

BRANDSCHUTZ- FORSCHUNG

DER BUNDESLÄNDER

BERICHTE

Untersuchung der Löschverfahren und Löschmittel
zur Bekämpfung von Bränden gefährlicher Güter –
Literatur-Recherche über Stoffe mit unterschied-
lichen Löschmittel-Empfehlungen in europäischen
Gefahrstoff-Merkblättern (Bilder und Tabellen)

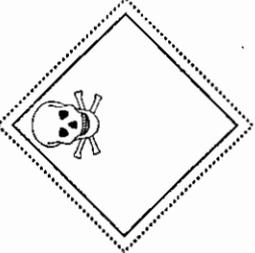
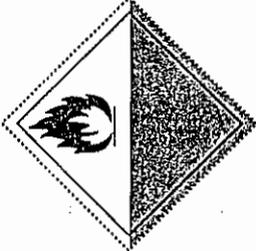
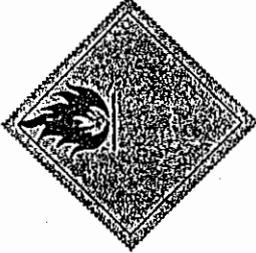
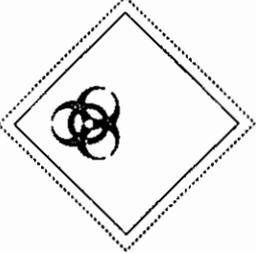
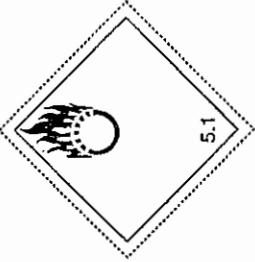
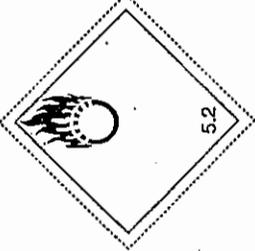
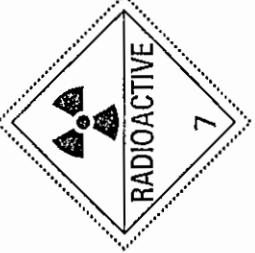
112,2

ARBEITSGEMEINSCHAFT DER INNENMINISTERIEN DER BUNDESLÄNDER
ARBEITSKREIS V – AUSSCHUSS FÜR FEUERWEHRANGELEGENHEITEN,
KATASTROPHENSCHUTZ UND ZIVILE VERTEIDIGUNG

7. VERZEICHNIS DER BILDER UND TABELLEN

Bild 1:	Die Einteilung der gefährlichen Transportgüter in 9 von den Vereinten Nationen definierte Gefahrenklassen und die entsprechenden Kennzeichnungstafeln [14]	89
Bild 2:	Die Bedeutung der Gefährlichkeits-Merkmale in dem von der NFPA übernommenen "Gefahrendiamant" im Handbuch der gefährlichen Güter [16]	90
Bild 3:	Beispiel einer Kennzeichnungstafel für Gefahrguttransporte nach den Gefahrgutverordnungen für den Straßen- und den Eisenbahnverkehr - Erläuterung der Bedeutung der Tafелеlemente für das Gefahrgutbeispiel "Natrium" [5, 6]	91
Bild 4:	Die britische Gefahrguttransport-Kennzeichnungstafel mit dem Hazchem- oder Emergency Action Code im ersten Feld [8]	92
Bild 5:	Die Kennzeichnungs-Symbole für gefährliche Stoffe nach der Gefahrstoff-Verordnung [40]: ätzend, explosiv, brennbar, brandfördernd, giftig und reizend beziehungsweise gesundheitsschädlich	93
Bild 6:	Das Straßentransport-Unfallmerkblatt (Transport Emergency Card (Road) - TremCard (R) - TECR) des europäischen Chemieverbandes CEFIC für Tetrachlor-Silan [46]	94
Bild 7:	Vorder- und Rückseite der Emergency Response Intervention Card (ERIC) Nr. 8-43 mit Gefahrenhinweisen und Einsatzempfehlungen für ätzende Stoffe wie beispielsweise Tetrachlor-Silan oder Phosphor-Pentachlorid [39]	95
Bild 8:	Beispiel eines Gefahrstoffunfall-Merkblattes von Graf-Eulenburg-Webner [17]: Kurze Beschreibung des Stoffes und seines Gefahrenpotentials, Angabe der wichtigsten feuerwehr-relevanten physikalisch/chemischen Daten, klare Handlungsanweisungen für Leckage, Brand und Erste Hilfe, die allerdings noch knapper sein könnten, saubere, übersichtliche Gliederung	96
Bild 9:	Beispiel eines Gefahrstoffunfall-Merkblattes der Manufacturing Chemists' Association (MCA) [53]: Kurze Beschreibung des Stoffes und seines Gefahrenpotentials, keine physikalisch/chemischen Daten, klare Handlungsanweisungen für Leckage, Brand und Erste Hilfe, die allerdings noch knapper sein könnten	97
Bild 10:	Vorschläge für eine neue, vollständige Kennzeichnung internationaler Gefahrgut-Transporte in Anlehnung an die bisher gebräuchliche Beschilderung nach dem europäischen ADR beziehungsweise nach dem britischen Emergency Action Code	98
Tabelle 1:	Die allgemeine Bedeutung der 8 Ziffern der Kemler-Zahl (Gefahrzahl) in der oberen Hälfte der zur Kennzeichnung von Ge-	

	fahrgut-Transporten in der Gefahrgut-Verordnung (GGVO) vorgeschriebenen orangefarbenen Warntafel im Vergleich zur Gefahrenklassifizierung der Vereinten Nationen [5, 6, 14]	99
Tabelle 2:	Die Bedeutung der möglichen Ziffernkombinationen im einzelnen: Besondere Bedeutungen, die vom Schema der Tabelle 1 abweichen, Ergänzungen, die im offiziellen Text nicht oder so nicht enthalten sind und Kemler-Zahlen, die in Kapitel 2.3 gesondert besprochen werden [3, 8, 10, 25...32]	100
Tabelle 3:	Der in Großbritannien gültige Emergency Action- oder Hazardous Chemicals Code (EAC od. Hazchem) [8, 10, 16, 28, 29, 31, 43, 44]	111
Tabelle 4:	Die von der Arbeitsgruppe "Emergency Response Intervention Cards (ERIC)" des europäischen Chemieverbandes CEFIC zusammengestellten Stoffe mit einer "4" im Hazchem-Code aber ohne "X" in der Kemler-Zahl [9]	112
Tabelle 5:	Gefahrgut-Literaturraster – welche der für das Brandverhalten relevanten Informationen sind in den zu Rate gezogenen Gefahrgut-Handbüchern und -Verordnungen zu finden [11, 15...17, 19...21, 27...31, 33, 35, 39, 40, 42...44, 46...48, 53...69, 71...77, 93]	113
Tabelle 6:	Quellennachweise für die bei den einzelnen Stoffbeschreibungen im Abschnitt "Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken – Löschmaßnahmen" der Tabelle 8 zitierten Informationen und Empfehlungen [11, 15...17, 19, 27...30, 39, 40, 47, 48, 54, 55, 58, 59, 67, 69, 70, 72]	118
Tabelle 7:	Verzeichnis der Fundstellen der 28 einzelnen Gefahrstoffe der Tabelle 4 in den zitierten Handbücher und Verordnungen [15...17, 19...21, 27...35, 39, 40, 42...44, 46...48, 53...76, 78, 79, 89]	121
Tabelle 8:	Zusammenstellung der in den zitierten Handbücher und Verordnungen gefundenen Beschreibungen, Identifikationsnummern, Molekulargewicht und Strukturformel physikalisch/chemischen Eigenschaften, Klassifizierungen, Gefahrenhinweisen und Löschmittel-Empfehlungen für die 28 einzelnen Gefahrstoffe der Tabelle 4 [14...17, 19...21, 27...35, 39, 40, 44, 46...48, 53...60, 62...67, 69...85, 89, 90, 93]	129
Tabelle 9:	Vergleich der Interpretationen der Kategorien 0...4 der Gesundheits-, der Brand- und der Reaktions-Gefährlichkeit für die Einsatzkräfte im Gefahren-Diamanten im Handbuch der gefährlichen Güter [16], im Hazardous Chemicals Data Book [59] und bei der NFPA [15]	265
Tabelle 10:	Gegenüberstellung der in der untersuchten Gefahrstoff-Literatur angebotenen Löschmittel-Empfehlungen für Brände mit Trichlor-Silan (Auszug aus Tabelle 8)	267

Kl. 1		Explosions- gefahr
Kl. 2.1 + Kl. 3		feuergefährliche Gase oder Flüssigkeiten
Kl. 2.2		komprimierte, ungiftige, nicht entzündliche Gase
Kl. 2.3 + Kl. 6.1		giftig
Kl. 4.1		feuergefährliche Feststoffe
Kl. 4.2		Selbstentzündungs- gefahr
Kl. 4.3		entwickelt mit Wasser feuergefährliche Gase
Kl. 6.2		Ansteckungsgefahr, ekelerregend
Kl. 5.1		Sauerstoffspender
Kl. 5.2		Entzündungsgefahr organische Peroxide
Kl. 7		radioaktiv
Kl. 8		ätzend

UN-classification of dangerous goods	
1	explosive substances
2.1	flammable
2.2	non- flammable/ non-toxic
2.3	toxic
3	compressed/lique- fied gases
4.1	flammable liquids
4.2	flammable solids
4.3	substances liable to spontaneous combustion
5.1	substances emitting flammable gases when wet
5.2	oxidizing substances
6	organic peroxides
7	toxic and infectious substances
8	radioactive material
9	corrosive substances
	miscellaneous dangerous substances

Bild 1: Die Einteilung der gefährlichen Transportgüter in 9 von den Vereinten Nationen definierte Gefahrenklassen und die entsprechenden Kennzeichnungstafeln [14]

