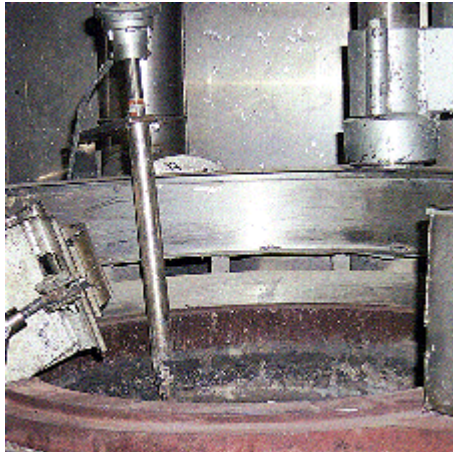

BGI 843

Gefahren beim Umgang mit Blei und seinen anorganischen Verbindungen

(bisher ZH 1/434)

Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften
2002



Vorwort

Von besonderer Bedeutung für die Anwendung von Blei (chem. Symbol Pb) ist seine unübertroffene chemische Widerstandsfähigkeit. Blei ist beständig gegenüber vielen Säuren, wie Schwefelsäure, Flusssäure, verdünnte Salzsäure und zahlreichen organischen Säuren. Auch gegenüber Ammoniak, Alkali- und Erdalkalihydroxiden, Soda, Chlor, Bleichlaugen sowie Meerwasser besteht eine gute Korrosionsfestigkeit. Demgegenüber gibt es jedoch auch chemische Einwirkungen, die zu einer Auflösung von Blei führen. Hierzu gehört weiches Trinkwasser, besonders wenn es einen höheren Gehalt an Kohlendioxid und Sauerstoff aufweist. Bleirohre in der Trinkwasserversorgung waren daher in der Vergangenheit häufig die Ursache für eine Bleibelastung.

Die leichte Freisetzung von metallischem Blei aus seinen Erzen und der geringe Schmelzpunkt (Blei, Schmelzpunkt 327 °C) führten schon in frühester Zeit zu einer Nutzung des Metalls. Hinzu kommt die leichte Verformbarkeit. Beim Schmelzprozess werden Bleidämpfe frei, sodass Bleivergiftungen bereits im Altertum bekannt waren.

Aber nicht nur die Dämpfe, sondern auch alle Verbindungen des Bleis sind gesundheitsschädlich. So haben Bleifarben, wie Bleiweiß oder Mennige, jahrzehntelang Anwendung gefunden. Heute besteht eine Belastung insbesondere beim Entfernen alter Beschichtungen.

Für Blei besteht, wegen der vorgenannten chemischen und physikalischen Eigenschaften, ein weites Anwendungsgebiet. Verwendet wird Blei insbesondere für Akkumulatoren, zur Herstellung oder Auskleidung von Behältern für aggressive Flüssigkeiten, als Lötmaterial, für Rohre und Drähte sowie für Lagermetalle.

Im Nachfolgenden werden die gesundheitlichen Aspekte einer Bleibelastung erläutert. Die Belastungspfade an den Arbeitsplätzen werden aufgezeigt und die Möglichkeiten zur Minimierung der Belastung beschrieben.

1 Arbeitsbereiche mit Bleiexposition

In den nachfolgend beschriebenen Arbeitsbereichen (Abschnitte 1.1 bis 1.10) sind Messungen erforderlich, um die Einhaltung der Luftgrenzwerte zu überprüfen. Im Bild 1-1 sind für wesentliche Arbeitsbereiche mit Bleiexposition die durch den Berufsgenossenschaftlichen Messtechnischen Dienst erfassten Messergebnisse dargestellt.

Die in Abschnitt 4 aufgeführten Hygienemaßnahmen sind generell einzuhalten.

Bei Bleikonzentrationen oberhalb des Luftgrenzwertes sind Vorsorgeuntersuchungen und persönliche Schutzausrüstungen (z.B. Atemschutz) erforderlich.

