Plasmaschneiden mit nickelhaltigen Werkstoffen, thermisches Spritzen mit nickelhaltigen Spritz-zusätzen, Schleifen von Nickel und Nickellegierungen, Elektrogalvanisation, Plattieren, Herstellung von nickelhaltigen Spezialstählen

Wirkung: Resorption und Stoffwechsel hängen von Art und Aufnahme der Nickelverbindung ab. Bei Inhalation kann es zur Kumulation in den Lungen kommen. Bei oraler Aufnahme werden anorganische Verbindungen nur zu 1–5 % resorbiert. Nach den Tierversuchen sind vor allem das metallische Nickel und sulfidische und oxidische Nickelerze kanzerogen. Die Tumoren sind in der Nasenhaupthöhle, den Nasennebenhöhlen, Kehlkopf und den Bronchien lokalisiert, Latenzzeit: 20–30 Jahre. Synkarzinogenese: Rauchen.

Diagnostik: Inspektion der Nasenhaupthöhlen, Nasennebenhöhlen und des Kehlkopfes, Bronchoskopie, Röntgen, Biopsie, Blut- und Urinanalyse

Biomonitoring: EKA Harn Nickel 45 $\mu\text{g/l}$ entspricht einem TRK- Wert von 0,50 mg/m^3 (Luft).

Vorsorge: G 38 BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl I S. 2233) Anhang VI (Fristen), BGI 504-38, BGI 571 Nickeltettracarbonyl, ODIN 1362, 13620 u. a, HVBG-Schrift: beruflich verursachte Krebserkrankungen 5/94

Änd. BKV 1988, Merkbl.: BArbBl. 1989
Anzeigen: 1995–2000: gleichbleibend, zuletzt 27

BK 4110

Lungenkrebs durch **polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe** bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis von mindestens 100 Benzo(a)pyren-Jahren = $100 ((\mu\text{g B(a)P}/\text{m}^3) \times \text{Jahre})$

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK, PAH) sind viele hundert Verbindungen mit drei bis mehr als sechs Ringsysteme, nur ca. 40 sind bisher arbeitsmedizinisch-toxikologisch untersucht. Die PAK-Profile sind vorwiegend temperaturabhängig. An den Arbeitsplätzen fand sich eine große Ähnlichkeit der Profile.

Die WHO hat 1987 Benzo(a)pyren (B(a)P) zur Leitsubstanz erklärt, d. h. als Indikator für das Vorliegen anderer krebserzeugender PAK, aber auch als Maßstab für die kanzerogene Belastung. Neben B(a)P sind Chrysen und Benzofluoranthen karzinogen, bei anderen Verbindungen besteht der Verdacht. Sie entstehen durch Pyrolyse (Erhitzen unter Sauerstoffausschluss oder durch unvollständige Verbrennung organischen Materials); (in CTPV (coal tar pitch volatiles) ist 0,8 % B(a)P enthalten).

Aufnahme: inhalativ

Ausscheidung: Urin

Gefährdung: Kokereien und Generatorgasherstellung, Teer-Raffinerien, Elektrographitindustrie, Aluminiumherstellung, Eisen- und Stahlerzeugung, Gießereien, Straßenbau (bis Ende der 60'er Jahre Steinkohlenteerpech, dann Bitumen mit sehr geringem B(a)P-Anteil), Dachdecker (heute Bitumen und Kunststoffplanen), Schornsteinfeger (bei Kohleverbrennung im Kaminruß hoher B(a)P-Anteil)

Wirkung: B(a)P und andere PAK können nach metabolischer Aktivierung eine kovalente Bindung mit der DNA eingehen und wirken mutagen und kanzerogen.

Epidemiologisch wurde das signifikante Krebsrisiko für den Bronchialkrebs, nicht aber für Kehlkopfkrebs, Blasenkrebs oder Darmkrebs nachgewiesen. Expositionszeit mindestens 2 Jahre. B(a)P im Zigarettenrauch: Hauptstrom: 20 – 40 ng/Zig., Nebenstrom: 68 – 136 ng/Zig.

Diagnostik: Röntgen, Bronchoskopie, Biopsie, Urinanalyse: 1-Hydroxypyren

Vorsorge: G 40 krebserzeugende Gefahrstoffe BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I S. 2233) Anhang VI (Fristen), BGI 504-40, TRGS 551 Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material, VBG 26 Steinkohlen-Kokereien, BIA-Report Pyrolyseprodukte HVBG 1/95, BK-Report B(a)P-Jahre HVBG 2/99, ODIN : B(a)P 14291

BK 4111

Chronische obstruktive Bronchitis oder **Emphysem** von Bergleuten unter Tage im **Steinkohlenbergbau** bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen **Feinstaubdosis** von in der Regel 100 Feinstaubjahren ($(\text{mg}/\text{m}^3) \times \text{Jahre}$)

Stäube sind disperse Verteilung fester Stoffe in Gasen (Luft).

