

Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile

BGI 723

BG-Information

Herausgeber:

Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften

Verwaltungsgemeinschaft

Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft, Düsseldorf

Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft, Düsseldorf

Norddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft, Hannover

Berufsgenossenschaft Metall Süd, Mainz

Für Mitglieder anderer Berufsgenossenschaften zu beziehen durch
Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.



VMBG
Vereinigung der Metall-
Berufsgenossenschaften

Michael Holte
Michael Hoor
Thomas Ludwig
Dr.-Ing. Torsten Paßvoß
Dr. Carl Ulrich Wieters

Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile

Verantwortlich für den Inhalt:



Abkürzungsverzeichnis

A	
ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
AtG	Atomgesetz
B	
BG	Berufsgenossenschaft
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGI	BG-Information
BGV	BG-Vorschrift
BL	Betriebsleiter
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
C	
Co	Kobalt
Cs	Cäsium
E	
EURATOM	European Atomic Energy Community (Europäische Atomenergiegemeinschaft)
F	
FFP2	Partikelfiltrierende Halbmaske mit mittlerem Abscheidevermögen
G	
GGVSE	Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn
I	
Ir	Iridium
K	
KrW/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
L	
Lkw	Lastkraftwagen
Lok	Lokomotive
N	
NE	Nichteisen
O	
ODL	Ortsdosisleistung
P	
PC	Personal Computer
PSA	Persönliche Schutzausrüstungen
Q	
QM	Qualitätsmanagement
R	
Ra	Radium
RID	Beförderung gefährlicher Güter
S	
Sv	Sievert
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
T	
Th	Thorium

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
1 Vorschriften	5
2 Organisation und Ablauf der Überwachung im Unternehmen	7
3 Durchführung einer Untersuchung bzw. Vereinzelung von radioaktiv belasteten Bestandteilen in Schrottladungen	11
4 Entsorgung von radioaktiv belastetem Schrott.	13
5 Ärztliche Untersuchung von Personen bei Kontamination, Inhalation und Ingestion mit radioaktiv belasteten Bestandteilen.	16
6 Literatur- und Quellenverzeichnis.	17
Anhang 1 Muster einer Betriebsanweisung für die Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile	18
Anhang 2 Muster einer Betriebsanweisung für Verwieger	19
Anhang 3 Muster für ein Formblatt „Alarm“ einer stationären Radioaktivitätsmessanlage	20
Anhang 4 Muster für ein Formblatt „Kurzunterweisung im Strahlenschutz“	21

Metallschrott (kurz Schrott) ist ein wichtiger Rohstoff zur Erzeugung von Stahl und Nichteisen-Metallen (kurz NE-Metalle).

Schrott setzt sich aus

- Eigenschrott der Unternehmen (in der Regel sauber und von bekannter Zusammensetzung),
- Neuschrott (industrielle Fertigung) und
- Altschrott (gesammelte nicht mehr verwendbare Metallerzeugnisse) zusammen.

Für den weltweiten Schrotthandel ist nur der Neu- und Altschrott von Bedeutung. Den Medien ist zu entnehmen, dass radioaktiv belasteter Schrott eingeschmolzen (siehe Bild 1-1) und hierbei

Personen gefährdet werden sowie erheblicher materieller Schaden entstehen kann.

Die Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile ist eine notwendige Aufgabe, die von

- der Schrott-Recyclingwirtschaft und
- den Schrottverbrauchern (z. B. Stahlwerke, Gießereien, Metallhütten)

im Interesse der Produktreinheit und des Arbeits- und Gesundheitsschutzes von Personen durchgeführt wird.

Diese BG-Information soll allen Verantwortlichen und deren Mitarbeitern, die mit Schrott umgehen, als Hilfsmittel bei ihrer Tätigkeit dienen.

Bild 1-1: Beispiele für Störfälle (Einschmelzen) von radioaktiv belastetem Schrott

Jahr	Land	Isotop	Akt. (GBq)	Jahr	Land	Isotop	Akt. (GBq)
1982	Taiwan	Co-60	770	1993	Kasachstan	Co-60	0,3
1983	USA	Co-60	930	1993	USA	Cs-137	unbekannt
1983	Mexiko	Co-60	15000	1993	Südafrika	Cs-137	< 600 Bq/g
1984	USA	Cs-137	0,37-1,9	1993	Italien	Cs-137	unbekannt
1985	Brasilien	Co-60	unbekannt	1994	USA	Cs-137	0,074
1985	USA	Cs-137	56	1994	USA	Cs-137	unbekannt
1987	USA	Cs-137	0,93	1994	Bulgarien	Co-60	3,7
1988	Italien	Co-60	unbekannt	1995	Kanada	Cs-137	0,2-0,7
1989	USA	Cs-137	19	1995	Tschechien	Co-60	unbekannt
1989	USA	Th	unbekannt	1995	Italien	Cs-137	unbekannt
1989	Italien	Cs-137	1000	1996	Schweden	Co-60	0,1
1990	USA	Cs-137	unbekannt	1996	Österreich	Co-60	unbekannt
1990	Irland	Cs-137	3,7	1997	USA	Co-60	0,9
1990	Tschechoslowakei	Co-60	unbekannt	1997	USA	Cs-137	1,3
1991	Indien	Co-60	7,4-20	1997	Italien	Cs-137/Co-60	200/37
1992	USA	Cs-137	12	1997	Griechenland	Cs-137	11 Bq/g
1992	USA	Cs-137	4,6-7,4	1997	USA	Cs-137/Am-241	7 Bq/g
1992	USA	Cs-137	unbekannt	1997	Brasilien	Co-60	< 0,2
1992	Polen	Cs-137	unbekannt	1997	USA	Co-60	0,2
1992	Russland	Cs-137	unbekannt	1998	Schweden	Co-60	0,02
1992	Russland	Ra-226	unbekannt	1998	Spanien	Cs-137	< 37
1993	USA	Cs-137	37	1998	Slowenien	unbekannt	unbekannt
1993	USA	Cs-137	7,4	1998	Schweden	Ir-192	8
1993	USA	Cs-137	unbekannt	2000	Schweden	Cs-137	unbekannt

Alles was Recht ist

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen bedarf grundsätzlich der Genehmigung.

Diese Informationsschrift enthält Empfehlungen für Beschäftigte in Betrieben, die in Schrottladungen radioaktives Material vermuten oder tatsächlich feststellen. Die Empfehlungen orientieren sich an den Vorschriften des öffentlichen Rechts, die im Zusammenhang mit der Abwehr von Gefahren durch ionisierende Strahlung wichtig sind.