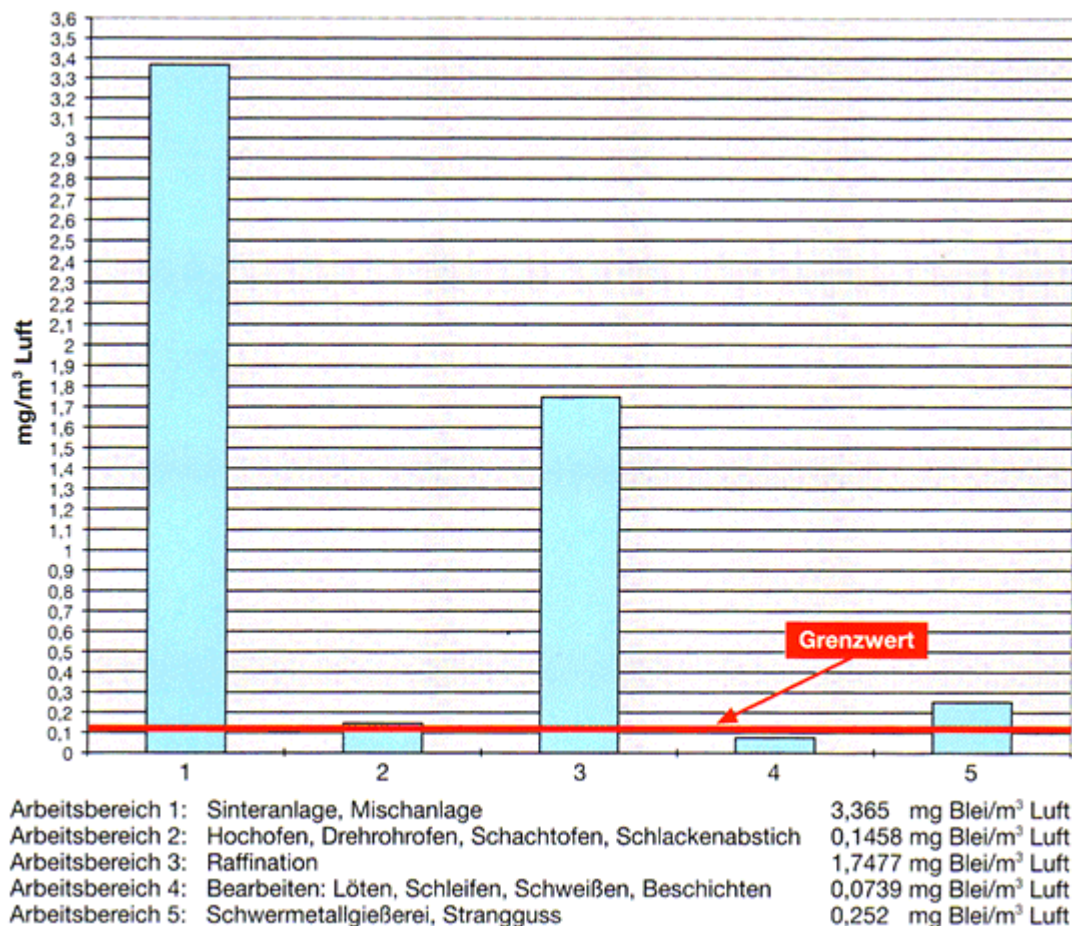


Bild 1-1: Arbeitsbereiche mit Bleiexposition
(Mittelwerte über einen Datenzeitraum von 1980 bis 2000)

1.1 Anlieferung, Transport und Lagerung

Bei Anlieferung, Transport und Lagerung von bleihaltigen Erzen und Konzentraten werden bleihaltige Flugstäube frei, die ohne geeignete Handhabung (z.B. Anlieferung in geeigneten geschlossenen Systemen, Benetzung, Absaugung und permanente Reinigung der Flächen) Bleikonzentrationen oberhalb des Luftgrenzwertes erwarten lassen.



Bild 1-2: Anlieferung, Transport und Lagerung von bleihaltigen Konzentraten

1.2 Sintern und Agglomerieren

Beim Sintern und Agglomerieren von Feinerzen und bleihaltigen Stäuben (z.B. Filterstäuben) werden in der Regel Bleikonzentrationen oberhalb des Luftgrenzwertes gefunden.

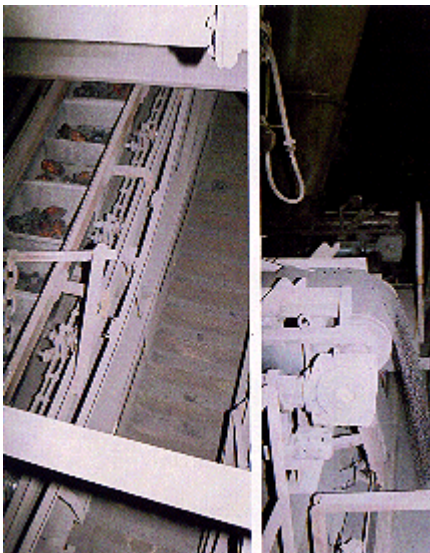


Bild 1-3: Sintern und Agglomerieren von Feinerzen und bleihaltigen Stäuben

1.3 Erschmelzen von bleihaltigen Erzen und Konzentraten

Das Erschmelzen von bleihaltigen Erzen und Konzentraten in Bleischachtöfen, Drehöfen, liegenden Drehöfen (QSL) und Einschmelzen von bleihaltigen Produkten in anderen Aggregaten muss unter Anwendung lüftungstechnischer Maßnahmen durchgeführt werden.

Trotz der technischen Maßnahmen ist eine Überschreitung des Luftgrenzwertes möglich.



Bild 1-4: Erschmelzen von bleihaltigen Materialien im Drehofen

1.4 Raffination und Weiterverarbeitung

Bei der Raffination (z.B. Seigern) und der Weiterverarbeitung von bleihaltigen Produkten müssen geeignete lüftungstechnische Maßnahmen durchgeführt werden.

Trotz der technischen Maßnahmen ist eine Überschreitung des Luftgrenzwertes möglich.



