

Anl. 1 zum Protokoll 10.12.1975

(1)

von Prof. Künzle überreicht am

5028

10.12.75, dem Antrag auf Freigabe 3449 / 42

von Prof. Künzle überreicht am F.

a) Literatur zur Wirkung des Tränengases

Merkblätter gefährliche Arbeitsstoffe, Verlag
Moderne Industrie, München 1974 Blatt Nr. 32 b

Ludewig/Lohs Vergiftungen, Stuttgart 1971
Seite 126

b) Sachverständige, die über die Wirkung des Tränengases veröffentlicht haben:

Prof. Reinhardt Ludewig, Universität Leipzig

Prof. Lohs, Universität Berlin (Ost)

Prof. Bartels, Universitätsklinik Erlangen

c) Die Namen der Fernsehjournalisten, die am 1.6.1972 Vorgänge am Hofeckweg beobachtet haben:

Günter Ziemann, Josef Jünemann und Klaus Bormann

BROM

I. Zur Substanz

A. Brom, an der Luft schnell verdampfende, braunrote Flüssigkeit, verwendet zur Herstellung organischer und anorganischer Bromverbindungen, Oxidationsmittel; gefährlich auch die Dämpfe (Inhalation); gesättigte wäßrige Lösung (3,5%) = „Bromwasser“ (wenig gebrauchlich als Desinfiziens und Desodorans). LD evtl. unter 1 ml (vgl. auch Abs. II). - Nachweis s. S. 493. Bromwasserstoff(säure), s. auch unter Säuren S. 375. Bromide, med. verwendet als Sedativa und Antikonvulsiva, z. B.: *Natriumbromid*, *Bromnatrium*, *Natriumbromat* (auch als Röntgenkontrastmittel für die Harnwege); z. B. in *Bromutil*, *Brosedan*, *Kaliumbromid*, *Bromkalium*, *Kaliumbromat* (neben NaBr in *Brojunival*); *Ammoniumbromid*, *Bromammonium*, *Ammoniumbromat* zusammen mit KBr u. NaBr in „Mixture nervina“. Ähnlich mitunter auch *Kaliumbromid* verwendet; Bromsalze indifferenten aliphatischer Amine bzw. Aminoalkohole wie Alkalibromide zu beurteilen. Salze der unterbromigen Säure wie *Natriumhypobromit* (zusammen mit NaBr bzw. NaOH als „Bromlage“, z. B. zur Harnstoffbestimmung) s. auch unter Laugen S. 252. Bromsäure und Bromate (s. unten und bei den analogen Chloraten, S. 138).

B. *Organische Bromverbindungen*, z. B. als Beruhigungs- und Schlafmittel, wie *Bromisoval*, *Alluval*, *Bromural*, *Somurul*, *Acetylcabromal* (*Ahasin*); *Adalin*; *Tribromäthanol* (*Avertin*); s. unter Sedativa, Hypnotika, S. 396. - Keine Bromwirkung! Augenreizstoffe, Tränengase, verwendet für Polizeizwecke, zur Prüfung von Gasmasken; z. B. *Bromessigester* (s. S. 161), *Bromazeton* (B-Stoff), *Brombenzylcyanid*, *Xylylbromid*.

Sonstige organische Bromverbindungen:

Methylbromid (s. S. 292); *Bromform* = *Tribrommethan*, s. unter Chloroform (S. 140). *Tetrabromphenolphthalein* (*Bromsulfalein*, z. B. in *Bromsulfan*, *Bromthalein*) verwendet zur Leberfunktionsprüfung; s. auch unter Phenolphthalein. *pH-Indikatoren* wie *Bromthymolblau*, *Bromphenolrot*, *Bromkresolpurpur*, *Bromkresolgrün*, *Bromphenolblau*, *Bromchlorphenolblau* nur stark verdünnt im Handel; akute Vergiftungen unwahrscheinlich, keine Bromwirkung. *N-Bromsuccinimid*, Reagens, toxiologisch etwa wie Chloramin (s. S. 135). *Brom 55*, *Dibromdimethylhydantoin*, enthält 55% aktives Brom, Reagens, toxiologisch wie Chloramin (s. S. 135). *Brombenzol*, für Syntheserewecke, seltener als Lösungsmittel (vgl. S. 112 und S. 264). *Bromchloroform*, bromiertes Hexachloroform, Desinfiziens, z. B. für Seifen und Zahnpasten (vgl. S. 449), toxiologisch wie Hexachloroform (s. S. 329).

II. und III. Zu Wirkung und Symptomatik

A.

Brom verursacht auf Haut und Schleimhaut infolge guter Lipoidlöslichkeit tiefe schmerzhaft *Nekrosen* (evtl. nach vorangehender Blasenbildung) → schlecht heilende Ulzera.

Inhalation von Bromdämpfen → etwa gleiche Folgen wie Chlorinhalation (auch Angaben in ppm entsprechen; s. S. 136).