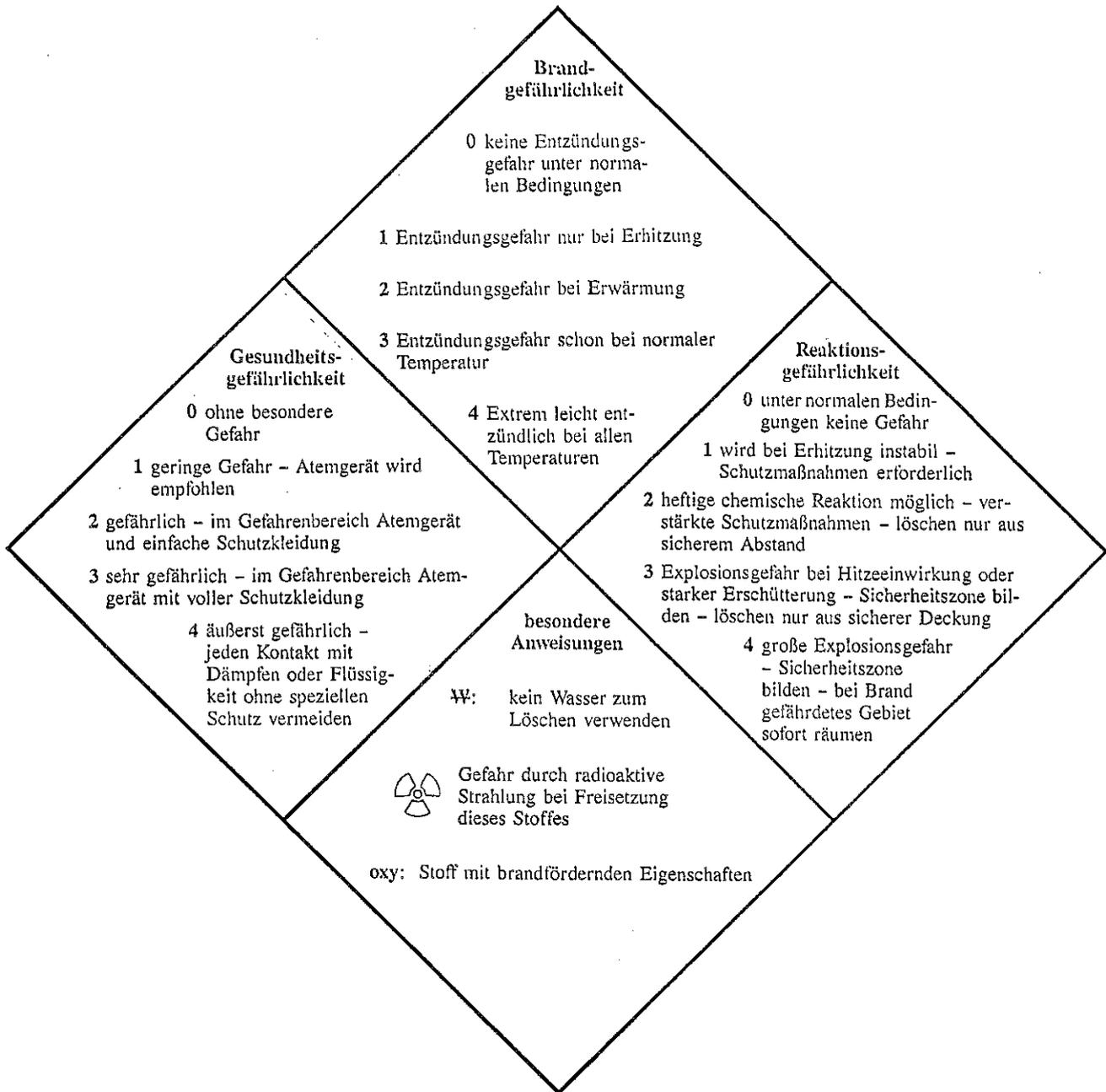
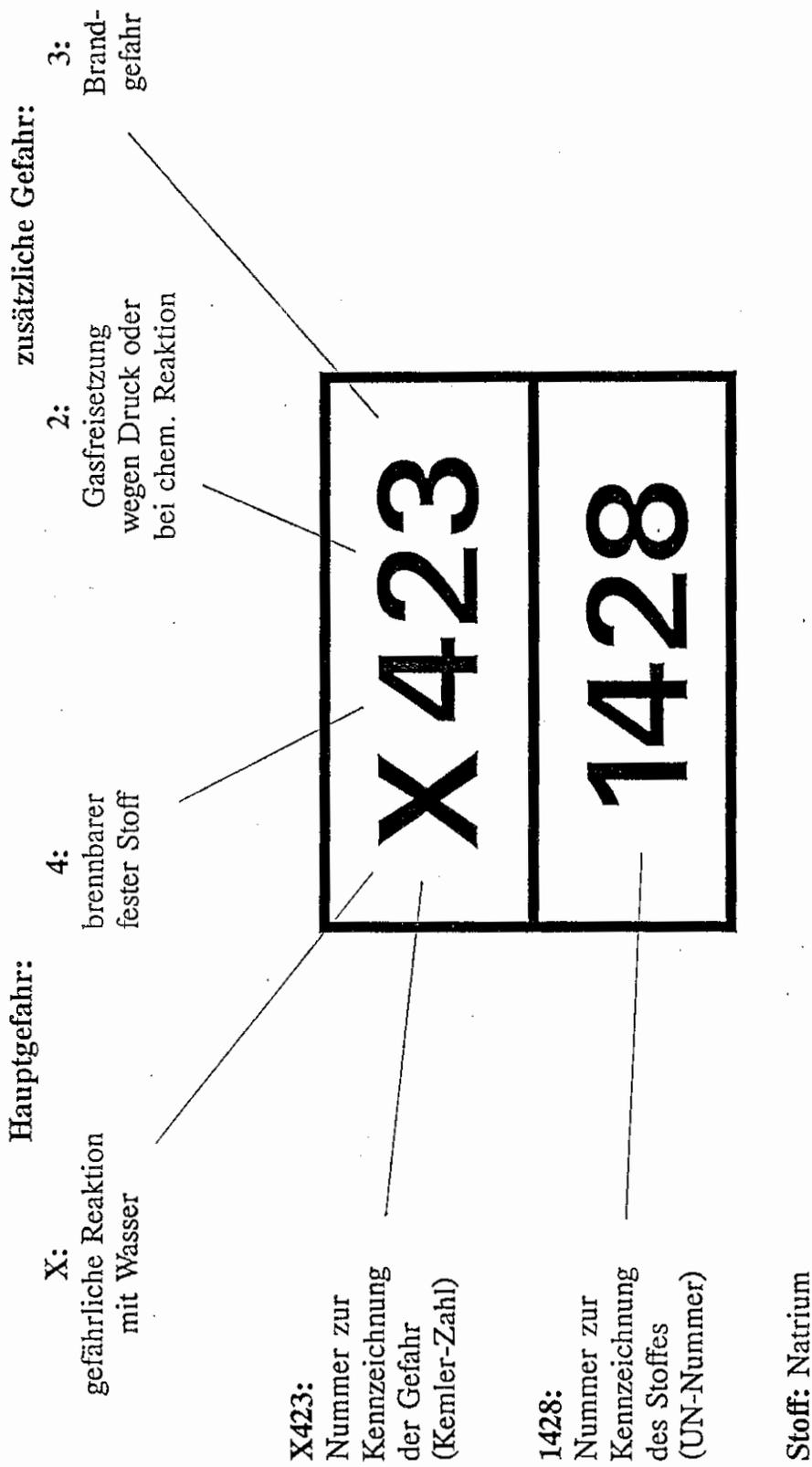


Bild 2: Die Bedeutung der Gefährlichkeits-Merkmale in dem von der NFPA übernommenen "Gefahrendiamant" im Handbuch der gefährlichen Güter [16]



Die Kemler-Zahl "X423" hat laut Anhang B.5 der GGVS/GGVE eine besondere Bedeutung: "entzündbarer fester Stoff, der in gefährlicher Weise mit Wasser reagiert, wobei entzündbare Gase entweichen"

Bild 3: Beispiel einer Kennzeichnungstafel für Gefahrguttransporte nach den Gefahrgutverordnungen für den Straßen- und den Eisenbahnverkehr – Erläuterung der Bedeutung der Tafелеlemente für das Gefahrgutbeispiel "Natrium" [5, 6]

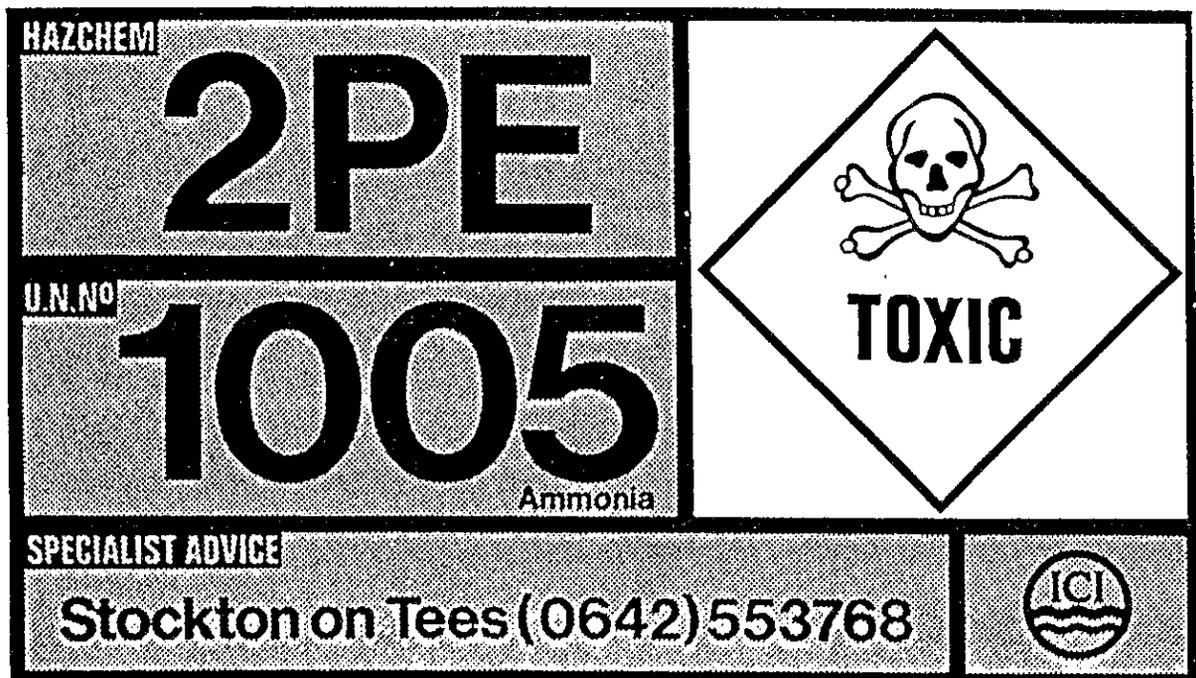


Bild 4: Die britische Gefahrguttransport-Kennzeichnungstafel mit dem Hazchem- oder Emergency Action Code im ersten Feld [8]