Die Inhalierbarkeit und regionale Deponierbarkeit von Staubpartikeln hängt von ihrem aerodynamischen Durchmesser ab. Die tracheobronchiale Partikelfraktion war bis 1996 als Feinstaub (F) bezeichnet, danach alveolengängiger Anteil (A), die aerodynamischen Durchmesser dieser Partikel liegen unter $10 \mu\text{m}$, der allgemeine Staubgrenzwert für A beträgt $3 \text{ mg}/\text{m}^3$. Im Steinkohlenbergbau wird von einer oberen Durchschnittskonzentration von $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ ausgegangen.

(Steinkohle = Sedimentgestein mit organischen Verbindungen, die C, H, O, N, S enthalten und Mineralbestandteilen (Si, Al, Fe, Mg, Ca u. a.))

Aufnahme: inhalativ

Gefährdung: Bergleute unter Tage im Steinkohlenbergbau

Wirkung: Die Belastung der Atemluft unter Tage mit Kohlenstaub führt zu einer Überforderung der Reinigungsmechanismen in den tieferen Atemwegen: es kommt zu entzündlichen Veränderungen und Obstruktionen. **Chronische obstruktive Bronchitis:** Atemnot, vermehrte Schleimproduktion, drei Monate Dauer in zwei aufeinanderfolgenden Jahren. **Lungenemphysem:** erhöhtes intrapulmonales Residualvolumen und Totalkapazität, hypersonorer Klopfeschall, leise Herztöne, tiefstehende Zwerchfelle, Thoraxumfangvermehrung.

Höheres Risiko bei Rauchern, bei denen beide Erkrankungen auch ohne zusätzliche Staubbelastung auftreten.

Im fortgeschrittenen Stadium respiratorische Insuffizienz und Cor pulmonale.

Gleichzeitig kann auch eine BK 4101 vorliegen.

Diagnostik: Anamnese, Lungenfunktionsprüfung, Röntgen, HR-CT, Gasaustauschuntersuchung

Vorsorge: G 23 Obstruktive Atemwegserkrankungen, G 1.4 Staubbelastung, BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I S. 2233) §§ 3–6, 9, 11, 12, BGI 504-23

Änd. BKV 1997, Merkbl. : BArbBl. 1997

Anzeigen : 1997 – 2000 : erst ansteigend, dann abnehmend, zuletzt 1345

BK 4112

Lungenkrebs durch die Einwirkung von **kristallinem Siliziumdioxid** (SiO_2) bei nachgewiesener **Quarzstaublungenenerkrankung** (Silikose oder Siliko-Tuberkulose)

Hervorgerufen durch alveolengängige Staubpartikel, die kristallines Siliziumdioxid (SiO_2 , Kieselsäure) – Quarz, Christobalit, Tridymit – enthalten, - silikogener Staub. Silikose – BK 4101 (ab ILO 1/1)
Siliko-Tuberkulose – BK 4102 (offene Lungentuberkulose).

Es fand sich kein Unterschied zwischen Rauchern und Nichtrauchern.

Aufnahme: inhalativ

Gefährdung: Gefährdung mit Zunahme der Staubkonzentration in der Atemluft, dem Gehalt an kristallinem Siliziumdioxid und der Exposition. Erz- und Steinkohlebergbau, Tunnelbau, Gussputzer, Sandstrahler, Ofenmaurer, Former (Kernsand für Metallguss), Steingewinnung, -bearbeitung und -verarbeitung, Keramik- und Glasindustrie, Quarz als Füllstoff in Kunstharzen, Asphalt- und Teerprodukten, Steinholzböden, Vergussmassen, Quarzsand in Mörtel, Zement, auch in Talkumsorten, Dentallabors.

Wirkung: 1999 erfolgte die Einstufung in Kategorie 1 = Stoffe, die beim Menschen krebserzeugend wirken. (Man fand bei Sandsteinstaub-Exposition in menschlichen peripheren Lymphozyten Chromosomenaberrationen und Schwesterchromatid-Austausch. In Tierversuchen wurden durch Quarzstaub Tumoren induziert, epidemiologisch fand man in Gießereien u. a. eine Überhäufigkeit von Lungenkrebs). Eine primäre die Epithelzellen der mittleren und tiefen Atemwege betreffende kanzerogene Wirkung wird angenommen. Es besteht aber noch keine Klarheit darüber, ob die Silikose eine Vorbedingung ist .