Einmalige *perorale* Aufnahme von Bromiden trotz guter enteraler *Absorption* gewöhnlich harmlos, da durch konzentrierte Salzlösungen unter *Übelkeit* und Magenschmerzen meist rechtzeitig Erbrechen ausgelöst wird; niedriger zentige Bromidlösungen vermögen Bromplasmaspiegel (normal 0,1-0,5 mg%) nicht so rasch zu steigern, daß akute Resorptionserscheinungen auftreten. Akute Vergiftungserscheinungen durch einmalige Aufnahme nur zu erwarten, wenn Überempfindlichkeit vorliegt, wenn Bromide parenteral oder in extrem großer Dosis po. (über 20 g; bei Säuglingen entsprechend weniger!) aufgenommen werden oder wenn *Ausscheidungsfunktion* der Nieren (durch Erkrankung) gestört (Kumulation) → im Organismus so viel Chlorid durch Bromid ersetzt (bei 3-400 mg% ca. die Hälfte des Plasmahalogens!), daß vorwiegend zentralnervöse Vorgänge beeinträchtigt werden: → Koordinationsstörungen, Verwirrtheit, Erregung → Stupor, psychotische Erscheinungen, Lähmungen, Kollaps möglich; bei protrahiertem Verlauf mitunter auch Pneumonien. Bei schweren Vergiftungen mit Kalium- oder Ammoniumbromid u. U. auch Kationenwirkung bedeutsam (s. dort).

Bromate ähnlich zu beurteilen wie Chlorate (vgl. S. 138); trotz geringerer *Methämoglobin*(Hämoglobin-)Bildung jedoch toxischer infolge zentraler Wirkung.

B.

Augenreizstoffe (s. Abs. I) verursachen in niedrigsten Konzentrationen starken Tränenfluß, heftiges Brennen der Augen, Blepharospasmus; Spontanrückgang an reiner Luft. In höheren Konzentrationen etwa wie Chlorgas wirksam (vgl. S. 136), u. U. auch Schädigungen der Haut.

IV. Zur Therapie

A.

Brom

Nach *Inhalation* von Bromdämpfen Behandlung wie bei Chlor (s. S. 136). Nach *peroraler* Bromaufnahme je nach schnellstmöglicher Verfügbarkeit sofort fort *Eiernmilch* trinken und wieder erbrechen lassen (caeve Aspiration) und

B. Hinweise zum Brand- und Schadensfall

1. CO_2 -, Pulverlöscher oder Wasser im Sprühstrahl einsetzen, (keinen Wasserstrahl!). Größeren Brand mit Schaum oder Sprühstrahl bekämpfen und umliegende Behälter mit Sprühwasser kühlen. Auf Bromwasserstoff-Entwicklung achten. Mit starker Sehbehinderung ist zu rechnen. Nur explosions sichere Hilfsgeräte verwenden.
2. Schweres Atemschutzgerät und dichtschießenden Schutanzug einsetzen.
3. Wassergefährdender Stoff (nach Wasserhaushaltsgesetz).

C. Hinweise zum Gesundheitsschutz

1. **Wirkungscharakter und Toxizität:** Schon in kleinsten Spuren starker Reizstoff namentlich für die Augen. Hohe Konzentrationen, wie sie bei der Einwirkung in geschlossenen Räumen vorkommen können, führen zu Lungenödem. Wiederholte Einwirkung scheint zu sensibilisieren. Akut: Tränenfluß, heftiges Brennen der Augen, Lidkrampf, Blepharospasmus, Lidschluß und damit stärkste Beschwerden, die sich aber in reiner Luft bald verlieren, u. U. auch Schädigung der Haut. Ernste Vergiftungen sind selten, da die Verträglichkeitsgrenze sehr viel niedriger liegt. Gefahr besteht nur in geschlossenen Räumen.
2. **Erste Hilfe:** Benetzte Kleidung sofort entfernen. Betroffene Augen mit Borax und Natriumbicarbonat in wässriger Lösung und in Form von Salben behandeln. Frischluft, künstl. Atmung. Horizontallagerung, Ruhe, Wärme.
3. **Arzt:** (Nach Einatmen): Inhalation von Kamillentee- oder Äthanoldämpfen, feinst vernebelten Lösungen von 0,5% Natriumbicarbonat oder 1% Natriumthiosulfat. Sauerstoffatmung. Nachbeobachtung hinsichtlich Lungenödem. Ggf. Kontrolle des Säure-Basengleichgewichtes. Zur Hautentgiftung Kaliumhydrogensulfidhaltige Seifenlösung. Vorsicht mit Kokain am Auge!

Literatur: Ludewig/Lohs (1971) S. 126; Braun/Dönhardt (1970) S. 511

*) Wird geändert durch
1. Ergänzung der VgA
(siehe dort)

*)








Zubereitungen mit mehr als 10 Gew. % Bromaceton mit Warnetikett "Vorsicht! Einatmen der Dämpfe gefährlich!" kennzeichnen. Bei Gemischen mit mehreren Stoffen Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe Anhang I Nr. 2.1 berücksichtigen.