Dazu gehören die **Ordnungsbehörden-gesetze** /1/ der Länder, die **Strahlenschutzverordnung** /2/ und die **Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn** /3/ mit den Anlagen A und B des ADR/RID /4/. Es reicht aus, über die wesentlichen Kernpunkte dieser Rechtsvorschriften informiert zu sein.

Beim Fund radioaktiver Bestandteile im Metallschrott ist grundsätzlich die örtliche Ordnungsbehörde zu informieren.

Strahlenschutzverordnung

Mit ihr hat die Bundesregierung die zielgerichtete Nutzung der Radioaktivität und der ionisierenden Strahlung geregelt. Ihr Zweck ist insbesondere der Schutz des Menschen und der Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung. Der Begriff der zielgerichteten Nutzung bedeutet im Zusammenhang mit dieser Informationsschrift, dass die Strahlenschutzverordnung grundsätzlich

nicht anzuwenden ist, wenn es sich um radioaktive Gegenstände in Schrottladungen handelt, die unbeabsichtigt, fahrlässig oder missbräuchlich dort hineingeraten sind.

Eine Ausnahme ist die Vorschrift in **§ 71 Abs. 2**, in der es heißt: „Wer radioaktive Stoffe findet oder die tatsächliche Gewalt über radioaktive Stoffe erlangt, ... hat dies der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde oder der für die öffentliche Sicherheit und Ordnung zuständigen Behörde ... mitzuteilen.“

Diese **Mitteilungspflicht gilt nicht**, wenn die Aktivität der gefundenen Stoffe die Freigrenzen der **Strahlenschutzverordnung** nicht überschreitet, die in der **Anlage III Tabelle 1 Spalten 2 und 3** aufgeführt sind. Denn eine geringfügige Radioaktivität, also eine, die unterhalb der Freigrenzen liegt, ist allein nicht geeignet, eine Störung der öffentlichen Sicherheit zu verursachen. Folglich besteht dann für die Behörde kein Anlass, einzuschreiten.

Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter

Auf dessen Grundlage wurde die **GGVSE** /3/ erlassen. Nach § 2 Abs. 1 sind gefährliche Güter „Stoffe und Gegenstände, von denen auf Grund ihrer Natur, ihrer Eigenschaften oder ihres Zustandes im Zusammenhang mit der Beförderung Gefahren für die öffentliche Sicherheit ..., für Leben und Gesundheit von Menschen ... ausgehen können.“

2 Organisation und Ablauf der Überwachung im Unternehmen

Metalle gehören im Allgemeinen nicht zu den gefährlichen Gütern im Sinne dieses Gesetzes. Radioaktive Stoffe gelten aber ab bestimmten Aktivitätskonzentrationen oder Grenzwerten als gefährliche Güter der Klasse 7 nach dem **ADR/RID** /4/.

Enthält also eine Schrottladung radioaktive Gegenstände oder sind Teile der Ladung mit radioaktiven Stoffen oberhalb einer bestimmten Größenordnung kontaminiert, so ist, sofern das Fahrzeug mit der Ladung an den Lieferanten zurückgeschickt werden soll, vorher zu prüfen, ob die Transporteinheit ein Gefahrguttransport nach **Klasse 7 ADR/RID** ist.

Maßgebend ist hier das **Kapitel 2.2.7** mit Unterabschnitt **2.2.7.2.1**, das die Aktivitätsgrenzwerte für **freigestellte Sendungen** und die **Aktivitätskonzentrationen** für freigestellte Stoffe enthält; diese Grenzwerte sind identisch mit den Freigrenzen in den Spalten 2 und 3 in Tabelle 1 der Anlage III zur Strahlenschutzverordnung.

Welche Behörden sind zuständig?

Werden die Freigrenzen der Strahlenschutzverordnung nicht überschritten: keine. Falls doch, dann sind die Zuständigkeitsregeln der jeweiligen Bundesländer maßgebend.

Ziel der Organisation der Überwachung von Schrott auf radioaktive Bestandteile ist es, den Schrott möglichst vollständig mit einem Minimum an Aufwand (Personal und Logistik) zu überwachen.

Wesentliche Kriterien sind:

- Transportwege des Schrottes zum Lagerplatz (Schrottplatz) aufzeigen.
- Geeigneten Standort der Eingangsprüfung (stationäre Messanlage und/oder Handmessgeräte) festlegen.
- Bei stationären Messanlagen den seitlichen Sicherheitsabstand von $\geq 0,5 \text{ m}$ zwischen Transportmittel (z. B. Eisenbahnwaggon und Messanlage) einhalten (Quetschgefahr für Personen).
- Logistik der Überprüfung bei Alarmen (siehe Betriebsanweisungen Nr. 1 und 2).
- Empfindlichkeit des Detektors (siehe Empfehlung, **Abschnitt 3**).
- Wartung der Messgeräte.
- Dokumentation der Überwachung des Schrottes, der Mitarbeiterunterweisung und der Messgerätewartung.

Möglicherweise im Schrott (Bilder 2-1 bis 2-4) auftretende radioaktive Bestandteile und Nuklide sind:

- Im Schrott enthaltene Nuklide, die durch eine Aktivierung mittels Neutronen erzeugt worden sind. In diesem Fall strahlt der Schrott selbst.
- Ausgebaute und unsachgemäß dem Schrott zugeführte radioaktive Strahler

aus Medizin, Forschung und Industrieproduktion (z. B. Füllstands- und Dickenmesser).

- Schrottoberfläche mit radioaktiven Stoffen kontaminiert, d. h. die Stoffe haften an der Oberfläche.

Bild 2-1: Radioaktiv kontaminiertes Gehäuse



Bild 2-2: Radioaktiv kontaminierte Kleinteile



2-3: Rohr mit radioaktiven Anhaftungen (innen)



Bild 2-4: Radioaktive Bestandteile im Schrott – Beispiele

Herkunft	Art	Nuklid
Erdöl-, Erdgasindustrie sowie Bergbau	Oberflächenanhaftungen in Rohren usw.	Nuklide der natürlichen Zerfallsreihen des Urans, Thoriums und Folgeprodukte des Urans
Schrott aus kerntechnischen Einrichtungen	Rohre, Armaturen usw.	Cäsium-137, Kobalt-60
Medizinische und technische Strahlenquellen	Strahler in Bleikapsel	Cäsium-137, Kobalt-60, Strontium-89, Jod-123
Militärschrott	Thoriumhaltige Magnesiumlegierungen, Kampfstoffspürgeräte usw.	Natürliche Zerfallsreihen des Urans, Thoriums, Americium-241, Cäsium-137, Radon-226

Die Überwachung erfolgt mit stationären Messanlagen (Bild 2-5), Handmessgeräten (Bild 2-6) und/oder Messeinrichtungen an Lastaufnahmemitteln (z. B. Greifer, Magnete, Bild 2-7).