Histologisch fanden sich plattenepithelial und drüsig als auch kleinzellig differenzierte Tumoren.

Diagnostik: Röntgen (internationale Staublungenklassifikation ILO 1980), CT, Bronchoskopie, Biopsie, Sputum- und Bronchialsekretuntersuchung

Vorsorge: G 1.1 BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I S. 2233) Anhang VI Silikogener Staub, Strahlmittel (Fristen), BGI 504-1-1, BGR 217 Umgang mit mineralischem Staub, BGV D 26 Strahlarbeiten, BGI 715 Steinbearbeitung, BGI 708 Steinbrüche, BGV C 11 Steinbrüche

BK 4201

exogen-allergische Alveolitis

Eingeatmete sensibilisierende organische Materialien (Antigene), die bei entsprechender Disposition im Alveolarbereich eine allergische Reaktion überwiegend vom Typ III (Immunglobuline der Klasse G) und in der Folge eine Fibrose bewirken.

Farmerlunge, Drescherlunge, Befeuchterlunge, Vogelhalterlunge u. a.
häufigstes Antigen: Schimmelpilz-Sporen

Aufnahme: inhalativ

Gefährdung: Landwirtschaft (verschimmeltes Heu, Stroh, Futtermittel), Geflügelhaltung, Pilzzucht, Brauereien (Malzarbeiterlunge), Klimaanlage (kontaminierte Luftbefeuchtungseinrichtung) u. a.

Wirkung: Immunkomplexe aus vorhandenen IgG-Antikörpern und erneut inhaliertem Antigen bewirken Alveolitis, Pneumonie (Atemnot, Husten, Fieber, Frösteln, Gliederschmerzen, 4–6 Std. Latenz), oft erst nach jahrzehntelanger Exposition. Akute, subakute und chronische Verläufe. Restriktive Ventilationsstörung, nach Rezidiven auch Obstruktion möglich.

Diagnostik: immunologische Untersuchung (Ouchterlony, ELISA u. a.: Nachweis von IgG-Antikörpern), Röntgen (akut: Trübung, chronisch: Fibrosezeichen), Bronchoskopie mit bronchoalveolärer Lavage (BAL, Lymphos, T-Suppressor-Zellen), Lungenfunktionsprüfung, Provokationstest

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz vom 07.08.1996 (BGBl. I S. 1246) § 11 Arbeitsmedizinische Vorsorge, BiostoffV vom 27.01.1999 (BGBl. I S. 50), § 15 Arbeitsmedizinische Vorsorge, H 10 Kompostierungsanlagen Landwirtschaftliche BG UVV 1,2

BK 4202

Erkrankungen der **tiefen Atemwege** und der **Lungen** durch **Rohbaumwoll-, Rohflachs- oder Rohhanfstaub (Byssinose)**

Hervorgerufen durch Stäube von Pflanzenteilen bei Baumwolle (byssos = Baumwolle), Flachs und Hanf.

Aufnahme: inhalativ

Gefährdung: Vorreinigungsbereiche von Baumwoll- und Flachs-spinnereien, Zubereitung von Hanfpflanzen, Cellulose- und Papierproduktion (Linters = Baumwollfasern, die für das Verspinnen zu kurz sind)

Wirkung: toxisch wirksame Pflanzenteile = polyphenolische Gerbsäuren, die eine Kontraktion der glatten Muskulatur bewirken, Stoffe, die die Bildung von Leukotrienen und anderen Metaboliten anregen, mikrobielle Verunreinigung, Endotoxine; bewirken Atemnot, Hitzegefühl, Abgeschlagenheit:

Stadium I: nur einen Tag und reversibel,

Stadium II: ca. drei Tage und reversibel,

Stadium III: sehr selten, nach jahrzehntelanger Exposition: chronische obstruktive Bronchitis

Diagnostik: gezielte Anamnese (langjähriges Latenz, monday-fever), Röntgen (kein charakteristisches Bild), Immunserologie (kein typischer Befund), Lungenfunktionsprüfung (Obstruktion allein nicht beweisend, Provokationstest nicht spezifisch)

Vorsorge: Arbeitsschutzgesetz vom 07.08.1996 (BGBl. I S. 1246) § 11 Arbeitsmedizinische Vorsorge, GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I S. 2233)

Allgemeine Umgangsvorschriften: §§ 16 –26, TRGS 521 Faserstaube Teil 2: Organische Faserstaube

BK 4203

Adenokarzinome der Nasenhaupt- und Nasennebenhöhlen durch Stäube von Eichen- oder Buchenholz

Hervorgerufen durch Eichen- oder Buchenholzstaub, der vor allem bei maschinellen Bearbeitungsvorgängen entsteht. Es handelt sich um Harthölzer, das Krebsrisiko wurde durch epidemiologische Studien entdeckt. Das kanzerogene Prinzip wurde bisher nicht geklärt: eventuell mechanischer Reiz, eventuell kanzerogene Holzinhaltstoffe.