Formel:	$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{Br}$	MAK:	
Molekulargewicht:	137,0	rel. Dampfdichte:	4,8
Schmelzpunkt:	-54°C	Sättigungskonz. bei 20°C :	75 g/m^3
Siedepunkt:	137°C	Erträglichkeitsgrenze:	6 ppm
Dichte:	1,63		
Löslich in: Alkohol, Aceton, Äther			
Flammpunkt:	21°C	$1 \text{ mg/m}^3 = 0,175 \text{ ppm}$	
		$1 \text{ ppm} = 5,699 \text{ mg/m}^3$	

D. Weitere Hinweise

IMCO-Code S: 6151; U. N. Nr. 1569

VBG 1; ZH 1/119, 132, 179, 192 der BG; VDE-Vorschriften; EVO IVa/1c; WHG; Ullmann: Bd. 4, S. 753; Römpf: Bd. 1, S. 804.

Gefahrenbereich 	<u>Bromacetone</u> 1-Brompropanon-2, B-Stoff, Tränengas	
Arbeitsplatz 	Farblose, in Wasser wenig lösliche, leicht flüchtige, brennbare Flüssigkeit. Dämpfe 4,7mal schwerer als Luft. In kleinsten Dosen starke Reizerscheinung an Augen (Warnwirkung!). In höheren Dosen Reizung bzw. Verätzung der Schleimhäute der Atemwege. Gesundheitsgefahr beim Verschlucken. Hautgiftwirkung. Augen- und Lungenreizstoff.	Behälter A    * nicht nach VO
<p>A. Hinweise zur Sicherheit</p> <ol style="list-style-type: none"> Gute Belüftung des Raumes mit Bodenabsaugung, sowie Waschgelegenheit vorsehen. Auf größte Sauberkeit am Arbeitsplatz achten. Für möglichst kurze und gerade Fluchtwege ins Freie sorgen. Fluchtwege auffällig kennzeichnen. Feuerlöscher der Brandklasse B und Feuerlöschdecke sowie Augenspülflasche oder Augenbrause sichtbar im Arbeitsraum bereitstellen. Standorte durch Hinweisschilder kennzeichnen. Im Betrieb geschlossene Apparaturen verwenden. Dämpfe an der Entstehungsstelle wirksam absaugen, nicht einatmen. Gefäße nicht offen stehen lassen. Keine offenen Flammen und glühende Teile in der Nähe in Betrieb halten. Bei der Arbeit Rauchverbot. Schweißarbeiten nur unter Aufsicht durchführen. Bromacetondämpfe reizen schon in sehr starken Verdünnungen die Augenschleimhäute, zu Tränenfluß, Sichtbehinderung! Erträglichkeitsgrenze liegt bei 34 mg/m³ und die Reizschwelle für Augen nach 10 Minuten bei 1,5 mg/m³. Löslich in Aceton, Äther und Alkohol. Bei der Lagerung Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren. Nicht mit brennbaren oder leicht entzündlichen Stoffen zusammen lagern. Vor Sonneneinstrahlung schützen. Beim Transport in Glasgefäßen geeignete Überbehälter benutzen. Beim Ab- und Umfüllen Verspritzen vermeiden. Es sind Vorrichtungen zu benutzen, die das Verschütten verhindern. Standabsaugung erforderlich. Abfälle nicht in Ausguß gießen. Verschüttete Flüssigkeit mit Universalbinder (Kieselgur) aufnehmen und dieses in dicht geschlossenen Behältern der zuständigen Stelle zur Vernichtung senden. Essen, Trinken und Aufbewahren von Nahrungsmitteln im Arbeitsraum verboten. Berührung mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden. Durchtränkte Kleidung sofort wechseln und erst nach deren Reinigung wieder benutzen. Vorbeugender Hautschutz (z. B. Stokoderm)! Nach der Arbeit Hände mit Wasser und Seife waschen, danach Hautschutzcreme einreiben. Undurchlässige Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und dichtanliegende Schutzbrille tragen. Bei Auftreten von Dämpfen Atemschutzgerät mit Filter A (Kennfarbe braun) und bei höheren Konzentrationen sowie beim Arbeiten in Gruben, Kellern und Behältern schweres Atemschutzgerät verwenden. Belehrung der Beschäftigten erforderlich. Beschäftigungsbeschränkung analog der Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe § 15 beachten. <u>Behälterkennzeichnung</u> dauerhaft durchführen mit Gefahrensymbol "Andreas-kreuz". Etikett mit dem Namen des Stoffes in Druckbuchstaben am Behälter befestigen. 		
Kühn-Birett	Merkblätter Gefährliche Arbeitsstoffe	Blatt-Nr. B 32

Dieses Merkblatt will Sie beraten. Die Angaben sind nach bestem Wissen zusammengestellt, jedoch kann eine Verbindung mit anderen Stoffen nicht hergeleitet werden. © Alfred Müller Verlag, Erlangen, Inhaber: Strauß & Pflüger, Printed in Germany. Dieses Merkblatt kann beim Verlag nachbestellt werden.

B 449 / 45