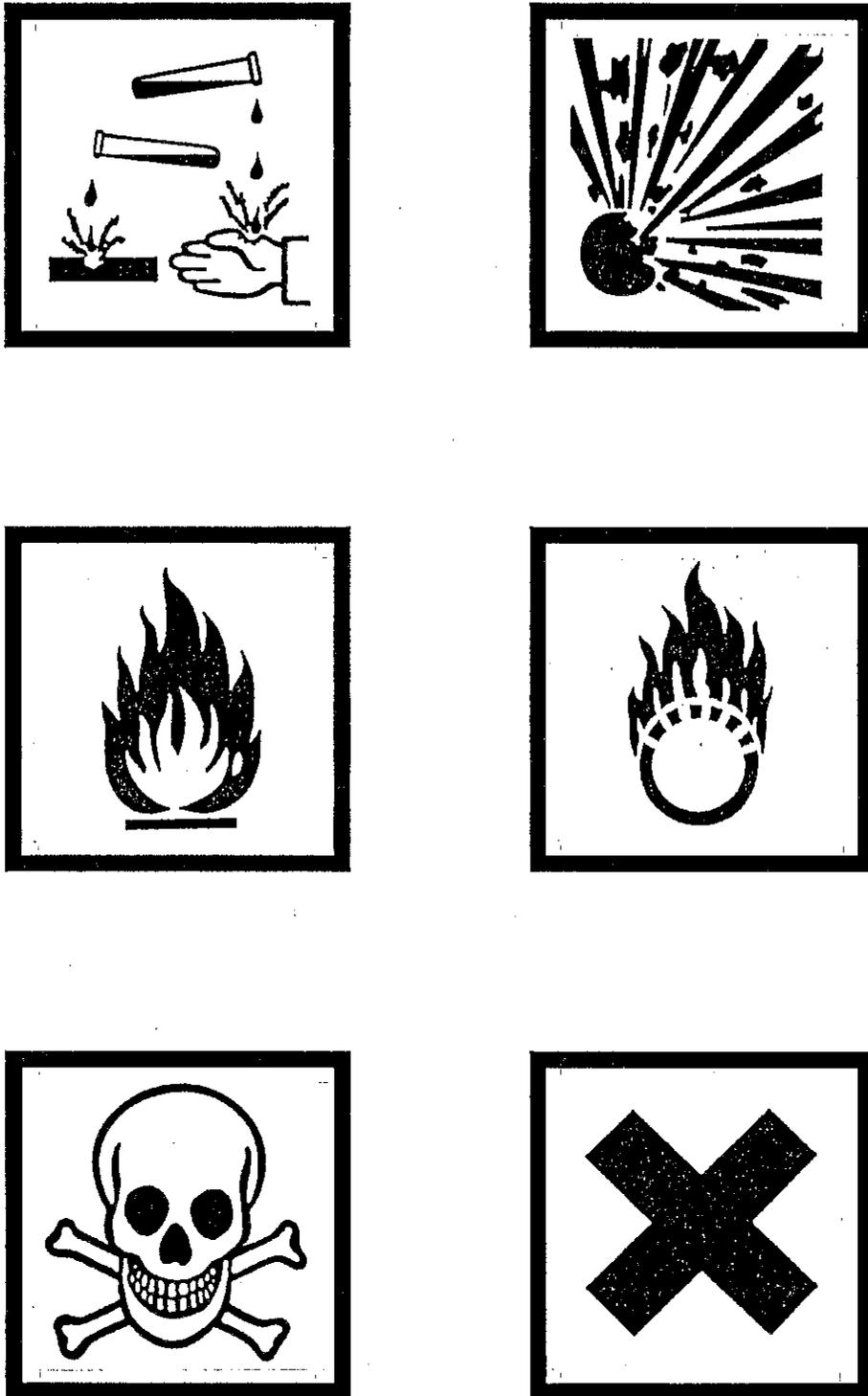


Bild 5: Die Kennzeichnungs-Symbole für gefährliche Stoffe nach der Gefahrstoff-Verordnung [40]: ätzend, explosiv, brennbar, brandfördernd, giftig und reizend beziehungsweise gesundheitsschädlich (v. l.ob. n. r.u.)

TRANSPORT EMERGENCY CARD (Road)

CEFIC TEC(R) - 609
Revision: 01/1997
Class 8 ADR
It. 12b

LOAD SILICON TETRACHLORIDE

- Usually colourless fuming liquid - Perceptible odour

NATURE OF DANGER

- Corrosive
- May evaporate quickly
- The vapour is heavier than air and spreads along ground
- Causes severe damage: to eyes, to skin, to air passages
- Production of mist on contact with moist air. Strong irritant effect: on eyes, on skin, on air passages
- Heating will cause pressure rise with risk of bursting
- Violent reaction with water
- Decomposes in a fire giving off toxic fumes: chlorine. Symptoms may develop after several hours

BASIC PERSONAL PROTECTION

- Suitable respiratory protective device
- Goggles giving complete protection to eyes
- Plastic or rubber gloves. Apron or other light protective clothing. Boots
- Eyewash bottle with clean water

IMMEDIATE ACTION BY DRIVER Notify police and fire brigade

- If possible move vehicle to open ground and stop the engine
- No naked lights. No smoking
- Put on protective equipment before entering danger area
- Mark roads and warn other road users
- Keep public away from danger area
- Keep upwind

SPILLAGE

- Absorb in dry sand or other suitable material. Consult an expert
- Prevent liquid entering sewers, basements and workpits. Vapour may create toxic atmosphere
- If vapour cloud drifts towards populated area, warn inhabitants and keep them indoors. On the advice of an expert consider evacuation
- Keep remaining cargo dry
- Do not use water jet on a leak of the tank
- If substance has entered a water course or sewer or been spilled on soil or vegetation, advise police

FIRE

- Keep container(s) cool by spraying with water if exposed to fire

FIRST AID

- If substance has got into the eyes, immediately wash out with plenty of water. Continue treatment until medical assistance is provided
- Remove contaminated clothing immediately and drench affected skin with plenty of water, then wash with soap and water
- Seek medical treatment when anyone has symptoms apparently due to inhalation, swallowing or contact with skin or eyes
- Persons who have inhaled the gas or fumes produced in a fire may not show immediate symptoms. They must lie down and keep quite still and should be taken to a doctor with this card. Patient must be kept under medical supervision for at least 24 hours
- Even if there are no symptoms send to a doctor and show him this card

Additional information

24 HOUR EMERGENCY TELEPHONE NUMBER

60
1818

COPYRIGHT BY CEFIC Prepared by CEFIC from the best knowledge available; no responsibility is accepted that the information is sufficient or correct in all cases

APPLIES ONLY DURING ROAD TRANSPORT ENGLISH
Issued 1993

Bild 6: Das Straßentransport-Unfallmerkblatt (Transport Emergency Card (Road) – TremCard (R) – TECR) des europäischen Chemieverbandes CEFIC für Tetrachlor-Silan [46]

Ätzender Stoff

8 8
43 43

Ätzender Stoff



Eigenschaften

- Ersticklich, gefährliche Dämpfe.
- Ätzend, kann Haut, Augen und Atemwege schädigen.
- Heftige Reaktion mit Wasser, unter Bildung gefährlicher Gase.
- Flüssiger oder fester Stoff.
- Flammpunkt über 61 °C oder nicht entzündbar.

Gefahren

- Die Hitzeentwicklung auf Behälter führt zu Druckanstieg mit Berstgefahr und nachfolgender Explosion (BLEVE).
- Entwickelt ätzende und reizende Dämpfe, auch im Brandfall.
- Kann Metalle angreifen, hierbei Wasserstoffgas entwickeln, und mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden.
- Die Dämpfe können unsichtbar sein und sind schwerer als Luft. Sie breiten sich am Boden aus und können in Kanalisation und Kellerräume eindringen.

Schutzausrüstung

- Chemikalienschutzanzug CSA-Vollschutz

Einsatzmaßnahmen

Allgemeine Maßnahmen

- Gefahr für die Öffentlichkeit: Personen in der Nähe aufordern, in Gebäuden zu bleiben, Fenster und Türen zu schließen und Klimaanlage abzustellen. Evakuierung von Personen erwägen.
- Ladung trocken halten. Kontakt mit Wasser vermeiden.
- Mit dem Wind vorgehen. Schutzausrüstung bereits vor dem Betreten des Gefahrenbereichs anlegen.
- Zahl der Einsatzkräfte im Gefahrenbereich beschränken.

Maßnahmen bei Stoffaustritt

- Lecks wenn möglich schließen.
- Ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen.
- Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen.
- Falls der Stoff in offenes Gewässer oder Kanalisation gelangt, zuständige Behörde informieren.
- Falls keine Gefahren für Einsatzkräfte oder Öffentlichkeit bestehen, Kanalisation und Kellerräume belüften.

Maßnahmen bei Feuer (unter Beteiligung der Ladung)

- Mit Pulver löschen.
- Nicht mit Wasser oder Schaum löschen.
- Unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen.
- Brandgase wenn möglich mit Sprühstrahl niederschlagen.