Bild 1-5: Raffination von Blei im Seigerofen

1.5 Verladung und Transport von bleihaltigen Krätzen, Aschen, Filterstäuben

Die Verladung und der Transport von bleihaltigen Krätzen, Aschen, Filterstäuben und anderen Nebenprodukten und das Entleeren der Behälter kann eine Überschreitung des Luftgrenzwertes zur Folge haben.



Bild 1-6: Verladen und Transportieren von bleihaltigen Aschen

1.6 Einschmelzen und Recycling von Bleischrott, Elektroschrott, Akkus

Das Einschmelzen und Recycling, z.B. von Bleischrott, Elektroschrott, Akkus, muss unter Anwendung lüftungstechnischer Maßnahmen durchgeführt werden.

Trotz der technischen Maßnahmen ist eine Überschreitung des Luftgrenzwertes möglich.



Bild 1-7: Einschmelzen von bleihaltigem Material

1.7 Herstellen und Vergießen von Bleibronzen, Bleipigmenten, Bleipulver, bleihaltigen Stählen und Gusseisen

Das Herstellen und Vergießen von Bleibronzen, Bleipigmenten, Bleipulver, bleihaltigen Stählen und Gusseisen muss unter Anwendung geeigneter Lüftungstechnischer Maßnahmen durchgeführt werden.

Eine Überschreitung des Luftgrenzwertes ist möglich.

1.8 Bearbeiten von bleihaltigen Beschichtungen

Das Bearbeiten, z.B. Schleifen, Schweißen, Brennen, Bürsten und Strahlen, von bleihaltigen Beschichtungen (z.B. Korrosionsschutzanstriche von Stahlkonstruktionen) und das Löten, Verbleien, Patentieren (Glühtechnik zur Gefügeänderung) und Pulverbeschichten muss unter Anwendung geeigneter Lüftungstechnischer Maßnahmen durchgeführt werden.

Eine Überschreitung des Luftgrenzwertes ist möglich.

1.9 Bearbeitung von bleihaltigen Automatenstählen

Die Bearbeitung von bleihaltigen Automatenstählen muss unter Anwendung geeigneter Lüftungstechnischer Maßnahmen durchgeführt werden.

Eine Überschreitung des Luftgrenzwertes ist möglich.

1.10 Beschichten von Oberflächen

Die Beschichtung von Oberflächen, z.B. durch Spritzen, Auftragen, Tauchen, muss unter Anwendung geeigneter Lüftungstechnischer Maßnahmen durchgeführt werden.

Eine Überschreitung des Luftgrenzwertes ist möglich.



Bild 1-8: Bearbeitung bleihaltiger Oberflächen

2 Erkrankungen durch Blei oder seine anorganischen Verbindungen

Die Erkrankungen durch Blei oder seine anorganischen Verbindungen sind in den letzten drei Jahrzehnten in der Bundesrepublik Deutschland zurückgegangen. Bedingt durch verbesserte Arbeitsschutzmaßnahmen, der arbeitsmedizinischen Überwachung von bleiexponierten Arbeitnehmern, geänderte Technologien, z.B. im grafischen Gewerbe, und die Verwendung bleifreier Produkte, z.B. im Handwerk, führten zu einer deutlich geringeren Belastung.

Die Zahl der angezeigten Berufskrankheiten (BK "Erkrankungen durch Blei oder seine Verbindungen", Listen-Nr. 1101) ist weiterhin rückläufig. Die geringe Zahl der entschädigungspflichtigen Neuerkrankungen darf jedoch nicht dazu verleiten, eine berufliche Bleiexposition zu unterschätzen.

Die Zahlen in der Tabelle (Bild 2-1) sind der Berufskrankheiten-Statistik des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften entnommen.

Die chronische Bleivergiftung zählt zu den ältesten bekannten Berufskrankheiten. Die Möglichkeiten einer beruflichen Einwirkung von metallischem Blei oder seiner anorganischen Verbindungen in der gewerblichen Wirtschaft sind sehr vielfältig. Dieser Gefahrstoff kann seine gesundheitsschädlichen Eigenschaften sowohl in Staub- als auch in Rauch- und Dampfform bei beruflich exponierten Arbeitnehmern entfalten.

Bild 2-1: Berufskrankheiten-Dokumentation des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG)

Jahr	BK 1101 Angezeigte Krankheiten	Neue Berufskrankheiten	Anerkannte Berufskrankheiten
1970	419	20	–
1980	247	8	32
1990	168	9	19
2000	95	2	8

2.1 Aufnahme Wirkungsmechanismus

Die Aufnahme von metallischem Blei und seinen anorganischen Verbindungen in den Organismus geschieht durch Inhalation und Verschlucken der bleihaltigen Arbeitsstoffe. Bei der inhalativen Aufnahme erreicht die Resorptionsrate 50 bis 80 %. Nach oraler Aufnahme von metallischem Blei und seinen anorganischen Verbindungen deuten zurzeit durchgeführte Forschungen auf eine Resorptionsrate bis zu 30 % hin.