Für den Betrieb der Anlage sollte eine Betriebsanweisung vorhanden und die Mitarbeiter an den Geräten unterwiesen sein (Muster-Betriebsanweisung und Formblatt „Alarm“ siehe Anhänge 1, 2 und 3).

Bild 2-5: Stationäre Messanlage



Bild 2-6: Handmessgerät zur Bestimmung der Aktivität



Bild 2-7: Einzelner Detektor am Kran hängend zur Überwachung von Schiffsladungen



Entsprechend **§ 12 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)** /5/, **§ 9 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)** /6/ und analog zu **§ 4 Unfallverhütungsvorschrift „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“ (BGV D 23)** /7/ sollte die Unterweisung der mit der Kontrolle des Schrottes auf radioaktive Komponenten beauftragten Personen (**befähigte Personen**) **mindestens halbjährlich** durchgeführt werden.

Zu den Personen, die ebenfalls regelmäßig, d. h. nach **§ 4 Abs. 1 Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A 1)** /8/ **mindestens einmal jährlich**, zu unterweisen sind, gehören z. B.

- Schrottsortierer,
- Schrottverlader,
- Schrottkontrolleure und
- Schrotttransporteure.

Der Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung muss dokumentiert und sollte von den Unterwiesenen per Unterschrift bestätigt werden.

Über die **Inbetriebnahme** der Messeinrichtung sollte das Unternehmen die zuständigen Behörden informieren. Es empfiehlt sich, vor der Inbetriebnahme der Messanlage die Vorgehensweise bei möglichen Funden mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Verwendete Begriffe

Fachkundige

Fachkundige sind Personen, die im Strahlenschutz im Sinne der „Fachkunde-Richtlinie Technik nach StrlSchV“ /9/ fachkundig sind.

Dies sind z. B. Strahlenschutzbeauftragte nach StrlSchV.

Befähigte Person

Eine befähigte Person – analog zur BetrSichV /6/ – ist eine Person, die durch ihre

- Berufsausbildung
- Berufserfahrung und
- zeitnahe berufliche Tätigkeit

über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile (z. B. mittels stationärer Messanlage, Handmessgerät) verfügt.

Bemerkung zur befähigten Person

Die Personen zur „Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile“ sollten durch entsprechende interne und/oder externe Schulungsmaßnahmen hierzu befähigt werden.

Dokumentation

Es wird empfohlen, eine Dokumentation über die Überwachung des Schrottes anzulegen, um gegenüber Dritten (z. B. Kunden, Behörden) jederzeit einen entsprechenden Nachweis zu erbringen.

3 Durchführung einer Untersuchung bzw. Vereinzelung von radioaktiv belasteten Bestandteilen in Schrottladungen

- **Stationäre Messanlagen**

Die Dokumentation erfolgt über den zum System gehörenden PC. Die Messprotokolle (zumindest für den Alarmfall) und die Funktionskontrollen der Messanlagen sollten ausgedruckt und gespeichert werden (Bilder 2-8 und 2-9).

- **Handmessgeräte**

Es empfiehlt sich auch hier, über die messtechnischen Ergebnisse eine Dokumentation zu erstellen (z. B. Formblatt). Die Funktionskontrolle sollte ebenfalls dokumentiert werden.

- **Messeinrichtungen in Lastaufnahmemitteln – siehe stationäre Messanlagen.**

Die Bedienung und Wartung der stationären Anlage orientiert sich an den Herstellerangaben.

Handmessgeräte sollten mindestens einmal jährlich durch den Lieferanten der Messgeräte oder ein Fachunternehmen geprüft und dies in einem Bericht protokolliert werden.

Zusätzlich ist ein Handmessgerät zur Überprüfung der Ortsdosisleistung bereitzustellen, welches im Falle eines Fundes einzusetzen ist.

Bild 2-8: Beispiel 1 für ein Messprotokoll einer stationären Messanlage

Zählkanal 1-8	Rate (1/s)	Alarmwert	Rate/NO	Max. Wert
LKW1	1510,7	1652,5	1,01	1,00
LKW1cs	7,7	8,5	0,99	1,00
LKW1co	4,7	5,0	1,00	1,04
LKW2	1517,7	1660,5	1,01	1,00
LKW2cs	7,9	8,7	1,00	1,00
LKW2co	4,7	5,0	1,04	1,04
LKW1+2	3091,4	3314,1	1,00	1,06
SDET1+2	3091,4	3262,0	1,04	1,06

Uhrzeit: 10:59:05 | 3 | Wagentzähler: 1

Sensor1 aktiv | Messung aktiv | Sensor2 aktiv

Bild 2-9: Beispiel 2 für ein Messprotokoll einer stationären Messanlage

Ch	Rate	Rate/NO	Max. Wert	Alarmwert	NO	Max. Wert	Alarmwert
1	1510,7	1,01	1,00	1652,5	1,00	1,00	1,00
2	7,7	0,99	1,00	8,5	1,00	1,00	1,00
3	4,7	1,00	1,04	5,0	1,00	1,04	1,04
4	1517,7	1,01	1,00	1660,5	1,00	1,00	1,00
5	7,9	1,00	1,00	8,7	1,00	1,00	1,00
6	4,7	1,04	1,04	5,0	1,04	1,04	1,04
7	3091,4	1,00	1,06	3314,1	1,00	1,06	1,06
8	3091,4	1,04	1,06	3262,0	1,04	1,06	1,06

Wenn es zu einem Alarm in einer stationären Messanlage kommt, muss grundsätzlich die Schrottlieferung mit einem zweiten Messgerät (Handmessgerät) untersucht werden (siehe auch **Abschnitt 2**). In der Regel wird eine Vereinzelung der Schrottladung durchgeführt, mit dem Ziel, die radioaktive Quelle zu separieren und aus dem Schrottkreislauf zu entfernen (Bilder 3-1 bis 3-3).

Die Separation muss unter Leitung einer befähigten Person und durch in der **Sache unterwiesene Personen** (siehe **Anhang 4 „Kurzunterweisung im Strahlenschutz“**) durchgeführt werden.

Wird jedoch bei der Separation eine **Ortsdosisleistung (ODL) > 25 µSv/h überschritten**, muss die weitere Separation unter **Leitung eines Fachkundigen** weitergeführt werden.