Aufnahme: inhalativ

Gefährdung: Bau- und Möbelschreiner, Parkettleger, Küfer, Stellmacher, Büchsenmacher (Gewehrkolben)

Wirkung: Das Adenokarzinom entsteht bevorzugt an der mittleren Nasenmuschel, dem Ort, wo aufgrund der aerodynamischen Verhältnisse die meiste Staubablagerung nachzuweisen ist. Häufiges Erstsymptom: behinderte Nasenatmung; langsam infiltrierendes Wachstum, selten Fernmetastasen, häufige Rezidive.

Diagnostik: rhinologische Untersuchung, Rhinoskopie, Fotodokumentation, Biopsie

Vorsorge: G 44 BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), H 5 Landwirtschaftliche BG UVV 1,2, GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I S. 2233) Anhang VI (Fristen), BGI-504-44, TRGS 553 Holzstaub, LASI-Leitlinie LV 3 (2/96) Zum Schutz vor den Gefahren durch Holzstaub, BGI 733 Gefahrstoffe im Schreiner-/ Tischlerhandwerk, BGI 739 Holzstaub

BK 4301

Durch **allergisierende Stoffe** verursachte **obstruktive Atemwegserkrankungen** (einschließlich Rhinopathie), die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

Inhalations-Allergene (Antigene Typ I (Sofortreaktion), IgE-Antikörper) sind zahlreich,
pflanzlich: Getreidemehl, Holzstäube, Futtermittelstäube, Schimmelpilzsporen u. a., tierisch: Tierhaare (Rind, Pferd, Kaninchen, Meerschweinchen), Federnstaub, Naturlatexstaub, Insekten-Stäube u. a., chemisch: Medikamente, Enzyme u. a.. Die Anerkennung einschränkendes Kriterium: Aufgabe aller gefährdenden Tätigkeiten.

Aufnahme: inhalativ.

Gefährdung: Bäcker- und Konditorhandwerk, Landwirtschaft (Tierzucht), Mühlen, Versuchstierlabore, Zoohandlungen, Pharmazeutische Produktionsstätten, Pflegepersonal

Wirkung: Der Immunkomplex des vorhandenen IgE-Antikörpers und des erneut inhalierten Antigens bewirkt im Bereich der Atemwege eine allergische Reaktion mit Sekretion und Obstruktion. Auch kann sich eine unspezifische bronchiale Hyperirritabilität entwickeln (so dass die Betroffenen später auch auf andere inhalative Reize reagieren). Folgen der Obstruktion können die Entwicklung eines typischen Asthmas, eines Lungenemphysems und entsprechende Herz-Kreislauf-erkrankungen sein.

Diagnostik: Immunserologie (Immunglobulin-E-Antikörper), Lungenfunktionsprüfung, Prüfung auf unspezifische bronchiale Hyperreagibilität (Acetylcholin u. a.), nasale und bronchiale Provokation.

Vorsorge: G 23 Obstruktive Atemwegserkrankungen, BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), H 6 Organische Stäube Landwirtschaftliche BG UVV 1,2 Anlage 2, TRGS 540 Sensibilisierende Stoffe, BGI 504-23, BGI-23 a Mehlstaub, BGI 504-23 d Naturgummilatex, BGI 504-23 Enzymhaltige Stäube, BGI 504-23 g Labortierstaub, BGI 504-23 h Getreide- und Futtermittelstäube, LASI-Handlungsanleitung LV 8 11/96 Mehlstaub in Backbetrieben, TRBA 120 Versuchstierhaltung, TRBA 230 Landwirtschaftliche Nutztierhaltung

6. BkV 1961 Bronchialasthma, Änd. d. 7. BkV 1976 allergisierende Stoffe, Änd. BkV 1988 Rhinopathie, Merkbl. BArbBL. 1979

Anzeigen: 1995–2000: abnehmend, zuletzt 4296

BK 4302

Durch **chemisch-irritative** oder **toxisch wirkende Stoffe** verursachte **obstruktive Atemwegserkrankungen**, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

Chemisch-irritative oder toxisch wirkende Stoffe kommen als Inhalationsnoxe an vielen Arbeitsplätzen vor (Gase, Dämpfe, Stäube, Rauche). Die BK betrifft jedoch nur die dadurch verursachte Obstruktion der mittleren und tieferen Atemwege (akut und chronisch). Einteilung :

- leicht flüchtige organische Stoffe: Acrolein, Formaldehyd u. a.,
- schwer flüchtige organische Stoffe: Isocyanate, Härter für Epoxidharze, p-Phenylendiamin u. a.,
- leicht flüchtige anorganische Stoffe: Nitrosegase, Schwefeldioxid u. a.,
- schwer flüchtige anorganische Stoffe: Persulfat, Zinkchlorid u. a.