Zu einer oralen Aufnahme kommt es häufig durch mangelnde Hygiene, z.B. durch Hand-Mund-Kontakt beim Essen, Trinken oder Rauchen.

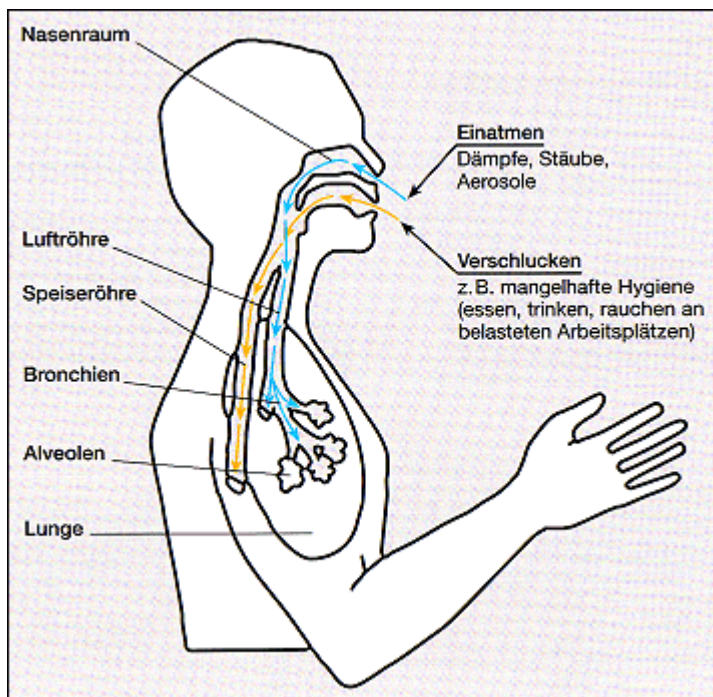


Bild 2-2: Aufnahmewege von Blei in den menschlichen Körper

Wenn die Ausscheidungskapazität überschritten ist, wird Blei in den Knochen gebunden und nur langsam wieder abgegeben.

Im Organismus des Menschen hat Blei im Wesentlichen drei Angriffspunkte:

- an der glatten Muskulatur der Blutgefäße und des Darmes,
- am motorischen Nervensystem und
- Störung der Hämoglobin-Synthese.

Bei der Zersetzung von Speiseresten fällt Schwefelwasserstoff an, der mit Blei zu Bleisulfid reagiert und den Bleisaum, eine schwarzbraune Verfärbung am Zahnfleischrand verursacht.

Aufgrund der verbesserten Arbeitsschutzbedingungen kommt diese schwarzbraune Verfärbung heute praktisch nicht mehr vor.

2.2 Krankheitsbilder

Akute Intoxikation

Akute Bleivergiftungen sind selten. Im Vordergrund stehen dabei Symptome des Magen-Darm-Traktes (Übelkeit, Erbrechen, schmerzhafte Koliken) sowie bei sehr hohen Dosen das Auftreten einer Enzephalopathie (hirnorganische Schädigung).

Chronische Intoxikation

Die Krankheit beginnt schleichend und verläuft in drei Phasen:

- **Vorstadium**
Leichte uncharakteristische Verfärbungen, Blässe der Haut und der Schleimhäute sowie vegetative Labilität.
- **Kritisches Anfangsstadium**
Zum Beschwerdebild gehören allgemeine Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit, Magen- und Darmstörungen, Verstopfungen, Magenschmerzen, Schwindel, Schwäche in den Gliedern und Reizbarkeit.
- **Ausgeprägtes Krankheitsbild**
Die allgemeinen Symptome werden stärker, hierzu kommen charakteristische Veränderungen, wie heftige und lang anhaltende Bleikoliken, Anämie, Bleikolorit, Bleilähmungen, Bleisaum.

2.3 Grenzwerte für Blei

TRGS 900

"Luftgrenzwerte", Stand Oktober 2001

0,1 mg/m³ Spitzenbegrenzung –
Überschreitungsfaktor 4

TRGS 903

"BAT-Werte" (Biologische Arbeitsplatztoleranzwerte), Stand April 2001

700 µg	Pb/l Blut
300 µg	Pb/l Blut (Frauen unter 45 Jahren)
15 mg	δ-Aminolävulinsäure/l Harn
6 mg	δ-Aminolävulinsäure/l Harn (Frauen unter 45 Jahren)

Beschluss AGS-Sitzung¹ 5/2002

Ab 01.01.2003 gilt ein Wert von

400 µg	Pb/l Vollblut
300 µg	Pb/l Vollblut (Frauen unter 45 Jahren)

mit folgenden Ausnahmen:

¹ Ausschuss für Gefahrstoffe

- Herstellen von Bleiakkumulatoren (Starter- und Industriebatterien)
- Thermisches Gewinnen von Blei, Zink und Kupfer und Raffinerieren von Blei
- Herstellen und Reparatur von verbleiten Behältern und Rohren (Homogenverbleien)

Für diese Bereiche ist als **Übergangsregelung** folgende Blutbleikonzentration einzuhalten:

ab 01.01.2003 550 µg Pb/l Blut

ab 01.01.2006 400 µg Pb/l Blut

TRGS 905

"Grenzwerte und Einstufungen", Stand September 2001

R_E1 Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen fruchtschädigend
(entwicklungsschädigend) wirken

R_F3 Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit
(Fruchtbarkeit) des Menschen zur Besorgnis Anlass geben.