Das Messgerät sollte über eine

Nachweisempfindlichkeit für das Radionuklid Kobalt 60 (Co-60) oder Cäsium (Cs-137) von mehr als 1000 Impulsen pro Sekunde und 1 µSv/h ODL

verfügen.

Auffinden von radioaktiven Stoffen im Schrott

Die mit der Untersuchung beauftragten Personen müssen mit **geeigneten persönlichen Schutzausrüstungen** (PSA) gegen Kontamination ausgerüstet werden.

Dies sind in der Regel:

- Schutzhandschuhe (Arbeitshandschuhe, z. B. Lederausstattung) und
- Partikelfiltermaske im Bedarfsfall einsetzen (z. B. FFP2) und
- Einweg-Arbeitskleidung (z. B. Einweg-Overall, Einweg-Schuhe), die ggf. entsorgt werden müssen.

Bild 3-1: Vereinzelung von Schrott mittels Detektor-Handmessgerät, Beispiel 1



Bild 3-2: Vereinzelung von Schrott mittels Detektor-Handmessgerät, Beispiel 2



4 Entsorgung von radioaktiv belastetem Schrott

Zusätzlich sollte bei den betroffenen Personen die während der Vereinzelung auftretende Dosis konservativ (mit Sicherheitszuschlag) abgeschätzt und dokumentiert werden. Dabei sind Dosisleistungsmesswert und Aufenthaltsdauer zu berücksichtigen.

Die Vereinzelung sollte an einem hierfür vorgesehenen, gesonderten und separat von den Verkehrswegen befindlichen Platz vorgenommen werden.

Hierbei sind die Hauptwindrichtung (mit dem Wind auf die Schrottladung zu-

arbeiten) – wenn Staub aus der Ladung zu erwarten ist – sowie die Bodenbeschaffenheit des Platzes (fester Boden, damit keine radioaktiven Stoffe in den Boden gelangen können) zu beachten.

Ist der radiologisch auffällige Fund separiert, so muss eine Bestimmung des/der Radionuklid/e und der Aktivität erfolgen. Dies ist Voraussetzung für die Information an die zuständigen Behörden und deren Beurteilung zwecks Transport und Entsorgung der radioaktiven Quellen/Stoffe.

Bild 3-3: Vereinzelung von Schrott mittels Detektor-Handmessgerät, Beispiel 3



Vor der Festlegung der Entsorgung sind Daten über die vorhandenen Radionuklide, Aktivitäten und Oberflächenkontaminationen der kontaminierten Metalle zu erheben. Zeigen die Messungen eine Unterschreitung der Freigrenzen oder Freigabewerte (siehe Abschnitt 1), liegt kein radioaktiver Stoff im Sinne des **§ 2 Abs. 1 des Atomgesetzes** /10/ vor. Die Verwertung und Beseitigung kann dann nach dem **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz** /11/ im freien Wirtschaftsablauf erfolgen.

Einschränkend wird auf die Radioaktivitätsklausel der Metallrecyclingwirtschaft hingewiesen, Metalle mit einer oberhalb der natürlichen Eigenstrahlung des Metalls hinausgehenden ionisierenden Strahlung aus dem Wirtschaftskreislauf auszuschließen.

Bei der Überschreitung von Freigrenzen oder Freigabewerten liegt ein radioaktiver Stoff im Sinne des **§ 2 Abs. 1 des Atomgesetzes** /10/ vor. Damit wäre der Umgang genehmigungspflichtig und die Verwertung oder Beseitigung des kontaminierten Metalls im freien Wirtschaftskreislauf ausgeschlossen. Weitere Maßnahmen wären die kontaminierten Metalle der atomrechtlich überwachten Abklinglagerung, der atomrechtlich überwachten Dekontamination, dem atomrechtlich überwachten Einschmelzen oder der Kombination vorgenannter Maßnahmen zuzuführen.

Sollten diese Maßnahmen nicht möglich sein, gelten die radioaktiven Stoffe im

Sinne des **§ 3 Abs. 2 Nr. 1 StrlSchV** /2/ als radioaktive Abfälle, die nach **§ 9a des Atomgesetzes** /10/ über die Anlagen der Länder und des Bundes geordnet beseitigt werden müssen. Voraussetzung für die geordnete und sichere Beseitigung ist die Konditionierung von radioaktiven Abfällen, das heißt die Verarbeitung und Verpackung der Rohabfälle zur Herstellung zwischen- und endlagerfähiger Abfallgebinde.

Mit dem **dritten Teil der StrlSchV** /2/ „Schutz von Mensch und Umwelt vor natürlichen Strahlungsquellen bei Arbeiten“ wurde Neuland betreten. Aufgrund des **Titels VII der Richtlinie 96/29/EURATOM des Rates zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen vom 13. Mai 1996** /12/ wurden neu geschaffene Regelungen für Expositionen durch natürliche Strahlungsquellen, die nicht zielgerichtet wegen ihrer Radioaktivität genutzt werden, sondern durch ihr schlichtes Vorhandensein auf die Arbeitsbedingungen auswirken, verrechtlicht.

Besondere Bedeutung kommt bestimmten bergbaulichen und industriellen Prozessen zu, durch die so genannte Rückstände mit natürlichen Strahlenquellen in den Wirtschaftskreislauf gelangen. Vor diesem Hintergrund gilt der Regelungsschwerpunkt der **§§ 97 bis 102 StrlSchV** /2/ für die Verwertung und Beseitigung be-

stimmter bergbaulicher und industrieller Rückstände, **die in Anlage XII Teil A StrlSchV /2/** wie folgt genannt sind:

- Schlämme und Ablagerungen aus der Gewinnung von Erdöl und Erdgas.
- Nicht aufbereitete Phosphorgipse, Schlämme aus deren Aufbereitung sowie Stäube und Schlacken aus der Verarbeitung von Rohphosphat.
- Nebengestein, Schlämme, Sande, Schlacken und Stäube aus der Gewinnung und Aufbereitung von Bauxit, Columbit, Pyrochlor, Mikrolyth, Euxenit, Kupferschiefer-, Zinn-, Seltene-Erden- und Uranerzen.
- Nebengestein, Schlämme, Sande, Schlacken und Stäube aus der Weiterverarbeitung von Konzentraten und Rückständen, die bei der Gewinnung und Aufbereitung von Bauxit, Columbit, Pyrochlor, Mikrolyth, Euxenit, Kupferschiefer-, Zinn-, Seltene-Erden- und Uranerzen anfallen.
- Den o. g. Erzen entsprechende Mineralien, die bei der Gewinnung und Aufbereitung dieser Rohstoffe anfallen.
- Stäube und Schlämme aus der Rauchgasreinigung bei der Primärverhüttung in der Roheisen- und Nichteisenmetallurgie.