Emergency Response Intervention - Card

☎ 0321 60 - 52664 - Verwendungshinweis beachten

Stand 01/1988 1. von 2

Erste Hilfe

- Falls der Stoff in die Augen gelangt, mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen und Personen sofort medizinischer Behandlung zuführen.
- Kontaminierte Kleidung sofort entfernen und betroffene Haut mit viel Wasser spülen.
- Personen, die mit dem Stoff in Berührung gekommen sind oder Dämpfe eingeatmet haben, sofort medizinischer Behandlung zuführen. Dabei alle verfügbaren Produktinformationen mitgeben.
- Mund-zu-Mund-Beatmung vermeiden. Beatmungsgeräte verwenden.

Besondere Maßnahmen bei der Bergung von Havariegut

- Säurebeständige Ausrüstung einsetzen.
- Ausgetretenes Produkt in belüfteten und mit Absorptionseffekten ausgestatteten Behältern aufnehmen.

Maßnahmen vor Verlassen des Gefahrenbereiches

- Ablegen der Schutzkleidung
- Vor dem Ablegen von Mäskel und Schutzanzug kontaminierten Anzug und Atemschutzgerät mit Wasser ausspülen.
- Beim Entkleiden von kontaminierten Einsatzkräften oder bei der Handhabung von kontaminierten Gerät chemikalienbeständige Kleidung und umluftunabhängigen Atemschutz tragen.
- Ablaufende Dekontaminationsfähigkeit zurückhalten.

Reinigung der Ausrüstung

- Vor Abtransport von der Einsatzstelle mit Wasser spülen.

Weitere Fachinformationen

- TUIS
- Werkfeuerwehr BASF Ludwigshafen
- Tel. 0621 - 60 - 43333
- Fax 0621 - 60 - 52664

Emergency Response Intervention - Card

☎ 0321 60 - 52664 - Verwendungshinweis beachten

Stand 01/1988 2. von 2

Bild 7: Vorder- und Rückseite der Emergency-Response-Intervention-Card (ERIC) Nr. 8-43 mit Gefahrenhinweisen und Einsatzempfehlungen für ätzende Stoffe wie beispielsweise Tetrachlor-Silan oder Phosphor-Pentachlorid [39]

Trichlorsilan
SiHCl₃

Stoffmerkleblatt Nr. **T 15**
Nr. zur Kennzeichnung der Gefahr **X 88**
Nr. zur Kennzeichnung des Stoffes **1295**

Eigenschaften: Flüssigkeit; nicht mischbar mit Wasser; zersetzt sich mit Wasser; sehr schnell verdampfend. Dämpfe nebelbildend.
Geruch: stechend.

Flammpunkt	unter 0° C	Schmelzpunkt	-134° C
Gefährklasse (VbF)	A 1	Siedepunkt	32° C
Zündtemperatur	195° C	Dämpfe	4,7mal schwerer als Luft
Zündgruppe (VDE)	G 4	MAK-Wert	
Zündbereich			

Gefahren: Dämpfe sehr leicht entzündlich; Dämpfe bilden sehr schnell mit Luft explosive Gemische. Vergrößerung der Brand- und Explosionsgefahr durch rasche Ausbreitung der Flüssigkeit und der Dämpfe. Bei entleertem Behälter Gefahr des Flammenrückschlages und der Explosion. Bei Verbrennung Zersetzung unter Bildung giftiger Gase: Chlor und Chlorwasserstoff.

Bei Kontakt mit Wasser oder feuchter Luft entstehen entzündliche explosive Dampf-Luft-Gemische. Bei Wärmeeinwirkung Selbstentzündung möglich. Vergiftung durch Einatmung der Dämpfe. Flüssigkeit verursacht schwere Augenschäden.

In feuchter Luft Bildung von Nebel mit Reiz- und Ätzwirkung auf Augen, Atemwege und Haut.

Empfohlene Maßnahmen:

- Schutzausrüstung anlegen;
- Schwere Schutzkleidung
- Schwerer Atemschutz

wenn



dann



Leck: Mit Fahrzeugen Abstand halten; auf windzugewandter Seite bleiben. Zündquellen beseitigen. Bevölkerung sofort warnen. Schutzmaßnahmen ergreifen (z. B. Türen und Fenster schließen, Gefährdete in Sicherheit bringen). Pulverrohre bzw. Strahlrohre in Stellung bringen. Weiteres Auslaufen, Eindringen von Flüssigkeit und Dämpfen in Keller, Kanalisation, Grundwasser, Gewässer verhindern. Ausgelaufene Flüssigkeit beseitigen. Dämpfe und Nebel mit viel Wasser (Sprühstrahl) niederschlagen. Achtung: Möglichst kein Wasser mit ausgelaufener Flüssigkeit in Berührung bringen. Zuständige Stellen benachrichtigen.

Feuer: Löschen mit Pulver, notfalls mit Wassersprühstrahl. Behälter und Umgebung mit viel Wasser kühlen. Explosions- und Rückzündungsgefahr berücksichtigen. Achtung: Kein Wasser in Behälter bringen.

Einwirkung auf Menschen: Einatmung unbedingt vermeiden. Betroffene in frische Luft bringen. Benetzte Bekleidung entfernen. Benetzte Augen und Haut mit viel Wasser spülen.

Bei Einatmung (Atemnot, Hustenreiz) ruhige Lagerung; vor Wärmeverlust schützen.

Ärztliche Behandlung sofort erforderlich; bis dahin ständige Überwachung.

Achtung: Trotz Besserung der direkt nach Einatmung evtl. aufgetretenen Beschwerden kann nach vielen Stunden plötzlich Verschlimmerung eintreten.

5. Lfg. Ausgabe Februar 1978

Bild 8: Beispiel eines Gefahrstoffunfall-Merkblattes von Graf-Eulenburg-Webner [17]: Kurze Beschreibung des Stoffes und seines Gefahrenpotentials, Angabe der wichtigsten feuerwehr-relevanten physikalisch/chemischen Daten, klare Handlungsanweisungen für Leckage, Brand und Erste Hilfe, die allerdings noch knapper sein könnten, saubere, übersichtliche Gliederung

CHLOROSULFONIC ACID

Clear to cloudy, colorless to light-yellow, fuming liquid; acrid odor

HAZARDS

FIRE *Cannot catch fire. Strong oxidizer. Contact with combustibles may cause fire. Explosive concentrations of hydrogen gas can accumulate inside metal tanks containing acid.*

EXPOSURE *Vapor extremely irritating. Liquid causes severe burns.*

IN CASE OF ACCIDENT

IF THIS HAPPENS



DO THIS



SPILL or LEAK

Keep people away. Keep upwind. If necessary to enter spill area, wear self-contained breathing apparatus and full protective clothing including boots. Keep open flames away from tank openings, and do not strike tank fittings with tools or other hard objects. Flush area with water spray, but do not get water in tank; violent reaction may occur.

FIRE

Acid cannot catch fire, but care must be taken not to ignite hydrogen gas which may accumulate. Use dry chemical or carbon dioxide to fight fire. Cool tank with water if exposed to fire, but do not get water in tank.

EXPOSURE

Remove to fresh air. If not breathing, apply artificial respiration, oxygen. If breathing is difficult, administer oxygen. Call a physician. In case of contact, immediately flush skin or eyes with plenty of water for at least 15 minutes; remove contaminated clothing and shoes at once. Call a physician. Keep patient at rest.

© Manufacturing Chemists' Association, Inc., 1825 Connecticut Avenue, N.W., Washington, D. C. 20009, 1965. While prepared from sources believed reliable, the Association makes no warranty that the information is, in all cases, correct or sufficient. Printed in USA

Bild 9: Beispiel eines Gefahrstoffunfall-Merkblattes der Manufacturing Chemists' Association (MCA) [53]: Kurze Beschreibung des Stoffes und seines Gefahrenpotentials, keine physikalisch/chemischen Daten, klare Handlungsanweisungen für Leckage, Brand und Erste Hilfe, die allerdings noch knapper sein könnten

4WE	33-6-8
Trichlor- Silan	1295

Bild 10: Vorschläge für eine neue, vollständige Kennzeichnung internationaler Gefahrgut-Transporte in Anlehnung an die bisher gebräuchliche Beschilderung nach dem europäischen ADR beziehungsweise nach dem britischen emergency action code

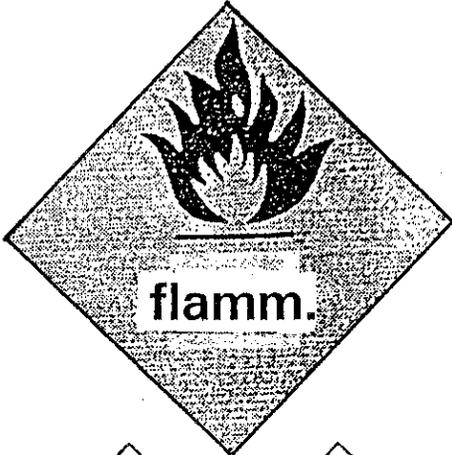
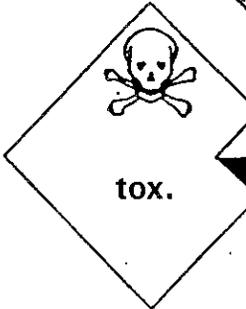
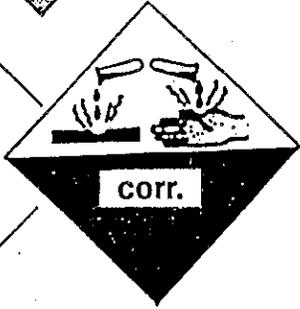
Einsatz: 4WE	
Eigenschaften: 33-6-8	
Stoff: Trichlor-Silan 1295	
24-Stunden-Hilfe: BASF 0621 / 604 33 33	

Tabelle 1: Die allgemeine Bedeutung der 8 Ziffern der Kemler-Zahl (Gefahrzahl) in der oberen Hälfte der zur Kennzeichnung von Gefahrgut-Transporten in der Gefahrgut-Verordnung (GGVO) [5, 6] vorgeschriebenen orange-farbenen Warntafel im Vergleich zur Gefahrenklassifizierung der Vereinten Nationen [14]