2.4 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Bei der Erstuntersuchung vor Aufnahme einer Tätigkeit an Arbeitsplätzen mit Einwirkung von Blei oder seinen Bleiverbindungen sind neben der allgemeinen Diagnostik Blutuntersuchungen (Hämoglobin, Erythrozyten, Leukozyten) erforderlich.

Die Frist für die notwendige Nachuntersuchung beginnt mit dem Zeitpunkt der letzten Vorsorgeuntersuchung. Die Fristen und Zeitspannen für die arbeitsmedizinischen Nachuntersuchungen in Abhängigkeit von den Bleikonzentrationen in der Luft am Arbeitsplatz oder im Blut sind Bild 2-3 zu entnehmen.

Arbeitnehmer dürfen nur beschäftigt werden, wenn sie innerhalb der genannten Fristen Vorsorgeuntersuchungen unterzogen worden sind.

Die unten stehende Tabelle (Bild 2-3) berücksichtigt den bis zum 01.01.2003 gültigen BAT-Wert von 400 µg Blei/l Vollblut (vgl. Abschnitt 2-3).

Bild 2-3: Fristen und Zeitspannen der Vorsorgeuntersuchungen, bezogen auf den bis zum 01.01.2003 gültigen BAT-Wert von 700 µg/l Blut

Gefahrstoffe	Fristen und Zeitspannen für die Nachuntersuchung in Monaten			
	erste Nachuntersuchung		weitere Nachuntersuchungen	
	ärztliche ²	biologische ³	ärztliche ⁴	biologische ⁵
Blei und seine Verbindungen, ausgenommen Bleitetraethyl und Bleitetramethyl				
(-) Bleikonzentration in der Luft über 75 µg/m ³ oder Bleikonzentration im Blut zwischen 500 und 600 µg/l	12	6	12	6
(-) Bleikonzentration in der Luft zwischen 75 und 100 µg/m ³ und Bleikonzentration im Blut bis zu 500 µg/l	12	12	12	12
(-) Bleikonzentration im Blut über 600 µg/l bis 700 µg/l	unverzüglich	6	12	6

Bedingt durch die Absenkung des BAT-Wertes besteht die Notwendigkeit der Anpassung.

Das Bild 2-4 zeigt ein Personenkollektiv bestehend aus acht Personen, davon drei Instandhalter und fünf Hüttenarbeiter.

² Die ärztliche Untersuchung kann so lange zurückgestellt werden, bis sich im Anschluss an eine erneute Bestimmung des Blutbleispiegels, die innerhalb eines Monats erfolgt, zeigt, dass der Wert von 60 µg/100 ml Blut weiterhin überschritten wird.

³ Hier ist lediglich der biologische Arbeitsplatztoleranzwert (BAT) zu überprüfen.

⁴ Die ärztliche Untersuchung kann so lange zurückgestellt werden, bis sich im Anschluss an eine erneute Bestimmung des Blutbleispiegels, die innerhalb eines Monats erfolgt, zeigt, dass der Wert von 60 µg/100 ml Blut weiterhin überschritten wird.

⁵ Hier ist lediglich der biologische Arbeitsplatztoleranzwert (BAT) zu überprüfen.

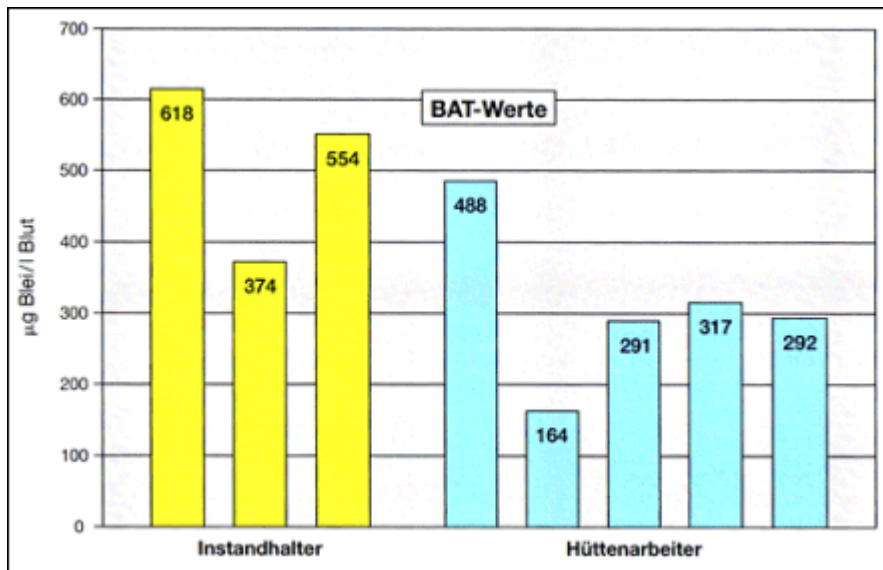


Bild 2-4: Bleikonzentrationen im Blut von Versicherten in einem Recyclingbetrieb

3 Schutzmaßnahmen

3.1 Allgemeine Bestimmungen

Der Unternehmer hat zu prüfen, ob Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse mit einem geringeren gesundheitlichen Risiko als die von ihm in Aussicht genommenen erhältlich sind (§ 16 Abs. 2 Gefahrstoffverordnung [GefStoffV]).