Rückstände im Sinne des **§ 97 StrlSchV /2/** sind auch

- Formstücke aus den oben genannten Materialien sowie

- ausgehobener oder abgetragener Boden und Bauschutt aus dem Abbruch von Gebäuden oder sonstigen baulichen Anlagen, wenn diese o. g. Rückstände enthalten und gemäß **§ 101 StrlSchV /2/** nach Beendigung von Arbeiten oder gemäß **§ 118 Abs. 5 StrlSchV /2/** von Grundstücken entfernt werden.

Rückstände im Sinne der **Anlage XII Teil A StrlSchV /2/** sind nicht überwachungsbedürftig, wenn bei der Verwertung oder Beseitigung bestimmte Standardwege beschriftet und die in **Anlage XII Teil B StrlSchV /2/** festgelegten Bedingungen und Anforderungen, insbesondere die dort genannten Überwachungsgrenzen eingehalten werden. Die Überwachungsgrenzen wurden dabei so festgelegt, dass durch die Verwertung oder Beseitigung von Rückständen für Einzelpersonen der Bevölkerung sichergestellt ist, dass der Richtwert der effektiven Dosis von 1 Millisievert im Kalenderjahr nach **§ 97 Abs. 1 Strahlenschutzverordnung** nicht überschritten werden kann. Im Einzelnen gelten die nach **Anlage XII Teil B StrlSchV /2/** gültigen Überwachungsgrenzen.

Rückstände, bei deren Entstehung die Einhaltung der in **Anlage XII Teil B StrlSchV /2/** genannten Überwachungsgrenzen bei ihrer Verwertung oder Beseitigung nicht sichergestellt ist, fallen als überwachungsbedürftige Rückstände in den Anwendungsbereich der

§§ 97 ff. StrlSchV /2/ und gelten damit als radioaktive Stoffe im Sinne des **§ 2 Abs. 2 des Atomgesetzes**. Eine abfallrechtliche Verwertung oder Beseitigung ist nach **§ 98 Abs. StrlSchV /2/** ohne behördliche Entlassung aus der Überwachung nicht zulässig. Anfallende

Rückstände dürfen nach **§ 97 Abs. 2 Strahlenschutzverordnung** vor der beabsichtigten Beseitigung oder Verwertung nicht mit anderen Materialien vermischt oder verdünnt werden, um die Überwachungsgrenzen der **Anlage XII Teil B StrlSchV /2/** einzuhalten.

5 Ärztliche Untersuchung von Personen bei Kontamination, Inhalation und Ingestion mit radioaktiv belasteten Bestandteilen

In der Vergangenheit ist es selten zu Stör- bzw. Unfällen im Zusammenhang mit radioaktivem Metallschrott gekommen. Dabei ist auch eine Strahlenexposition von Beschäftigten möglich, z. B. 1985 in Goiania (Brasilien) oder 2000 in Thailand. Bei optimalen Sicherheitsvorkehrungen ist ein ähnlicher Unfall zwar sehr unwahrscheinlich, aber nie ganz auszuschließen. Dabei kann es auch vorkommen, dass Mitarbeiter einer erhöhten Strahlenexposition ausgesetzt werden.

Auf der einen Seite kann eine erhöhte externe Strahlenexposition, z. B. durch eine umschlossene radioaktive Quelle, vorliegen. Liegen andererseits radioaktive Bestandteile im Schrott staubförmig vor, so handelt es sich um so genannte offene radioaktive Stoffe. Dann kann sich ein Beschäftigter mit diesen radioaktiven Stoffen auch kontaminieren, d. h. eine Verunreinigung der Arbeitskleidung oder sogar der Haut mit radioaktiven Stoffen ist möglich.

Bei Kontaminationen besteht auch immer die Gefahr der Inkorporation, d. h. die Aufnahme radioaktiver Stoffe in den menschlichen Körper. Beispielsweise könnten diese Stoffe eingeatmet werden.

Die **StrlSchV** /2/ verlangt bei Überschreiten einer effektiven Dosis von 50 mSv (bzw. 150 mSv für die Augenlinse oder 500 mSv für die Haut, die Unterarme, die Füße oder Knöchel) eine besondere arbeitsmedizinische Untersuchung durch einen strahlenschutzermächtigten Arzt (§ 64 StrlSchV). Im konkreten Einzelfall

wird jedoch nur eine im Strahlenschutz fachkundige Person eine entsprechende Dosisabschätzung durchführen können. Im Zweifelsfall sollte die atomrechtliche Behörde eingeschaltet werden.

Zeigt ein Kontaminationsmessgerät eine erhöhte Impulsrate, so ist unter Umständen von einem offenen radioaktiven Stoff auszugehen. Auch in diesem Fall greift wieder die oben beschriebene Forderung der **§§ 63 und 64 der StrlSchV** /2/. Beim Vorliegen von offenen radioaktiven Stoffen können die oben angegebenen Dosis-schwellen schnell überschritten werden. Deshalb sollte in diesen Fällen grundsätzlich eine Vorstellung bei einem strahlenschutzermächtigten Arzt in Erwägung gezogen werden, wenn eine Kontamination oder Inkorporation zu befürchten ist.

Ist es zu einer erhöhten Strahlenexposition gekommen, gibt die BG-Information „Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung“ (BGI 668) /13/ Hilfestellung, was in einem solchen Fall zu tun ist. Darin ist neben einem Strahlen-unfallerhebungsbogen auch eine Liste der regionalen Strahlenschutzzentren enthalten. Diese, von den Berufsgenossen-schaften unterhaltenen Zentren, sind Ansprechpartner für alle Fragen, die mit einer erhöhten Einwirkung ionisierender Strahlung verbunden sind. Es besteht dort eine 24-Stunden-Rufbereitschaft.

Die aktuellen Adressen und Telefonnummern können auf den Internetseiten der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik abgerufen werden.