UN-Gefahrenklasse		Bedeutung nach GGVO
explosive Substanzen	1	./.
unter Druck verflüssigte Gase	2	Gas unter Druck oder aus chemischer Reaktion
entflammbare Flüssigkeiten	3	entzündliches Gas oder entflammbare oder selbsterhitzungsfähige Flüssigkeit
brennbare Feststoffe oder selbstentzündungsfähige oder mit Wasser entzündliche Gase entwickelnde Substanzen	4	brennbarer oder selbsterhitzungsfähiger Feststoff
Oxidationsmittel (Sauerstoffspender)	5	Oxidationsmittel (Sauerstoffspender)
giftige oder krankheitserregende Substanzen	6	giftige oder krankheitserregende Substanz
radioaktive Substanzen	7	radioaktive Substanz
ätzende Substanzen	8	ätzende Substanz
sonstige gefährliche Substanzen	9	Gefahr einer spontanen und heftigen Reaktion (Explosion, Zerfall oder Polymerisation) unter Entwicklung erheblicher Wärmemengen, entzündlicher und/oder giftiger Gase

Tabelle 2: Die Bedeutung der möglichen Ziffernkombinationen im einzelnen; **fett:** besondere Bedeutungen, die vom Schema der Tabelle 1 abweichen; *kursiv:* Ergänzungen, die im offiziellen Text nicht oder so nicht enthalten sind; unterstrichen: Kemler-Zahlen, die in Kapitel 2.3 gesondert besprochen werden; Angabe der Quellen in chronologischer Folge

Kemler-Zahl	Bedeutung \ Quelle	Graz 1975/85 [25]	Dorias 1984 [8]	brdsch. 1985 [26]	DB 1987 [27]	RID 1990 [3]	SEA 1993 [28]	Hazch. 1993 [29]	Welzb. 1997 [30]	Ggshl. 1997 [31]	Ridder 1997 [10]	Hauptl. 1998 [32]
<u>20</u>	erstickendes Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22	tiefkalt verflüssigtes und erstickendes Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>223</u>	tiefkalt verflüssigtes und entzündliches Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>225</u>	tiefkalt verflüssigtes und brandförderndes Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	entzündliches Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>236</u>	entzündliches und giftiges Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○
239	entzündliches Gas, das spontan und heftig reagieren kann	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
25	brandförderndes Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26	giftiges Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>263</u>	giftiges und entzündliches Gas	✓	○	○	○	○	○	○	○	✓	✓	✓
265	giftiges und brandförderndes Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>266</u>	sehr giftiges Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○
<u>268</u>	giftiges und ätzendes Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>286</u>	ätzendes und giftiges Gas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○

Kemler-Zahl	Bedeutung \ Quelle	Graz 1975/85 [25]	Dorias 1984 [8]	brdsch. 1985 [26]	DB 1987 [27]	RID 1990 [3]	SEA 1993 [28]	Hazch. 1993 [29]	Welzb. 1997 [30]	Ggschl. 1997 [31]	Ridder 1997 [10]	Hauptl. 1998 [32]
<u>293</u>	entzündliches Gas, das spontan und heftig reagieren kann	✓	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30	entflammare Flüssigkeit mit einem Flammpunkt zwischen 23°C und 61°C oder über Flammpunkt-Temperatur erwärmte oder selbsterhitzungsfähige Flüssigkeit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>323</u>	entflammare Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30</i>), die mit Wasser reagiert und dabei entzündliche Gase bildet	○	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	✓
<u>X 323</u>	entflammare Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30</i>), die mit Wasser gefährlich reagiert und dabei entzündliche Gase bildet — deshalb zum Löschen kein Wasser verwenden	○	○	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>326</u>	entflammare und giftige Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30</i>), die mit Wasser reagiert und dabei entzündliche Gase bildet	○	○	○	○	○	✓	○	○	○	○	○
<u>X 326</u>	entflammare und giftige Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30</i>), die mit Wasser gefährlich reagiert und dabei entzündliche Gase bildet — deshalb zum Löschen kein Wasser verwenden	○	○	○	○	○	✓	○	○	○	○	○
<u>328</u>	entflammare und ätzende Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30</i>), die mit Wasser reagiert und dabei entzündliche Gase bildet	○	○	○	○	○	✓	○	○	○	○	○

Kemler-Zahl	Bedeutung \ Quelle	Graz 1975/85 [25]	Dorias 1984 [8]	brdsch. 1985 [26]	DB 1987 [27]	RID 1990 [3]	SEA 1993 [28]	Hazch. 1993 [29]	Welzb. 1997 [30]	Ggschl. 1997 [31]	Ridder 1997 [10]	Hauptd. 1998 [32]
339	leicht entflammbare Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 33</i>), die spontan und heftig reagieren kann	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>36</u>	entflammbare und giftige Flüssigkeit (Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30)	✓	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	✓
<u>362</u>	entflammbare und giftige Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30</i>), die mit Wasser reagiert und dabei entzündliche Gase bildet	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓
<u>X 362</u>	entflammbare und giftige Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30</i>), die mit Wasser gefährlich reagiert und dabei entzündliche Gase bildet — deshalb zum Löschen kein Wasser verwenden	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓
<u>368</u>	entflammbare, giftige und ätzende Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30</i>)	✓	✓	○	○	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>38</u>	entflammbare und ätzende Flüssigkeit (Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30)	✓	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	✓
<u>382</u>	entflammbare und ätzende Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30</i>), die mit Wasser reagiert und dabei entzündliche Gase bildet	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓
<u>X 382</u>	entflammbare und ätzende Flüssigkeit (<i>Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30</i>), die mit Wasser gefährlich reagiert und dabei entzündliche Gase bildet — deshalb zum Löschen kein Wasser verwenden	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓

Kemler-Zahl	Bedeutung \ Quelle	Graz 1975/85 [25]	Dorias 1984 [8]	brdsch. 1985 [26]	DB 1987 [27]	RID 1990 [3]	SEA 1993 [28]	Hazch. 1993 [29]	Welzb. 1997 [30]	Ggsschl. 1997 [31]	Ridder 1997 [10]	Hauptl. 1998 [32]
55	stark brandfördernde Substanz	○	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	✓
556	stark brandfördernde und giftige Substanz	○	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	✓
558	stark brandfördernde und ätzende Substanz	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
559	stark brandfördernde Substanz, die spontan und heftig reagieren kann	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>56</u>	brandfördernde und giftige Substanz	○	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	✓
<u>568</u>	brandfördernde, giftige und ätzende Substanz	○	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	✓
<u>58</u>	brandfördernde und ätzende Substanz	○	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	✓
<u>588</u>	brandfördernde und stark ätzende Substanz	✓	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
589	brandfördernde und ätzende Substanz, die spontan und heftig reagieren kann	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	✓	○	○	○
59	brandfördernde Substanz, die spontan und heftig reagieren kann	○	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	✓
60	giftige Substanz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>606</u>	krankheitserregende Substanz	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓
<u>623</u>	giftige Flüssigkeit, die mit Wasser reagiert und dabei entzündliche Gase bildet	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓

Kemler-Zahl	Bedeutung \ Quelle	Graz 1975/85 [25]	Dorias 1984 [8]	brdsch. 1985 [26]	DB 1987 [27]	RID 1990 [3]	SEA 1993 [28]	Hazch. 1993 [29]	Weizb. 1997 [30]	Ggschl. 1997 [31]	Ridder 1997 [10]	Hauptl. 1998 [32]
<u>63</u>	giftige und entflammbare <i>Flüssigkeit</i> (Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>633</u>	giftige und leicht entflammbare Flüssigkeit (Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 33)	✓	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<u>638</u>	giftige, entflammbare und ätzende <i>Flüssigkeit</i> (Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30)	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>639</u>	giftige und entflammbare <i>Flüssigkeit</i> (Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30), die spontan und heftig reagieren kann	○	○	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>64</u>	giftiger und brennbarer oder selbsterhitzungsfähiger Feststoff	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓
<u>642</u>	giftiger und <i>brennbarer oder selbsterhitzungsfähiger</i> Feststoff, der mit Wasser reagiert und dabei ent- zündliche Gase bildet	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓
<u>65</u>	giftige und brandfördernde Substanz	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓
66	sehr giftige Substanz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>663</u>	sehr giftige und entflammbare <i>Flüssigkeit</i> (Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<u>664</u>	sehr giftiger und brennbarer oder selbsterhitzungsfähiger <i>Feststoff</i>	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓
665	sehr giftige und brandfördernde Substanz	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓

Kemler-Zahl	Bedeutung \ Quelle	Graz 1975/85 [25]	Dorias 1984 [8]	brdsch. 1985 [26]	DB 1987 [27]	RID 1990 [3]	SEA 1993 [28]	Hazch. 1993 [29]	Welzb. 1997 [30]	Ggsschl. 1997 [31]	Ridder 1997 [10]	Hauptl. 1998 [32]
856	ätzende, brandfördernde und giftige Substanz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
86	ätzende und giftige Substanz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
88	stark ätzende Substanz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
X 88	stark ätzende Substanz, die mit Wasser gefährlich reagiert — deshalb zum Löschen kein Wasser verwenden	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
883	stark ätzende und entflammare <i>Flüssigkeit</i> (Zündfähigkeit wie bei Kemler-Zahl 30)	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
884	stark ätzender und brennbarer oder selbsterhitzungsfähiger Feststoff	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓	✓	✓
885	stark ätzende und brandfördernde Substanz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
886	stark ätzende und giftige Substanz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
X 886	stark ätzende und giftige Substanz, die mit Wasser gefährlich reagiert — deshalb zum Löschen kein Wasser verwenden	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
89	ätzende Substanz, die spontan und heftig reagieren kann	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
90	andere gefährliche oder umweltgefährdende Substanzen	○	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	✓
92	gefährliche Substanzen bei <i>erhöhter Temperatur</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	✓	✓	✓
	definiert / nicht definiert	53 / 61	51 / 63	52 / 62	56 / 58	65 / 49	82 / 32	96 / 18	55 / 59	98 / 16	98 / 16	97 / 17

Tabelle 3: Der in Großbritannien gültige Emergency Action- oder Hazardous Chemicals Code (EAC od. Hazchem) [8, 10, 16, 28, 29, 31, 43, 44]