Die Anerkennung einschränkendes Kriterium: Aufgabe aller gefährdenden Tätigkeiten.

Aufnahme: inhalativ

Gefährdung: Chemiarbeiter, Maler und Lackierer, Reinigungspersonal, Galvanikarbeitsplätze, Schweißer, Umgang mit Lösemitteln und Klebern, Kühlschmiermittelexposition

Wirkung: Abhängig von Intensität und Dauer der Exposition kommt es lokal zu Irritation sensibler Rezeptoren oder zu primär toxischer Schädigung der Schleimhaut. Die akute Wirkung kann reversibel sein, der Übergang in einen chronisch-obstruktiven Zustand ist möglich (auch hier gibt es noch die Möglichkeit der Reversibilität nach Expositionsende).

Eine privat erworbene allergisch verursachte obstruktive Atemwegserkrankung kann verschlimmert werden.

Eine unspezifische bronchiale Hyperreagibilität kann ausgelöst oder verstärkt werden. Mischformen und Sonderverläufe sind möglich.

Komplikationen: Bronchopneumonie, Emphysem, Cor pulmonale

Diagnostik: ausführliche Arbeitsanamnese (Bewertung der Luftverhältnisse am Arbeitsplatz durch den Technischen Aufsichtsbeamten der zuständigen BG, Ergebnis von Messungen), Lungenfunktionsprüfung, Prüfung der unspezifischen bronchialen Hyperreagibilität (Acetylcholin u. a.), Indikation zur bronchialen Provokation ist streng zu stellen, Rückgriff auf epidemiologisch-statistische Erkenntnisse

Vorsorge: G 23 Obstruktive Atemwegserkrankungen,
G 39 Schweißrauche, G 26 Atemschutzgeräte BGV A 4 Anlage 1 (Fristen),
H 3 Schweißrauche Landwirtschaftliche BG UVV 1,2, BGI 504-23,
BGI 504-39, BGI 504-26 , GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I. S. 2233),
TRGS 900 Luftgrenzwerte: MAK = Max. Arbeitsplatzkonzentration, bei der
im Allgemeinen die Gesundheit nicht beeinträchtigt wird, TRK =
Technische Richtkonzentration (erreichbar nach dem Stand der Technik),
TRGS 901 Begründung und Erläuterungen zu den Luftgrenzwerten,
TRGS 530 Friseurhandwerk, TRGS 522 Raumesinfektion mit
Formaldehyd, BGV D 1 Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren,
BGI 553 Lichtbogenschweißen, BGI 554 Gasschweißen,
BGI 593 Schadstoffe in der Schweißtechnik, BGI 596 Chlor, BGI 745 Ozon,
BGI 591 Salpetersäure, Stickstoffoxid (Nitrosegase), BGI 752 Organische
Peroxide

BK 5101

Schwere oder wiederholt rückfällige **Hauterkrankungen**, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

Das Hautorgan (dazu zählen auch die Konjunktiven), vor allem im Bereich der Hände, ist neben den Schleimhäuten des Respirationssystems und des Verdauungstraktes die wesentlichste Kontaktfläche zur Umwelt, vor allem auch am Arbeitsplatz.

Die Einwirkungsfaktoren sind vielfältig: neben der irritativen, toxischen und sensibilisierenden Wirkung von Naturstoffen und Chemikalien auch mechanische (Bsp. Druck) und traumatische Faktoren (Bsp. Glasfasern), Feuchtigkeit und Trockenheit, Hitze und Kälte sowie mikrobielle Einwirkungen (Bsp. Pilze).

Erschwerend kommen zusätzlich Mängel und Fehler bei der Hautreinigung, der Hautpflege und beim Hautschutz hinzu.

Anlagebedingte, die berufliche Entstehung einer Hautkrankheit begünstigende Dermatosen (Familien- und Eigenanamnese):

1. **atopische Dermatitis, Neurodermitis** – die Haut ist vermindert belastbar, allergische Kontaktekzeme treten nicht häufiger auf, auf rein konstitutionell bedingte Schübe achten.
2. **Dyshidrose** – Bläschenbildung an Händen und Füßen, begünstigt Kontaktallergie,
3. **Hyperhidrosis** - vermehrte Schweißneigung an Händen, Füßen und Achseln, Probleme beim Tragen von Schutzhandschuhen,
4. **Psoriasis (Schuppenflechte)** - Prädelektionsstellen: Ellenbogen, Knie, behaarter Kopf, Auslöser: mechanische Reize, Schwitzen.