6 Literatur- und Quellenverzeichnis

- /1/ Ordnungsbehördengesetz (OBG) des Landes Nordrhein-Westfalen vom 13.05.1980, GV. NW. S. 528
- /2/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714, ber. 2002 S. 1459, 18.06.2002 S. 1869)
- /3/ Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn (GGVSE) vom 03.01.2005, BGBl. I S. 36
- /4/ Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (17. ADR-Änderungsverordnung vom 27.08.2004, BGBl. II S.1274) und mit Eisenbahnen (12. RID-Änderungsverordnung vom 28.09.2004, BGBl. II S.1434)
- /5/ Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- /6/ Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- /7/ Unfallverhütungsvorschrift BGV D 23 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- /8/ Unfallverhütungsvorschrift BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“
- /9/ „Fachkunde-Richtlinie Technik nach StrlSchV“ vom 18.06.2004
- /10/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985, (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch Artikel 10 Abs. 4 des Gesetzes vom 19. Juli 2002 (BGBl. I S. 2674)
- /11/ Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW/AbfG) vom 27.09.1994, BGBl. I S. 2705
- /12/ Richtlinie 96/29/EURATOM des Rates zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen vom 13. Mai 1996; ABl. Nr. L 159 vom 29. Juni 1996, S. 1
- /13/ BGI 668 „Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung“

Anhang 1

Muster einer Betriebsanweisung für die Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile

Betriebsanweisung (BA)

Nr. 1

1 Geltungsbereich

Diese Betriebsanweisung gilt für die stationäre Messanlage zur Überwachung von Schrott auf radioaktive Bestandteile.

Adressat sind die Mitarbeiter des Schrottbetriebs und des Wareneingangs, sofern sie zum Bedienen bzw. Handling der Anlage befugt sind.

2 Alarmfall

- 2.1 Der Alarm wird kenntlich gemacht durch
 - optische Signalisierung (Signallampe am Bedienplatz) und
 - akustische Signalisierung (Signalton).
- 2.2 Das Fahrzeug ist aus der Anlage zu fahren und eine erneute Messung durchzuführen. Im wiederholten Alarmfall ist der Verantwortliche (z. B. Betriebs-, Bereichsleiter) zu informieren.
- 2.3 Auf einem gesonderten Abstellplatz überprüft die „befähigte Person“ die Schrottladung und ermittelt die Ortsdosisleistung zur Gefährdungsbeurteilung.
- 2.4 Im Fall einer Vereinzelung sind Handmessgeräte zu verwenden (siehe Abschnitte 2 und 3).
- 2.5 Ein Transport der Schrottladung zur Entsendestelle ist nur zulässig, wenn das radioaktive Nuklid mit der Aktivität bekannt ist und die Transportvorschriften (siehe Abschnitt 1) beachtet werden.
- 2.6 Die Schrottladung ist zu kennzeichnen und gegen Zutritt von unbefugten Personen zu sichern.

3 Wartung der Anlage

Die Wartung von Messanlagen ist gemäß Herstellerspezifikation durchzuführen. Handmessgeräte müssen mindestens einmal jährlich durch den Lieferanten der Messgeräte oder ein Fachunternehmen gewartet werden.

Die Wartung ist in einem Bericht zu dokumentieren.

4 Entsorgung von radioaktiv belastetem Schrott

Die Entsorgung von radioaktiv belastetem Schrott ist bei Überschreitung der Freigrenzen in Abstimmung mit der zuständigen Behörde durchzuführen.

Bis zum Entscheid der Behörde ist eine sichere Lagerung zu gewährleisten.

5 Folgen bei Nichtbeachtung

- 5.1 Bußgelder bei Nichtbeachtung von gesetzlichen Bestimmungen und Unterlassen der Information an die zuständige Behörde.
- 5.2 Gesundheitliche Folgen bei falschem Umgang mit radioaktiv belasteten Bestandteilen im Schrott.

Datum:

Unterschrift (Geschäftsführer/Betriebsleiter):

Anhang 2

Muster einer Betriebsanweisung für Verwieger

Betriebsanweisung (BA)

Nr. 2

1 Geltungsbereich

Waage

2 Alarmfall

- 2.1 Löst eine stationäre Radioaktivitäts-Messanlage einen Alarm aus, schaltet der Verwieger das akustische Signal ab und informiert
 1. Betriebsleiter (BL) Telefon: 555
 2. Stellvertreter (BL) Telefon: 666
 3. Leitung Shredder Telefon: 777
- 2.2 Der Verwieger teilt dem Lkw-Fahrer bzw. dem Lokrangierführer mit, dass eine Zweitmessung zur Kontrolle notwendig ist.
- 2.3 Der Verwieger kontrolliert, dass sowohl Lkw als auch die Lok-Waggoneinheit die Waage/Messanlage komplett verlassen haben, damit sich die Messanlage auf ihre Nullwert einstellen kann.
- 2.4 Wird durch die Zweit- bzw. im Zweifelsfall Drittverwiegung der Alarm bestätigt, informiert der Verwieger den Lkw-Fahrer/Lokrangierführer, dass der
 - a) den Alarm auslösende Lkw
 - am Hafen auf dem Vorplatz bzw.
 - am Südhafen auf dem Containerabstellplatz abgestellt wird.
 - b) den Alarm auslösende Waggon
 - zum Prellbock Gleis A Hafen bzw.
 - zum Prellbock Gleis B abgestellt wird.
- 2.5 Die weitere Vorgehensweise wird von der Betriebsleitung begleitet.
- 2.6 Die ausgedruckten Messprotokolle werden – wie in der QM-Anweisung Nr. XYZ beschrieben – bearbeitet.

Datum:

Unterschrift (Geschäftsführer/Betriebsleiter):

Anhang 3

Muster für ein Formblatt „Alarm“ einer stationären Radioaktivitätsmessanlage

Formblatt „ALARM“	
Datum: _____	Uhrzeit: _____
Fahrzeug, amtl. Kennzeichen: _____	
Lieferant: _____	
Ladungsart: _____	
Gewicht/Volumen: _____	
Messwerte: 1. Messung: ☐ 1. Alarmtyp ☐ 3. Alarmtyp ☐ 2. Alarmtyp 2. Messung: ☐ 1. Alarmtyp ☐ 3. Alarmtyp ☐ 2. Alarmtyp ☐ kein Alarm 3. Messung: ☐ 1. Alarmtyp ☐ 3. Alarmtyp ☐ 2. Alarmtyp ☐ kein Alarm Maximale Ortsdosisleistung: _____ (Handmessgerät) Beurteilung: ☐ bestätigter Alarm ☐ Fehlalarm Gezeichnet durch den Beauftragten der Messanlage: _____	
Bei bestätigten Alarmen Eingeleitete Maßnahmen/Anmerkungen:	
Unterschrift des Verantwortlichen (Betriebsleiter): _____	
Weiterleitung des Alarmprotokolls an die befähigte Person	
Datum: _____	Unterschrift: _____