Kann der Schutz von Leben und Gesundheit der Arbeitnehmer vor Gefährdung durch das Auftreten von Gefahrstoffen am Arbeitsplatz nicht durch andere Maßnahmen gewährleistet werden, hat der Unternehmer zu prüfen, ob durch Änderung des Herstellungs- und Verwendungsverfahrens oder durch den Einsatz von emissionsarmen Verwendungsformen von Gefahrstoffen deren Auftreten am Arbeitsplatz verhindert oder vermindert werden kann.

Ist dies technisch möglich und dem Arbeitgeber zumutbar, muss der Arbeitgeber die erforderliche Verfahrensänderung vornehmen oder die emissionsarmen Verwendungsformen anwenden (§ 16 Abs. 2 GefStoffV).

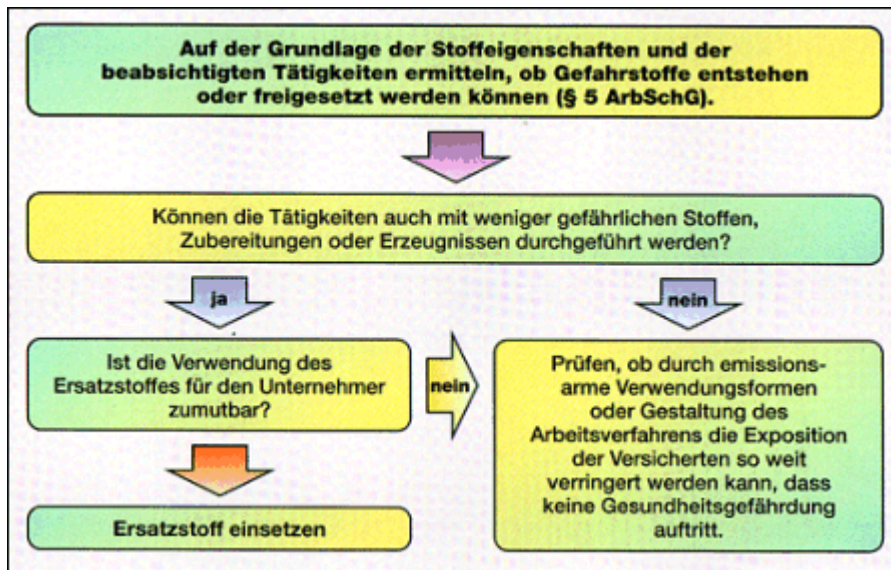


Bild 3-1: Gefährdungsbeurteilung für den Umgang mit Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen

3.2 Rangfolge der technischen Schutzmaßnahmen

... nach Abschnitt 4.3 **TRGS 505**

"Blei und bleihaltige Gefahrstoffe":

- Das Arbeitsverfahren ist so zu gestalten, dass bleihaltige Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe nicht frei werden, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Das Arbeitsverfahren ist ferner so zu gestalten, dass Arbeitnehmer mit Blei und seinen Verbindungen nicht in Hautkontakt kommen, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist.
- Kann durch technische Maßnahmen nicht unterbunden werden, dass die bleihaltigen Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe frei werden, sind diese an ihrer Austritts- oder Entstehungsstelle vollständig zu erfassen und anschließend ohne Gefahr für Mensch und Umwelt zu entsorgen, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist.
- Ist eine vollständige Erfassung bleihaltiger Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe nicht möglich, so sind die dem Stand der Technik entsprechenden Lüftungsmaßnahmen zu treffen.

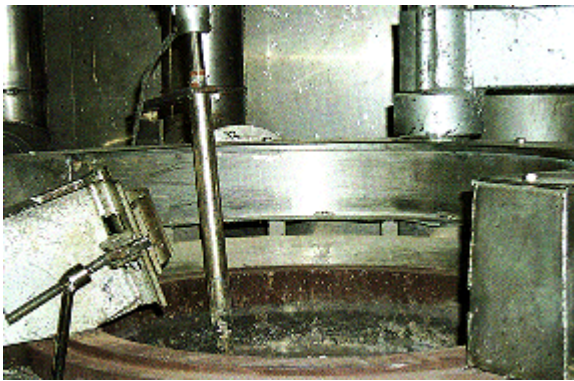


Bild 3-2: Bleischmelztiegel mit Ringabsaugung

3.3 Überprüfung von Lüftungssystemen und Absaugeinrichtungen

Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung oder Beseitigung von Gefahren, wie Absaugeinrichtungen und lüftungstechnische Anlagen mit Luftreinigung, müssen regelmäßig gewartet und auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft werden.