Zusätzliche Tatbestandsmerkmale:

- **schwer** - klinisches Bild, Beschwerdebild, Ausdehnung, Verlauf, Dauer (6 Monate unter Therapie),
- **wiederholt rückfällig** – mindestens drei gleichartige Krankheitsschübe,
- **Unterlassung aller gefährdenden Tätigkeit** - tatsächliche Unterlassung, BG, Fachgutachter und / oder Gewerbearzt müssen die neue Tätigkeit als unschädlich betrachten. Nicht zu beachten sind: willensunabhängige Umstände (Bsp. Erreichen der Altersgrenze) und willensabhängige Umstände (Bsp. Berufswechsel vor Krankheitsfeststellung),
- **Unterlassungszwang** - objektiv, die gefahrlose weitere Ausübung der Tätigkeit kann nicht gewährleistet werden.

Unter BK 5101 fallen auch Hauterkrankungen durch Einwirkungen nach den BKn 1101 – 1110, 1201, 1202, 1303 – 1309, 1315 wenn sie **nicht** Erscheinungen der Allgemeinerkrankung sind.

Ein Arbeitsunfall und keine BK 1308 ist zum Beispiel eine Flusssäure-Verätzung.

Aufnahme: Hautkontakt, auch aerogen

Gefährdung: Friseurgewerbe, Heil- und Pflegeberufe, Reinigungsgewerbe, Baugewerbe, Maler und Lackierer, Metallgewerbe, Chemie- und Pharmabetriebe, Umgang mit Lebensmitteln, Landwirte, Fotolaboranten u.a.

Wirkung: Die Oberhaut wird in 45 bis 75 Tagen vollständig erneuert! Für die Hautresorption ist besonders der Zustand der Hornschicht verantwortlich.

Stadien der Hautveränderungen:

Rötung, Ödem, Bläschen, Papel, Erosion, Rhagaden, Krusten, Schuppen, Verhornung, Schwielen, Nekrose, Juckreiz

Lokalisation: 80 % - Hände (Handrücken), Finger, Zwischenräume, Arme, selten Gesicht, behaarter Kopf, Streuung auf den übrigen Körper möglich
Ursache:

irritatives, toxisches Kontaktekzem: obligatorisch oder fakultativ schädigende Stoffe (Säuren, Laugen, Lösungsmittel), feste und flüssige Stoffe, auch Stäube, Nebel, Dampf, Gas (Tränengas) - akut-toxisch, subakut, chronisch-toxisch, chronisch-degenerativ, subtoxisch-kumulativ, Abnutzungsdermatose

phototoxisch: Lichtsensibilisator (Bsp. Furocumarine) und UV-Strahlen

Allergische Hauterkrankung:

(Erstkontakt – Sensibilisierung, Zweitkontakt- Manifestation)

Typ-IV-Allergie, Spättyp – Bsp. Nickelionen-Allergie (80 % nicht berufsbedingt), Chromat-Allergie (Zement)

Typ-I-Allergie, Soforttyp (IgE-AK) Urtikaria - meist pflanzliche und tierische Allergene

Berufliche Akne: Bsp. Ölakne

Diagnostik: Familien-, Eigenanamnese, Arbeitsanamnese, Alkaliresistenzprobe (Nachweis der Pufferkapazität), Bestimmung des transepidermalen Wasserverlustes, Epikutantest – Typ-IV-Allergie, Intrakutan-Test, Prick-, Scratch-Test – Typ-I-Allergie, Gesamt-IgE, Spezifische IgE-Antikörper

Vorsorge: G 24 Hauterkrankungen, BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504.24, GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I. S. 2233), TRGS 530 Friseurhandwerk (Hautschutzplan, Betriebsanweisung),

TRGS 531 Feuchtarbeit, TRGS 540 Sensibilisierende Stoffe (Anlage 3 Liste der Berufe, Anlage 4 Liste der Stoffe), TRGS 900 Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz („H“ – hautresorptive Stoffe), TRGS 907 Verzeichnis sensibilisierender Stoffe, MAK- und BAT-Werte-Liste der DFG („Sh“ – Gefahr der Sensibilisierung der Haut, „Sah“ – Gefahr der Sensibilisierung der Atemwege und der Haut, „SP“ – Gefahr der Photosensibilisierung, „H“ – Gefahr der Hautresorption), BGI 687 Verfahrensablauf beim Auftreten von Hauterkrankungen, BGI 658 Hautschutz in Metallbetrieben, BGI 595 Reizende Stoffe / ätzende Stoffe, BGR 197 Benutzung von Hautschutz, BGR 195 Einsatz von Schutzhandschuhen, LV 18 LASI-Leitfaden Schutz vor Latexallergien (5/99), BK-Report der Haut HVBG 1/98, HVBG-Schrift BK Haut in der Begutachtung 9/94, Vertrag Ärzte/Unfallversicherungsträger vom 01.05.2001 Teil V Hautarztverfahren, Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstung bei der Arbeit vom 04.12.1996 (BGBl. I.S.1841)