Löschmittel:		
1	mit Wasserstrahl löschen	
2	mit Wasserdampf löschen (ersatzweise Sprühstrahl)	• vor der Ziffer: vorzugsweise mit alkoholbeständigem Schaum löschen
3	mit Schaum löschen	
4	kein Wasser, kein Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion, Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten	
Maßnahmen bei Leckagen:		
P, R, S, T	kann mit Zustimmung des Tiefbauamtes (Kläranlage) mit viel Wasser in die Kanalisation gespült werden	
W, X, Y, Z	Eindringen in die Kanalisation und in offene Gewässer auf alle Fälle unterbinden – eindeichen und neutralisieren	
Personen-Schutzmaßnahmen:		
P, W	kann heftig bis explosionsartig reagieren – Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät	
R, X	Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät	
S, Y	kann heftig bis explosionsartig reagieren – Feuerwehr-Einsatzkleidung mit umluft-unabhängigem Atemschutzgerät	
S, Y	kann heftig bis explosionsartig reagieren – Feuerwehr-Einsatzkleidung, nur bei Brand oder thermischer Zersetzung: zusätzlich umluft-unabhängiges Atemschutzgerät	
T, Z	Feuerwehr-Einsatzkleidung mit umluft-unabhängigem Atemschutzgerät	
T, Z	Feuerwehr-Einsatzkleidung, nur bei Brand oder thermischer Zersetzung: zusätzlich umluft-unabhängiges Atemschutzgerät	
E	Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren	
zusätzliche Hinweise zum Personenschutz:		
A	Einsatzdauer minimieren, da auch der Schutzanzug von der Substanz angegriffen wird	
B	gasdichter Chemikalien-Schutzanzug	
C	wegen der hochgiftigen Atmosphäre umluft-unabhängiges Atemschutzgerät mit Überdruckmaske erforderlich	
F	da für diese Substanz keine adäquate Schutzausrüstung angegeben werden kann, sind spezielle Vorkehrungen zu treffen!	

Tabelle 4: Die von der Arbeitsgruppe "Emergency Response Intervention Cards (ERIC)" des europäischen Chemieverbandes CEFIC zusammengestellten Stoffe mit einer "4" im Hazchem-Code aber ohne "X" in der Kemler-Zahl [9]

UN-Nr.	CAS-Nr.	Name, D	Kemler	EAC	Name, GB
1340	1.314-80-3	Phosphor-Pentasulfid	423	4 YE	phosphorus pentasulphide
1716	506-96-7	Acetyl-Bromid	80	4 WE	acetyl bromide
1725	7.727-15-3	Aluminium-Bromid	80	4 X	aluminium bromide, anhydrous
1726	7.446-70-0	Aluminium-Chlorid	80	4 X	aluminium chloride, anhydrous
1730	7.647-18-9	Antimon-Pentachlorid	X80	4 X WE	antimony pentachloride, liquid
1732	7.783-70-2	Antimon-Pentafluorid	86	4 WE	antimony pentafluoride
1733	10.025-91-9	Antimon-Trichlorid	80	4 WE	antimony trichloride
1745	7.789-30-2	Brom-Pentafluorid	568	4 WE	bromine pentafluoride
1746	7.787-71-5	Brom-Trifluorid	568	4 WE	bromine trifluoride
1754	7.790-94-5	Chlor-Sulfonsäure	X88	4 WE	chloro-sulphonic acid
1777	7.789-21-1	Fluor-Sulfonsäure	88	4 WE	fluoro-sulphonic acid
1806	10.026-13-8	Phosphor-Pentachlorid	80	4 WE	phosphorus pentachloride
1809	7.719-12-2	Phosphor-Trichlorid	668	4 WE	phosphorus trichloride
1817	7.791-27-7	Pyrosulfuryl-Chlorid	X80	4 WE	pyrosulphuryl chloride
1818	10.026-04-7	Silicium-Tetrachlorid	X80	4 WE	silicon tetrachloride
1838	7.550-45-0	Titan-Tetrachlorid	X80	4 WE	titanium tetrachloride
2004	7.803-54-5	Magnesium-Diamid	40	4 WE	magnesium diamide
2308	7.782-78-7	Nitrosyl-Schwefelsäure	X80	4 WE	nitrosyl-sulphuric acid
2444	7.632-51-1	Vanadium-Tetrachlorid	X88	4 WE	vanadium tetrachloride
2495	7.783-66-6	Iod-Pentafluorid	568	4 WE	iodine pentafluoride
2503	10.026-11-6	Zirconium-Tetrachlorid	80	4 WE	zirconium tetrachloride
2624	22.831-39-6	Magnesium-Silicid	423	4 Y	magnesium silicide
2691	7.789-69-7	Phosphor-Pentabromid	80	4 W	phosphorus pentabromide
2968	12.427-38-2	Maneb-Zubereitungen	423	4 WE	maneb-preparations, stabilised
2985/88	./.	Chlor-Silane, brennbar	(X)338	4 WE	chloro-silanes, flammable, corrosive
2987	./.	Chlor-Silane	80	4 WE	chloro-silanes, corrosive

(Kemler-Zahlen mit X nach laut GGVS vom 22.12.1998 [5], Korrektur laut List N° 9 [29])

Tabelle 5: Raster der bewerteten Gefahrgut-Handbücher und -Verordnungen mit den wichtigsten Informationen über das Brandverhalten von Gefahrstoffen und die erforderliche Brandbekämpfung [11, 15...17, 19...21, 27...31, 33, 35, 39, 40, 42...44, 46...48, 53...69, 71...77, 93]

noch Tabelle 5

Inhalt \ Quelle	Rhein [11]	NFPA [15]	Hommel [16]	GEW [17]	ChemCd [19]	Sorbe [20]	Auer [21]	DB [27]	Eins.akt [28]	Hazchm [29, 43]	Welzb. [30]
Synonyma	X	X	X		X	X		X			X
Beschreibung	X	X	X	X	X	X		X	X		X
Verwendung						X					X
Literaturverweise		X	X		X	X				X	X
CAS-Nr.:		X	X		X	X					X
UN-Nr.:		X	X		X	X	X	X	X	X	X
EG-GefStoffV-Index:			X		X	X					X
EINECS-Nr.:			X		X	X					X
ELINCS-Nr.:						X					
RTECS-Nr.:			X		X	X					
Störfall-V-Nr.:						X					X
Summenformel:		X	X		X	X	X				
Molekulargewicht:		X	X		X	X	X				X
Strukturformel:			X	X	X	X					X
Schmelzpunkt:		X	X	X	X	X	X				X
Sublimationspunkt:		X	X	X	X	X	X				X
Siedepunkt:		X	X	X	X	X	X				X
Zersetzungstemperatur:		X	X		X						X
Dichte:	X	X	X		X	X	X	X			X
Wasserlöslichkeit:		X	X		X	X					X
rel. Dampfdichte:	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Dampfdruck:		X	X		X	X	X				X
Flammpunkt:	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Zündtemperatur:		X	X	X	X	X	X				X
Explosionsgrenzen:		X	X	X	X	X	X				X
1 mg/m ³ = ... ppm						X	X				X
UN-Gefahrenklasse:	X	X	X			X		X	X	X	X
Freimenge [UN; GGVS..]:											
Kemler-Zahl:			X		X	X	X	X		X	X
Hazchem-EAC:			X								
NFPA-Diamant:		X			X						
Hommel-Diamant:			X								
VBG-Eimer:											X
GefStoffV-Symbole:			X		X	X	X				X
R- und S-Sätze:			X		X	X	X				X
Brandklasse:											
VbF-Gefahrenklasse:			X	X		X	X				X
DIN-Explosionsgruppe:						X					
DIN-Temperaturklasse:					X	X					
WGK:			X			X	X	X	X		X
MAK:			X	X	X	X	X		X		X
TLV (USA):					X	X	X				
ПДК (СССР):						X	X				
TRK:					X	X	X				X
BAT:					X	X	X				X
IDLH:									X		
LD ₅₀ :						X					X
LC ₅₀ :						X					X
Brandgefahr	X	X	X	X	X			X	X		X
chemische Gefahr		X	X		X	X		X	X	X	X
Löschmittel	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Gesundheitsgefahr		X	X	X	X	X	X		X		X
Personenschutz	X	X	X	X	X			X	X	X	X
erste Hilfe	X		X		X	X		X	X		X
eindämmen		X	X	X	X			X	X	X	X
evakuieren			X		X				X	X	
Handhabung, Lagerung		X			X						X
Beseitigung		X	X		X	X					X

Inhalt \ Quelle	Gg-Schl [31]	Römpp [33]	Roth-W. [35, 56]	ERIC [39]	GefstV [40]	UBA [42]	six [44]	CEFIC- TEC [46]	Kühn-B. [47]	Nüßler [48]	MCA [53]
Synonyma	X	X	X			X			X		X
Beschreibung		X	X	X		X	X	X	X		X
Verwendung		X	X			X					
Literaturverweise	X	X	X			X			X		
CAS-Nr.:		X	X			X			X		
UN-Nr.:	X		X			X	X	X	X	X	
EG-GefStoffV-Index:			X			X			X		
EINECS-Nr.:											
ELINCS-Nr.:											
RTECS-Nr.:											
Störfall-V-Nr.:			X								
Summenformel:		X	X			X			X		
Molekulargewicht:		X	X			X			X		
Strukturformel:		X	X			X	X				
Schmelzpunkt:		X	X			X			X		
Sublimationspunkt:		X	X						X		
Siedepunkt:		X	X			X			X		
Zersetzungstemperatur:									X		
Dichte:		X	X			X	X		X		
Wasserlöslichkeit:		X				X	X		X		
rel. Dampfdichte:			X	X		X	X	X	X		
Dampfdruck:			X			X			X		
Flammpunkt:	X		X	X		X			X		
Zündtemperatur:		X	X			X			X		
Explosionsgrenzen:		X	X			X			X		
1 mg/m³ = ... ppm									X		
UN-Gefahrenklasse:	X	X	X			X			X		
Freimenge [UN; GGVS...]:											
Kemler-Zahl:	X		X	X		X	X	X	X		
Hazchem-EAC:	X						X				
NFPA-Diamant:											
Hommel-Diamant:							X				
VBG-Eimer:									X		
GefStoffV-Symbole:		X	X						X		
R- und S-Sätze:			X						X		
Brandklasse:	X		X						X		
VbF-Gefahrenklasse:	X		X	X		X		X			
DIN-Explosionsgruppe:											
DIN-Temperaturklasse:											
WGK:	X	X	X			X			X		
MAK:			X			X	X		X		
TLV (USA):			X								
IIJK (CCCP):			X						X		
TRK:		X	X			X			X		
BAT:		X	X			X			X		
IDLH:											
LD ₅₀ :			X			X					
LC ₅₀ :						X					
Brandgefahr			X	X	X	X	X	X	X	X	X
chemische Gefahr			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Löschmittel	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Gesundheitsgefahr		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Personenschutz			X	X	X			X	X	X	X
erste Hilfe			X	X	X			X	X	X	X
eindämmen			X	X				X	X	X	
evakuieren				X				X		X	
Handhabung, Lagerung			X		X				X		
Beseitigung				X				X	X		