Anhang 4

Muster für ein Formblatt „Kurzunterweisung im Strahlenschutz“

Grundsätze: 1. Radioaktivität kann gesundheitliche Schäden hervorrufen! 2. Schwangerschaft birgt Risiken für das ungeborene Kind, sofern eine Strahlenexposition vorliegt. Für den Fall einer Kontamination der Mutter ist darauf hinzuweisen, dass der Säugling beim Stillen radioaktive Stoffe inkorporieren kann (§ 38 Abs. 3 StrlSchV). 3. Weisungsberechtigt in Belangen des Strahlenschutzes sind Fachkundige (z. B. Strahlenschutzbeauftragter vor Ort oder beauftragte externe, fachlich qualifizierte Person). 4. Vor Beginn einer Vereinzelung und während ihrer Durchführung ist von der befähigten Person die Dosisleistung am Aufenthaltsort der Beschäftigten mit einem geeigneten Messgerät zu messen und zu dokumentieren (<u>Datum und Uhrzeit</u>). 5. Alle beteiligten Mitarbeiter haben die Grundsätze des Strahlenschutzes zu beachten A Größtmögliche Abschirmung zur Strahlenquelle B Größtmöglicher Abstand zur Strahlenquelle C Möglichst kurze Aufenthaltszeit im Einwirkungsbereich des Strahlers D Vermeidung von Kontaminationen und Inkorporationen				
Unterweisung durchgeführt: _____				
Ort: _____		Datum: _____		
Verwendete Betriebsanweisungen: _____				
Erklärung Die unterwiesenen Personen bestätigen, dass sie im Strahlenschutz unterwiesen wurden sowie den Inhalt dieser Information verstanden haben und verpflichtet sind, den entsprechenden Anweisungen zum Schutz vor ionisierenden Strahlen Folge zu leisten:				
Fremdfirma/eigene Abteilung	Personal-Nr.:	Name, Vorname	Datum	Unterschrift

Zuständigkeitsbereiche der Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften (VMBG)





Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften (VMBG)

Federführung: Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft

40210 **Düsseldorf** · Kreuzstraße 45

Telefon (02 11) 82 24-0 · Telefax (02 11) 82 24-4 44 und 5 45

Internet: www.vmbg.de

05.06

Verwaltungsgemeinschaft Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft (MMBG) Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft (HWBG)

40210 **Düsseldorf** · Kreuzstraße 45

Telefon (02 11) 82 24-0 · Telefax (02 11) 82 24-4 44

Internet: www.mmbg.de · www.hwbg.de

Präventionsabteilung (Aufsichtsdienst)

Leitung: 40210 **Düsseldorf** · Kreuzstraße 45

Telefon (02 11) 82 24-0 · Telefax (02 11) 82 24-5 45

E-Mail: praevention@mmbg.de

Außendienststellen der Präventionsabteilung

44263 **Dortmund** · Semerteichstraße 98

Telefon (02 31) 41 96-0

Telefax (02 31) 41 96-1 99

E-Mail: ad.dortmund@mmbg.de

33602 **Bielefeld** · Oberntorwall 13/14

Telefon (05 21) 9 67 04-70

Telefax (05 21) 9 67 04-99

E-Mail: ad.bielefeld@mmbg.de

40239 **Düsseldorf** · Graf-Recke-Straße 69

Telefon (02 11) 82 24-0

Telefax (02 11) 82 24-8 44

E-Mail: ad.duesseldorf@mmbg.de

51065 **Köln** · Berg. Gladbacher Straße 3

Telefon (02 21) 67 84-0

Telefax (02 21) 67 84-2 22

E-Mail: ad.koeln@mmbg.de

06842 **Dessau** · Raguhner Straße 49 b

Telefon (03 40) 25 25-0

Telefax (03 40) 25 25-3 62

E-Mail: ad.dessau@mmbg.de

39104 **Magdeburg** · Ernst-Reuter-Allee 45

Telefon (03 91) 5 32 29-0

Telefax (03 91) 5 32 29-11

E-Mail: ad.magdeburg@mmbg.de

01109 **Dresden** · Zur Wetterwarte 27

Telefon (03 51) 8 86-50 41

Telefax (03 51) 8 86-45 76

E-Mail: ad.dresden@mmbg.de

04109 **Leipzig** · Elsterstraße 8 a

Telefon (03 41) 1 29 91-0

Telefax (03 41) 1 29 91-11

E-Mail: ad.leipzig@mmbg.de

Informationsschriften

Anschläger (BGI 556)
Arbeiten an Bildschirmgeräten (BGI 742)
Arbeiten an Gebäuden und Anlagen vorbereiten und durchführen (BGI 831)
Arbeiten in engen Räumen (BGI 534)
Arbeiten unter Hitzebelastung (BGI 579)
Arbeitsschutz im Handwerksbetrieb (BGI 741)
Arbeitsschutz will gelernt sein – Ein Leitfaden für den Sicherheitsbeauftragten (BGI 587)
Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz (BGI 560)
Auftreten von Dioxinen (PCDD/PCDF) bei der Metall-erzeugung und Metallbearbeitung (BGI 722)
Belastungstabellen für Anschlagmittel (BGI 622)
Beurteilung der Gesundheitsgefährdung durch Schweißrauche – Hilfestellung für die schweißtechnische Praxis (BGI 616)
Damit Sie nicht ins Stolpern kommen (BGI 5013)
Der erste Tag – Leitfaden für den Unternehmer als Organisationshilfe und zur Unterweisung von Neulingen (BGI 568)
Einsatz von Fremdfirmen im Rahmen von Werkverträgen (BGI 865)
Elektrofachkräfte (BGI 548)
Elektromagnetische Felder in Metallbetrieben (BGI 839)
Elektrostatisches Beschichten (BGI 764)
Fahrzeug-Instandhaltung (BGI 550)
Gabelstaplerfahrer (BGI 545)
Galvaniseure (BGI 552)
Gasschweißer (BGI 554)
Gebrauch von Hebebändern und Rundschlingen aus Chemiefasern (BGI 873)
Gefährdungen in der Kraftfahrzeug-Instandhaltung (BGI 808)
Gefahren beim Umgang mit Blei und seinen anorganischen Verbindungen (BGI 843)
Gefahren durch Sauerstoff (BGI 644)
Gefahrstoffe in Gießereien (BGI 806)
Gießereiarbeiter (BGI 549)
Handwerker (BGI 547)
Hautschutz in Metallbetrieben (BGI 658)
Inhalt und Ablauf der Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit (BGI 838)
Informationen zur Ausbildung der Fachkraft für Arbeitssicherheit (BGI 838-1)
Instandhalter (BGI 577)
Jugendliche (BGI 624)
Keimbelastung wassergemischter Kühlschmierstoffe (BGI 762)
Kranführer (BGI 555)
Lackierer (BGI 557)
Lärm am Arbeitsplatz in der Metall-Industrie (BGI 688)
Leitern sicher benutzen (BGI 521)
Lichtbogenschweißer (BGI 553)