BK 5102

Hautkrebs oder **zur Krebsbildung neigende Hautveränderungen** durch **Ruß, Rohparaffin, Teer, Anthrazen, Pech** oder ähnliche Stoffe

Die Kanzerogenität der Gefahrstoffe ist durch den Gehalt an PAH/PAK (polycyclische Kohlenwasserstoffe, Leitsubstanz: **BaP = Benzo(a)pyren** – 1,2-Benzpyren) bestimmt.

Anthrazen = aromatischer Kohlenwasserstoff (drei Ringe), Destillat aus Steinkohlenteer (Anthrazenöl), selbst nicht kanzerogen, aber mit PAH verunreinigt, Ausgangsprodukt für Farbstoffe, Vergällungsmittel für Saatgut.

Pech = Rückstand bei der Destillation von Stein- und Braunkohlenteer, enthält PAH.

Rohparaffin = Gemisch ungereinigter gesättigter aliphatischer Kohlenwasserstoffe, aus Braunkohle, Öl und Erdwachs gewonnen, enthält PAH.

Ruß = Rückstand bei unvollständiger Verbrennung von Kohlenstoffverbindungen, enthält PAH bzw. BaP (bei Kesselreinigung $6,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (1755 Schornsteinfeger-Krebs).

Teer = entsteht bei trockener Destillation von Kohle, Holz und Torf, das Kohlenwasserstoffgemisch enthält PAH bzw. BaP (Steinkohlenteer: über $1000 \text{ mg}/\text{Kg}$, Teerdampf: $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Ähnliche Stoffe: Asphalt, Masut (hochsiedende Erdölbestandteile), hochsiedende Mineral-, Schmier-, Zylinder- und Bohreröle.

Einwirkung: kutan

Gefährdung: **Anthrazen:** Farb-, Lack-, Dachpappenherstellung, Holzimprägnierung, **Pech:** Steinkohlenbrikettherstellung, Lack-, Dachpappenherstellung, Kabelisolierung, **Rohparaffin:** Zündholz-, Papier-, Sprengstoffindustrie, **Ruß:** Tusche-, Farben-, Kunststoffherstellung, Gummiindustrie, Schornsteinfeger, Kesselreiniger, **Teer:** Kokerei, Straßenbau, Dachpappen-, Steinkohlenbrikettherstellung, Holzimprägnierung.

Wirkung: Zur Krebsbildung neigende Hautveränderungen, auch Präkanzerosen, sind Teer- und Pechwarzen und Morbus Bowen (scharf begrenzte schuppige, auch papillomatöse Hautveränderungen). (Xeroderma pigmentosum ist eine durch UV-Strahlung bedingte Präkanzerose).

Hautkrebs, die durch direkten Kontakt mit Kanzerogenen entstehen, sind das Basaliom (Epithelioma basocellulare, langsames Wachstum, keine Metastasierung) und das Spinaliom (Epithelioma spinocellulare,

zerstörendes Wachstum und Metastasierung), nicht jedoch das Maligne Melanom (UV-Strahlung).

Die Expositionszeiten betragen Jahre bis Jahrzehnte, die Latenzzeit für Krebse, die sich aus Teer- oder Pechwarzen entwickeln, wird mit 15 – 20 Jahren angegeben.

Lokalisation: unbedeckte Hautflächen: Gesicht, Hals, Nacken, Handrücken, Unterarmstreckseite, Skrotum, Extremitäten (kontaminierte Kleidung)

1978–1992 betrug die Hautkrebsrate 1,6 % der beruflich bedingten Krebse

Diagnostik: hautärztliche Untersuchung, Biopsie, Differentialdiagnosen: Hautkrebs durch UV-Strahlung (MM, Lippenkarzinom) wird bei dieser BK-Ziffer nicht erfasst, BK 1108 (Arsen), BK 2402 (ionisierende Strahlung)