noch Tabelle 5

Inhalt \ Quelle	Steinl. [54]	Lenga [55]	Brether. [57]	Sax [58]	Weiss [59]	IGS [60]	Merck-C. [61]	Merck-I. [62]	VCI [63]	Weast [64]	DIN [65]
Synonyma	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
Beschreibung	X	X		X	X	X		X	X	X	X
Verwendung	X	X						X			
Literaturverweise		X	X	X		X		X	X	X	X
CAS-Nr.:			X	X	X	X	X		X		X
UN-Nr.:	X					X	X				X
EG-GefStoffV-Index:						X	X		X		
EINECS-Nr.:						X			X		X
ELINCS-Nr.:						X					
RTECS-Nr.:		X		X		X					
Störfall-V-Nr.:									X		X
Summenformel:	X		X	X		X	X	X	X	X	X
Molekulargewicht:	X	X		X	X	X		X	X	X	X
Strukturformel:	X	X	X		X			X		X	
Schmelzpunkt:	X	X		X	X	X		X	X	X	X
Sublimationspunkt:	X	X		X	X	X		X	X	X	X
Siedepunkt:	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Zersetzungstemperatur:	X			X		X			X		
Dichte:	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Wasserlöslichkeit:	X				X	X		X	X	X	X
rel. Dampfdichte:	X	X		X	X	X		X			X
Dampfdruck:		X		X		X			X	X	X
Flammpunkt:	X	X	X	X	X	X		X	X		X
Zündtemperatur:	X		X	X	X	X			X		X
Explosionsgrenzen:	X	X	X	X	X	X			X	X	X
1 mg/m ³ = ... ppm										X	
UN-Gefahrenklasse:	X				X	X	X				X
Freimenge [UN; GGVS.]:											
Kemler-Zahl:	X					X					X
Hazchem-EAC:											
NFPA-Diamant:					X						
Hommel-Diamant:											
VBG-Eimer:											
GefStoffV-Symbole:						X	X		X		X
R- und S-Sätze:						X	X		X		X
Brandklasse:	X										
VbF-Gefahrenklasse:	X					X	X				X
DIN-Explosionsgruppe:											
DIN-Temperaturklasse:	X										
WGK:	X				X	X	X		X		X
MAK:	X					X			X		X
TLV (USA):	X	X		X	X	X			X		X
ПДК (СССР):	X					X					
TRK:											
BAT:											
IDLH:					X						
LD ₅₀ :		X		X	X	X		X	X		X
LC ₅₀ :	X	X		X		X		X	X		X
Brandgefahr	X	X		X	X	X		X			X
chemische Gefahr	X	X	X	X	X	X					X
Löschmittel	X	X		X	X	X					X
Gesundheitsgefahr	X	X		X	X	X	X	X	X		X
Personenschutz		X		X	X	X					X
erste Hilfe		X			X						X
eindämmen		X			X	X					X
evakuieren		X			X						
Handhabung, Lagerung		X		X	X	X	X	X			X
Beseitigung		X					X				X

Tabelle 6: Quellennachweise für die bei den einzelnen Stoffbeschreibungen im Abschnitt "Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken - Löschmaßnahmen" der Tabelle 8 zitierten Informationen und Empfehlungen [11, 15...17, 19, 27...30, 39, 40, 47, 48, 54, 55, 58, 59, 67, 69, 70, 72]

	brandrelevante Stoffeigenschaften	empfohlene Löschmaßnahmen	Gesundheitsgefahren - persönliche Schutzausrüstung	zusätzl. Hinweise auf ätzende Nebel, Reaktion mit Einsatzmaterialien	Löschwasser-Rückstände eindeutlich/verdünnen, Restmengen	Katastrophenalarm, evakuieren, zusätzl. Experte empfehlen?
Rhein [11]	Abs. Gefahren	Abs. Feuer	Abs. Gefahren Abs. Schutzausrüstung	Abs. Feuer	Abs. Leck	./.
NFPA 49 [15]	DOT-Class, shipping-label, statement of hazards, health hazards, fire and explosion hazards, instability and reactivity hazards	fire fighting procedures (dry powder = NaCl = Feuerlöschmittel für Metallbrände)	shipping label, statement of hazards, emergency response personal protective equipment, health hazards	spill or leak procedures, fire fighting procedures	spill or leak procedures	./.
Hommel [16]	Seite 1: Feuerbekämpfungsdaten, Verhalten bei Freiwerden und Vermischen mit Luft/Wasser, Gesundheitsgefährdung, Bemerkungen, Seite 2: Sicherheitsmaßnahmen, Schutz- und Einsatzmaßnahmen, Bekämpfung der Unfälle, Gewässerverunreinigung	Seite 2: Bekämpfung der Unfälle	Seite 1: Verhalten bei Freiwerden und Vermischen mit Luft/Wasser, Gesundheitsgefährdung, Seite 2: Sicherheitsmaßnahmen, Schutz- und Einsatzmaßnahmen	Seite 1: Verhalten bei Freiwerden und Vermischen mit Luft/Wasser, Bemerkungen, Seite 2: Sicherheitsmaßnahmen, Bekämpfung der Unfälle	Seite 2: Schutz- und Einsatzmaßnahmen, Bekämpfung der Unfälle	Seite 2: Schutz- und Einsatzmaßnahmen, Bekämpfung der Unfälle

	brandrelevante Stoffeigenschaften	empfohlene Löschnmaßnahmen	Gesundheitsgefahren - persönliche Schutzausrüstung	zusätzl. Hinweise auf ätzende Nebel, Reaktion mit Einsatzmaterialien	Löschwasser-Rückstände eindeichen/verdünnen, Restmengen	Katastrophenalarm, evakuieren, zusätzl. Experte empfohlen?
GEW [17]	Abs. Gefahren	Abs. Feuer	Abs. Gefahren Abs. empfohlene Maßnahmen	Abs. Feuer	Abs. Leck	Abs. Leck
ChemCards [19]	Abs. Eigenschaften... Abs. Gefahren...	Abs. Feuerbekämpf.	Abs. Eigenschaften... Abs. Gefahren... Abs. Schutzmaßn. Abs. Leck...	Abs. Feuerbekämpf.	Abs. Leck...	Abs. Leck...
DB [27]	Abs. Gefahren	Abs. Feuer	Abs. Gefahren Abs. Schutzausrüstung Abs. DB-Schutzzeug	Abs. Feuer	Abs. Gefahren Abs. Leck	/.
Einsatzakten [28]	Absatz 1	Absatz 3 + 6	Absatz 1, 2, 4 + 6	Absatz 1 + 3 + 6	Absatz 4 + 5	Absatz 4 + 5
Hazchem [29]	/.	Spalte E.A.C, Seite IV	Spalte A.P.P., Seite V	Hazchem-Codes P, S, W und Y schließen v ein + Seite III	Seite III: eindeichen/ verdünnen	Seite III: evakuieren
Weizbacher [30]	Seite 2, Feld 3, Seite 3, Feld 3, Seite 4, Feld 1	Seite 2, Feld 1, Seite 3, Feld 3, Seite 4, Feld 1	Seite 2, Feld 1, Seite 4, Feld 1, Band 3, Kapitel 12/2	Seite 4, Feld 1	Seite 2, Feld 6, Seite 4, Feld 1	/.
ERIC [39]	Abschn. Eigenschaften	Abschn. Einsatzmaßnahmen - Feuer	Abschn. Eigenschaften u. Schutzausrüstung	Abschn. Gefahren	Abschn. Einsatzmaßnahmen	Abschn. Einsatzmaßnahmen
GefStoffV [40]	Spalte 2	Spalte 2	Spalte 2	/.	/.	/.
Kühn-Birett [47]	Seite 1, Kopf Seite 1, A.5	Seite 1, A.2 Seite 2, B.1	Seite 2, B.2	Seite 1, A.5 Seite 2, B.1	Seite 2, B.1,3	/.
Nüßler [48]	Absatz Feuer oder Explosion	Absatz Feuer	Absatz Gesundheit Absatz Maßnahmen	Absatz Feuer	Absatz Gesundheit Absatz Leckage	Absatz Maßnahmen
Steinleitner [54]	anorg.: Spalte 3 + 15 org.: Spalte 3 + 35	anorg.: Spalte 13 org.: Spalte 33	anorg.: Spalte 12 org.: Spalte 32	/.	/.	/.