Maschinen der Zerspanung (BGI 5003)
Mensch und Arbeitsplatz (BGI 523)
Metallbau-Montagearbeiten (BGI 544)
Montage, Demontage und Instandsetzung von Aufzugsanlagen (BGI 779)
Nitrose Gase beim Schweißen und bei verwandten Verfahren (BGI 743)
Praxishilfe für Unternehmer – Schlosserei (BGI 751-1)
Praxishilfe für Unternehmer – Kfz-Instandhaltung (BGI 751-2)
Praxishilfe für Unternehmer – Heizung, Klima, Lüftung (BGI 751-3)
Praxishilfe für Unternehmer – Galvanik (BGI 751-4)
Presseneinrichter (BGI 551)
Prüfung von Pfannen (BGI 601)
Rückengerechtes Verhalten im Gerüstbau (BGI 821)
Schadstoffe beim Schweißen und bei verwandten Verfahren (BGI 593)
Schleifer (BGI 543)
Schutz gegen Absturz – Auffangsysteme sachkundig auswählen, anwenden und prüfen (BGI 826)
Schweißtechnische Arbeiten mit chrom- und nickellegierten Zusatz- und Grundwerkstoffen (BGI 855)
Sichere Reifenmontage (BGI 884)
Sichere Verwendung von Flüssiggas in Metallbetrieben (BGI 645)
Sicherer Umgang mit fahrbaren Hubarbeitsbühnen (BGI 720)
Sicherheit bei der Blechbearbeitung (BGI 604)
Sicherheit beim Arbeiten mit Handwerkzeugen (BGI 533)
Sicherheit beim Errichten und Betreiben von Batterieladeanlagen (BGI 5017)
Sicherheit durch Betriebsanweisungen (BGI 578)
Sicherheit durch Unterweisung (BGI 527)
Sicherheit in Gießereien
Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Transport- und Lagerarbeiten (BGI 582)
Sicherheit und Gesundheitsschutz durch Koordinieren (BGI 528)
Stress am Arbeitsplatz (BGI 609)
Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie (BGI 805)
Umgang mit Gefahrstoffen (BGI 546)
Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile (BGI 723)
Verringerung von Autoabgasen in der Kfz-Werkstatt (BGI 894)
Wolfram-Inertgasschweißen (WIG) (BGI 746)

Auf CD-ROM erhältlich:
„Prävention – Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz“

Norddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft (NMBG)

30173 **Hannover** · Seligmannallee 4
Telefon (05 11) 81 18-0 · Telefax (05 11) 81 18-2 00

Internet: www.nmbg.de

Präventionsbezirke

30173 **Hannover** · Seligmannallee 4
Telefon (05 11) 81 18-2 18
Telefax (05 11) 81 18-5 69
E-Mail: pb-h@nmbg.de

10825 **Berlin** · Innsbrucker Straße 26/27
Telefon (0 30) 7 56 97-3 33
Telefax (0 30) 7 56 97-2 40
E-Mail: pb-b@nmbg.de

28195 **Bremen** · Töferbohmstraße 10
Telefon (04 21) 30 97-2 30
Telefax (04 21) 30 97-2 55
E-Mail: pb-hb@nmbg.de

20149 **Hamburg** · Rothenbaumchaussee 145
Telefon (0 40) 4 41 12-2 10
Telefax (0 40) 4 41 12-2 96
E-Mail: pb-hh@nmbg.de

18055 **Rostock** (Außenstelle) · Blücherstraße 27
Telefon (03 81) 49 56-1 54
Telefax (03 81) 49 56-2 50
E-Mail: pb-hro@nmbg.de

Berufsgenossenschaft Metall Süd (BGMS)

55130 **Mainz** · Wilh.-Theodor-Römheld-Str. 15
Telefon (0 61 31) 8 02-8 02
Telefax (0 61 31) 8 02-1 28 00

E-Mail: best@bgm-s.de
Internet: www.bgm-metallsued.de

Präventionsdienste

80639 **München** · Arnulfstraße 283
Telefon (0 89) 1 79 18-1 98 39
Telefax (0 89) 1 79 18-1 07 00
E-Mail: pd-muenchen@bgm-s.de

83278 **Traunstein** (Außenstelle) · Kernstraße 4
Telefon (0 89) 1 79 18-0
Telefax (0 89) 1 79 18-1 94 00
E-Mail: pd-traunstein@bgm-s.de

90403 **Nürnberg** · Weinmarkt 9-11
Telefon (09 11) 23 47-1 46 29
Telefax (09 11) 23 47-1 35 00
E-Mail: pd-nuernberg@bgm-s.de

70563 **Stuttgart** · Vollmoellerstraße 11
Telefon (07 11) 13 34-1 70 87
Telefax (07 11) 13 34-1 54 00
E-Mail: pd-stuttgart@bgm-s.de

79100 **Freiburg** (Außenstelle) · Basler Straße 65
Telefon (07 11) 13 34-02
Telefax (07 11) 13 34-1 44 00
E-Mail: pd-freiburg@bgm-s.de

68165 **Mannheim** · Augustaanlage 57
Telefon (06 21) 38 01-1 47 36
Telefax (06 21) 38 01-1 49 00
E-Mail: pd-mannheim@bgm-s.de

66119 **Saarbrücken** · Koßmannstraße 48-52
Telefon (06 81) 85 09-1 44 10
Telefax (06 81) 85 09-1 34 00
E-Mail: pd-saarbruecken@bgm-s.de

55130 **Mainz** · Wilh.-Theodor-Römheld-Str. 15
Telefon (0 61 31) 8 02-1 70 25
Telefax (0 61 31) 8 02-1 58 00
E-Mail: pd-mainz@bgm-s.de

99097 **Erfurt** · Lucas-Cranach-Platz 2
Telefon (03 61) 6 57 55-1 76 29
Telefax (03 61) 6 57 55-1 67 00
E-Mail: pd-erfurt@bgm-s.de

36251 **Bad Hersfeld** (Außenstelle) · Seilerweg 54
Telefon (0 66 21) 4 05-2 20
Telefax (0 66 21) 4 05-2 30
E-Mail: pd-bad_hersfeld@bgm-s.de

09117 **Chemnitz** (Außenstelle) · Nevoigtstraße 29
Telefon (03 71) 8 42 22-0
Telefax (03 71) 8 42 22-1 73 00
E-Mail: pd-chemnitz@bgm-s.de