Vorsorge: G 40 BGV A 4 Anlage 1 (Fristen), BGI 504.40 (allgemein), BGI 504.40b (Benzo(a)pyren), BGI 627 ODIN Steinkohlenteer 142912, Peche 1429120, GefahrstoffV vom 15.11.1999 (BGBl. I. S. 2233), TRGS 551 Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material, TRGS 905 Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstung bei der Arbeit vom 04.12.1995 (BGBl. I. S. 1841), BGR 163 Umgang mit krebserzeugenden und erbgutverändernden Gefahrstoffen, BGR 197 Benutzung von Hautschutz, HVBG-Schrift Beruflich verursachte Krebserkrankungen 5/94, BIA-Report Pyrolyseprodukte HVBG 5/94, BK-Report BaP-Jahre HVBG 2/99 Vertrag Ärzte/Unfallversicherungsträger vom 01.05.2001 Teil V Hautarztverfahren.

1. BKV 1925 (Hautkrebs), 2. BKV 1929 (auch Präkanzerosen), Merkbl. BArbBl. 1963

Anzeigen: 1995–2000: ansteigend zuletzt 53

BK 6101

Augenzittern der Bergleute

Bergmannsnystagmus: Faktoren: Disposition, mangelnde Helligkeit, eventuell Luftschadstoffe

Einwirkung: Untertagebetrieb

Gefährdung: betrifft überwiegend Bergleute direkt am Kohlenstoß

Wirkung: Auftreten nach mehreren Jahren unterm Tage, wechselndes, mehr oder weniger störendes Zittern der Augäpfel, Frequenz 100–400 / Minute, kann Sehschärfe beeinträchtigen und Schwindel und Unsicherheitsgefühl hervorrufen.

Es kann im Hellen zum Stillstand kommen, es kann nach längerem Aufenthalt im Dunklen wieder in Erscheinung treten.

Diagnostik: Augenarzt, Differentialdiagnose: angeborenes Augenzittern, Amblyopen-Nystagmus, Nystagmus durch organische Erkrankung oder durch Arzneimittelintoxikation

Vorsorge: verbesserte Beleuchtung, verbesserte Bewetterung der Untertagearbeitsplätze

BK SGB VII § 9 Abs.2 (RVO § 551 Abs. 2)

"Anerkennung als Versicherungsfall wie eine Berufskrankheit" (Quasi-BK)

Liegen im Einzelfall bei einer Erkrankung, bei der ein ursächlicher Zusammenhang hinreichend wahrscheinlich ist, die bei den Listenkrankheiten bestimmten Voraussetzungen nicht vor, so haben die Unfallversicherungsträger diese Erkrankung "wie eine Berufskrankheit" anzuerkennen, wenn sich nach neuen Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft (das heißt die bei der letzten Änderung der BK-Liste noch nicht oder nicht ausreichend gesichert waren, bzw. die Aufnahme in die BK-Liste nicht bewusst abgelehnt wurde) ergeben hat, dass

- die Erkrankung durch besondere Einwirkungen verursacht ist und
- bestimmte Personengruppen durch ihre versicherte Tätigkeit diesen Einwirkungen in erheblich höherem Maße als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sind.

Der Unfallversicherungsträger wie auch der Ordnungsgeber (BMWA) muss also hinsichtlich der Einzelfallgerechtigkeit eine schwierige Ermittlungsaufgabe bewältigen.

Beim HVBG wurde eine Dokumentationsstelle eingerichtet, die regelmäßig Übersichten über die Entwicklung geordnet nach Einwirkungsorten und Diagnosen veröffentlicht. (Systematische Erfassung seit 1963).

Eine gruppentypische Gefahr für eine Personengruppe wird auch dann angenommen, wenn sie zum Beispiel durch optimierte Prävention zum Zeitpunkt der Entschädigung nicht mehr vorhanden ist.

Auch wird eine Anerkennung empfohlen, wenn vergleichbare Arbeitsplätze mit entsprechenden Arbeitsbedingungen nicht oder nur in einer geringen Zahl vorhanden sind, und deshalb Erkenntnisse der medizinischen Wissenschaft darüber nicht vorliegen können, dass bestimmte Personengruppen durch ihre versicherte Tätigkeit in erheblich höherem Grade als die übrige Bevölkerung besonderen Einwirkungen ausgesetzt sind.

Sozialgesetzbuch (SGB), Siebtes Buch (VII), Gesetzliche Unfallversicherung vom 07.08.1996 (BGBl. I S. 1254) zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 23. 07.2002 (BGBl. I S. 2787)
HVBG-Schrift "Erfahrung mit der Anwendung von § 551 Abs. 2 RVO" 6/96 (Fälle 1986-1996)

Anzeigen: 1986-1991: 2466 (152 Anerkennungen)
1992-1996: 4213 (365 Anerkennungen)