Die Prüfungen müssen bei Absaugeinrichtungen mindestens jährlich und bei lüftungstechnischen Anlagen mindestens alle zwei Jahre durchgeführt werden.

Das Prüf- und Wartungskonzept sollte dokumentiert werden.

Beachte!

BG-Regel "Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen mit Arbeitsplatzlüftung" (BGR 121 bisher ZH 1/140).

3.4 Vermeidung von Staubquellen

- Lecks in den Systemen sind umgehend zu beseitigen.
- Ablagerungen von bleihaltigen Stäuben im Bodenbereich, auf Aggregaten und Trägern sowie an den Wänden sind zu vermeiden. Ablagemöglichkeiten sind konstruktiv durch geneigte Flächen zu minimieren.
- Regelmäßige staubarme Reinigung. Die Arbeitsräume einschließlich der Betriebsanlagen, Maschinen und Geräte sind so zu reinigen, dass dabei der Luftgrenzwert nicht überschritten wird.

Für eine staubfreie oder staubarme Reinigung eignen sich insbesondere:

- zentrale Staubsauganlagen,
- feuchte oder nasse Reinigung und
- Staubsauger, Kehrmaschinen der Kategorie G (BIA-Anforderungen).



Bild 3-3: Staubarme Bodenreinigung mittels Staubsauger

Die Reinigung sollte kontrolliert und dokumentiert werden.

- Verunreinigte Reinigungsmaterialien oder beaufschlagte Filter sind aus den Arbeitsbereichen zu entfernen und gefahrlos zu beseitigen.
- Vermeidung von Verschleppungen und Emissionen aus Freilägern, Silos, Transportbändern usw.

3.5 Persönliche Schutzausrüstungen

Wird nach Durchführung der unter 3.1 bis 3.4 beschriebenen Maßnahmen der Luftgrenzwert für Blei (MAK) nicht unterschritten, hat der Arbeitgeber nach § 19 GefStoffV

- wirksame und hinsichtlich ihrer Trageeigenschaften geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen und diese in gebrauchsfähigem, hygienisch einwandfreiem Zustand zu halten (Filtermaske, Klassifizierung FFP2 bzw. andere Atemschutzgeräte mit identischer Schutzstufe),
- dafür zu sorgen, dass die Arbeitnehmer nur so lange beschäftigt werden, wie es das Arbeitsverfahren unbedingt erfordert und es mit dem Gesundheitsschutz vereinbar ist und
- den Einsatz von Atemschutzgeräten zu überwachen. Er hat durch geeignete Maßnahmen ein einwandfreies Funktionieren der Atemschutzgeräte und gute hygienische Bedingungen zu gewährleisten. Der Arbeitgeber hat die Beschäftigten darauf hinzuweisen, dass Bärte oder Koteletten im Bereich der Dichtlinien von Voll- und Halbmasken sowie filtrierenden Atemanschlüssen zu einer unzureichenden Schutzwirkung des Atemschutzgerätes führen können.

Die Arbeitnehmer müssen die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen benutzen.

4 Hygienemaßnahmen

4.1 Arbeitskleidung/Reinigung

- Arbeitskleidung, auch Socken und Unterwäsche, regelmäßig wechseln (Zeitraum abhängig vom Verschmutzungsgrad).
- Schutzhelme sind regelmäßig zu reinigen (von außen und innen).
- Persönliche Gegenstände dürfen nicht in den "schwarzen" (bleiexponierten) Bereich gelangen.
- Auch vor einer kurzen Pause (trinken, rauchen usw.) muss der Beschäftigte sich nach Verlassen des bleiexponierten Bereiches gründlich reinigen. Neben dem Waschen von Händen und Gesicht müssen die Kleidung abgesaugt und die Schuhe gesäubert werden. Sinnvoll ist die Verwendung von Flüssigseife aus einem Spender. Ein mehrfacher Gebrauch von Handtüchern ist zu vermeiden.



Bild 4-1: Staubsauger zur Kleiderreinigung



Bild 4-2: Abgesaugte Schuhputzreinigungsanlage

4.2 Nahrungs- und Genussmittel/Pausen

- Essen, Trinken und Rauchen ist in bleiexponierten Bereichen verboten. Für die betroffenen Arbeitnehmer sind Bereiche einzurichten, in denen sie Nahrungs- und Genussmittel ohne Beeinträchtigung ihrer Gesundheit durch bleihaltige Gefahrstoffe zu sich nehmen können.
- Neben den normalen Pausenbereichen haben sich Kurzpausenräume, in Angrenzung zum Arbeitsbereich, bewährt. Diese Räume ermöglichen Versicherten, die besonderen Belastungen (Atemschutz, Hitze) ausgesetzt sind, zusätzlich notwendige Pausen einzulegen.
- Die Pausenräume dürfen nicht mit der Luft aus den bleiexponierten Bereichen versorgt werden, sondern müssen eine Frischluftzufuhr besitzen.



Bild 4-3: Kurzpausenraum

4.3 Umkleide- und Waschräume

- Strenge Trennung von Straßen- und Arbeitskleidung:
Die Umkleide- und Duschräume sind als schwarzweiß-Bereiche ausgelegt. Im "weißen" Raum, mit einer Aufbewahrungsmöglichkeit für die Straßenkleidung, muss der Arbeitnehmer sich vor Schichtbeginn komplett entkleiden. Das Betreten des "schwarzen" Raumes ist nur in einer Richtung möglich. Im "schwarzen" Raum stattet sich der Arbeitnehmer mit seiner Arbeitskleidung aus und geht so in den bleiexponierten Bereich. Nach Schichtende wird die Arbeitskleidung im "schwarzen" Raum abgelegt. Der Arbeitnehmer gelangt nur über den Duschbereich wieder in den "weißen" Raum, in dem seine Straßenkleidung aufbewahrt wird.
- An bleiexponierten Arbeitsplätzen benutzte Bekleidung, Ausstattung usw. darf den Betrieb nicht unkontrolliert verlassen.
- Die Reinigung der bleikontaminierten Kleidung muss durch eine unterwiesene Person oder Fachpersonal erfolgen.
- Die unterwiesene Person bzw. die Fachfirma muss über den Verschmutzungsgrad und die Verschmutzungsart informiert werden.



Bild 4-4: "Schwarzbereich" Aufbewahrung der benutzten Arbeitskleidung

5 Betriebsanweisung

Der Arbeitgeber hat eine arbeitsbereichs- und stoffbezogene Betriebsanweisung zu erstellen, in der auf die mit dem Umgang mit bleihaltigen Gefahrstoffen verbundenen Gefahren für Mensch und Umwelt hingewiesen wird sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln festgelegt werden.

Die Betriebsanweisung ist in verständlicher Form abzufassen und an geeigneter Stelle im Betrieb bekannt zu machen.

Arbeitnehmer, die beim Umgang mit bleihaltigen Gefahrstoffen beschäftigt werden, müssen anhand der Betriebsanweisung über die auftretenden Gefahren sowie über die Schutzmaßnahmen unterwiesen werden.

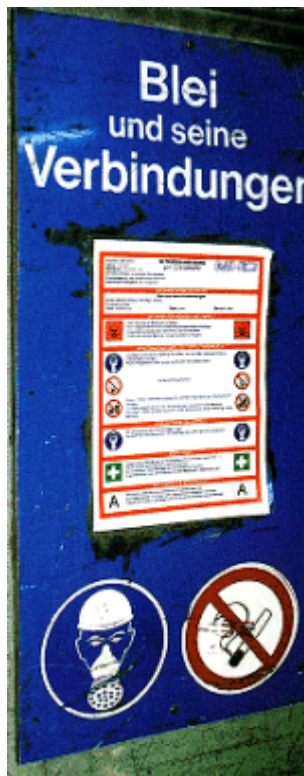


Bild 5-1: Aushang einer Betriebsanweisung über den Umgang mit bleihaltigen Gefahrstoffen

6 Anhang

Muster einer Betriebsanweisung

Betriebsanweisung nach § 20 Gefahrstoffverordnung	
Arbeitsbereich/ -platz/Tätigkeit:	Vorkommen von bleihaltigen Rauchen und Stäuben im Produktionsbereich
Gefahrstoffbezeichnung Blei und seine anorganischen Verbindungen	
Gefahren für Mensch und Umwelt	
 Umweltgefährlich	 Gifig
• Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken. • Gefahr kumulativer Wirkungen (Anreicherung im Körper). • Kann das Kind im Mutterleib schädigen. • Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.	
Schutzmaßnahmen, Verhaltensregeln, hygienische Maßnahmen	
   	• Verstaubung und Aufwirbeln von Staub vermeiden. • Nur feucht oder mit vorgesehenen Staubsaugern reinigen. • Maskentragepflicht in allen gekennzeichneten Betriebsbereichen. • Es besteht Rauchverbot. • Essen, Trinken und das Aufbewahren von Nahrungsmitteln am Arbeitsplatz ist verboten. • Vor Nahrungsaufnahme in den Pausenräumen: Verschmutzte Kleidung ablegen, Hände gründlich reinigen. • Stark verschmutzte Arbeitskleidung umgehend wechseln. • Arbeitskleidung muss vor Verlassen des Werksgeländes abgelegt werden.
Verhalten im Gefahrfall	
 Feuerwehr: Tel.:	• Bei Ausfall der Lüftung die Arbeiten sofort einstellen. Vorgesetzten informieren. • Bei Verstaubung Atemschutzmaske tragen. • Beim Auftreten von Bleirauchen ist ein Kombinationsfilter FFP2 erforderlich.
Erste Hilfe	
 Notruf: Tel.:	• Bei Unwohlsein oder Beschwerden Arzt aufsuchen.
Instandhaltung, sachgerechte Entsorgung	
• Bleihaltige Abfälle nur in den dafür vorgesehenen Behältern sammeln.	