	brandrelevante Stoffeigenschaften	empfohlene Löschmaßnahmen	Gesundheitsgefahren - persönliche Schutzausrüstung	zusätzl. Hinweise auf ätzende Nebel, Reaktion mit Einsatzmaterialien	Löschwasser-Rückstände eindeutigen/verdünnen, Restmengen	Katastrophenalarm, evakuieren, zusätzl. Experte empfohlen?
Lenga [55]	Spalte 3, Spalte 4	Spalte 5	Spalte 2, Spalte 4, Spalte 5	/.	Spalte 5	Spalte 5
Sax [58]	Hazard Analysis	Countermeasures	Hazard Analysis Countermeasures	/.	/.	/.
Weiss [59]	linke Spalte, 3. Reihe, rechte Spalte, 1. Reihe, rechte Spalte, 2. Reihe	rechte Spalte, 1. Reihe	linke Spalte, 2. Reihe, linke Spalte, 5. Reihe, rechte Spalte, 3. Reihe	linke Spalte, 2. Reihe	linke Spalte, 3. Reihe	linke Spalte, 2. Reihe, linke Spalte, 3. Reihe, linke Spalte, 4. Reihe, linke Spalte, 8. Reihe
Roy.Soc.Ch. [67]	Abs. Risks Abs. Chemical Hazards	Abs. Fire Precautions	Abs. Biological Hazards Abs. Handling and Storage Abs. Disposal	Abs. Fire Precautions	Abs. Safety Precautions Abs. Disposal	/.
GgMerkbl. [69]	Abs. Gefahren	Abs. Feuer	Abs. Gefahren Abs. Schutzausrüstung	Abs. Feuer	Abs. Leck	Abs. Leck
EmS [70]	Kopfzeilen des Unfallmerkblattes und evtl. Hinweis am Blattende	Abs. Feuer	Abs. Besondere Notfallausrüstung Abs. Persönliche Schutzmaßnahmen	Abs. Feuer	Abs. Leckage	/.
DOT [72]	Abs. Fire or Explosion	Abs. Fire	Abs. Health Hazards Abs. Emergency Action Abs. Spill or Leak	Abs. Fire Abs. Spill or Leak	Abs. Spill or Leak	Abs. Spill or Leak

Tabelle 7: Verzeichnis der Fundstellen der 28 einzelnen Gefahrstoffe der Tabelle 4 in den zitierten Handbücher und Verordnungen [15...17, 19...21, 27...35, 39, 40, 42...44, 46...48, 53...76, 78, 79, 89]

CAS-Nr.	Name \ Quelle	Σ [15...89]	NFPA [15]	Hommel [16]	GEW [17]	ChemCd [19]	Sorbe [20]
506-96-7	Acetyl-Bromid	30	—	216	—	A-160	A-160-25
7.727-15-3	Aluminium-Bromid	27	—	958	—	—	A-351-50
7.446-70-0	Aluminium-Chlorid	40	16	225	—	A-355	A-355-00
7.647-18-9	Antimon-Pentachlorid	34	21	452	A 36	A-773	A-773-75
7.783-70-2	Antimon-Pentafluorid	31	21	916	—	A-773	A-774-25
10.025-91-9	Antimon-Trichlorid	31	—	994	—	A-777-5	A-777-50
7.789-30-2	Brom-Pentafluorid	28	28	1187	—	—	B-48-840
7.787-71-5	Brom-Trifluorid	27	29	995	—	—	B-51-675
10.026-04-7	Chlor-Silane: Tetrachlor-Silan	38	117	1160 187	T 10	S-413	C-54-300 S-54-400
13.465-77-5	Hexachlor-Disilan	10	—	—	—	—	—
13.465-78-6	Chlor-Silane, brennbar: Monochlor-Silan	10	—	1162 —	—	—	C-54-300 —
4.109-96-0	Dichlor-Silan	26	52	962	—	—	D-267-55
10.025-78-2	Trichlor-Silan	35	131	638	T 15	T-561	T-63-650
7.790-94-5	Chlor-Sulfonsäure	42	42	247	C 22	C-587	C-53-800
7.789-21-1	Fluor-Sulfonsäure	29	—	1109	—	—	F-58-800
7.783-66-6	Iod-Pentafluorid	24	—	1497	—	—	I-11-830
7.803-54-5	Magnesium-Diamid	15	—	—	—	—	M-060-25
22.831-39-6	Magnesium-Silicid	22	—	1541	—	—	M-072-00
12.427-38-2	Maneb	20	—	—	—	—	M-094-00
7.782-78-7	Nitrosyl-Schwefelsäure	27	—	610	—	—	N-83-670
7.789-69-7	Phosphor-Pentabromid	22	—	880	—	P-507-2	P-49-000
10.026-13-8	Phosphor-Pentachlorid	37	106	652	—	P-507-5	P-49-140
1.314-80-3	Phosphor-Pentasulfid	35	106	159	—	—	P-49-410
7.719-12-2	Phosphor-Trichlorid	41	107	162	P 21	P-535	P-53-730
7.791-27-7	Pyrosulfuryl-Chlorid	20	—	1027	—	—	P-97-640
7.550-45-0	Titan-Tetrachlorid	36	127	327	—	T-365	T-42-940
7.632-51-1	Vanadium-Tetrachlorid	23	135	910	—	V-197	V-11-600
10.026-11-6	Zirconium-Tetrachlorid	26	139	1008	—	—	Z-89-300

noch Tabelle 7

CAS-Nr.	Name \ Quelle	Auer [21]	DB [27]	Eins.akt [28]	Hazchm [29, 43]	Welzb. [30]	Gg-Schl [31]
506-96-7	Acetyl-Bromid	13	—	143	1716	—	1716
7.727-15-3	Aluminium-Bromid	58	—	140	1725	—	1725
7.446-70-0	Aluminium-Chlorid	60	80.029	140	1726	38	1726
7.647-18-9	Antimon-Pentachlorid	179	80.021	139	1730	82	1730
7.783-70-2	Antimon-Pentafluorid	180	80.059	146	1732	111/2eg	1732
10.025-91-9	Antimon-Trichlorid	185	—	140	1733	83	1733
7.789-30-2	Brom-Pentafluorid	424	80.059	100	1745	—	1745
7.787-71-5	Brom-Trifluorid	437	80.059	100	1746	—	1746
10.026-04-7 13.465-77-5	Chlor-Silane:	—	—	149	2987	—	2987
	Tetrachlor-Silan	2850	80.027	139	1818	1312	1818
	Hexachlor-Disilan	—	—	—	—	—	—
13.465-78-6 4.109-96-0	Chlor-Silane, brennbar:	—	—	149	2985	—	2985
	Monochlor-Silan	—	—	—	—	—	—
10.025-78-2	Dichlor-Silan	—	—	14	2189	—	2189
10.025-78-2	Trichlor-Silan	3124	43.007	76	1295	1419	1295
7.790-94-5	Chlor-Sulfonsäure	760	80.028	132	1754	326	1754
7.789-21-1	Fluor-Sulfonsäure	1579	—	146	1777	801	1777
7.783-66-6	Iod-Pentafluorid	1776	—	100	2495	—	2495
7.803-54-5	Magnesium-Diamid	—	—	61	2004	—	2004
22.831-39-6	Magnesium-Silicid	—	—	72	2624	—	2624
12.427-38-2	Maneb	1983	—	77	2968	—	2968
7.782-78-7	Nitrosyl-Schwefelsäure	—	—	134	2308	—	2308
7.789-69-7	Phosphor-Pentabromid	—	—	142	2691	—	2691
10.026-13-8	Phosphor-Pentachlorid	2586	—	140	1806	1204	1806
1.314-80-3	Phosphor-Pentasulfid	2588	41.008	57	1340	657	1340
7.719-12-2	Phosphor-Trichlorid	2595	80.023	139	1809	1213	1809
7.791-27-7	Pyrosulfuryl-Chlorid	—	—	139	1817	—	1817
7.550-45-0	Titan-Tetrachlorid	3052	80.022	139	1838	1845eg	1838
7.632-51-1	Vanadium-Tetrachlorid	—	—	139	2444	—	2444
10.026-11-6	Zirconium-Tetrachlorid	—	—	140	2503	—	2503

noch Tabelle 7

CAS-Nr.	Name \ Quelle	Qu.Welz. [32]	Römpp [33]	HoWiRi [34, 76]	Roth-W. [35, 56]	ERIC [39]	GefstV [40]
506-96-7	Acetyl-Bromid	—	28	S. 86	II-A 2	8-43	—
7.727-15-3	Aluminium-Bromid	—	135	S. 390	II-A 8	8-44	—
7.446-70-0	Aluminium-Chlorid	s. 20; 49	135	S. 389	II-A 9	8-44	Alum...
7.647-18-9	Antimon-Pentachlorid	s. 30; 108	217	S. 285	II-A 24;57	8-43	Anti...
7.783-70-2	Antimon-Pentafluorid	s. 30; 111/2	217	S. 285	—	8-48	—
10.025-91-9	Antimon-Trichlorid	s. 30; 109	217	S. 285	II-A 24	8-42	Anti...
7.789-30-2	Brom-Pentafluorid	—	505	S. 132	II-B 24	5-22	—
7.787-71-5	Brom-Trifluorid	—	507	S. 132	II-B 26	5-22	—
10.026-04-7 13.465-77-5	Chlor-Silane: Tetrachlor-Silan Hexachlor-Disilan	s. 294; 1748 —	714 4165 4165	S. 320 — —	—;64 II-S 21 —	8-43 8-43	Silici... —
13.465-78-6 4.109-96-0 10.025-78-2	Chlor-Silane, brennbar: Monochlor-Silan Dichlor-Silan Trichlor-Silan	— s. 112; — s. 316; 1899	714 4153 4153 4153	S. 320 — — —	—;64 II-C 23 II-D 16 II-T 26	3-40 — 2-29 3-40	— — Trich...
7.790-94-5	Chlor-Sulfonsäure	s. 74; 470	715	S. 221	II-C 24	8-50	Chlor...
7.789-21-1	Fluor-Sulfonsäure	s. 162; 1082	1412	S. 212	—;73	8-50	Fluor...
7.783-66-6	Iod-Pentafluorid	—	2019	S. 132	II-J 4	5-22	—
7.803-54-5	Magnesium-Diamid	—	—	—	II-M 2	4-12	—
22.831-39-6	Magnesium-Silicid	—	2596	S. 320	II-M 4	4-17	—
12.427-38-2	Maneb	s. 206; —	2624	S. 522	—	4-16	—
7.782-78-7	Nitrosyl-Schwefelsäure	—	3028	S. 243	II-N 29	8-43	—
7.789-69-7	Phosphor-Pentabromid	—	3388	S. 259	II-P 17	8-43	—
10.026-13-8	Phosphor-Pentachlorid	s. 268; 1627	3389	S. 260	II-P 18;83	8-43	Phos...
1.314-80-3	Phosphor-Pentasulfid	—	3394	S. 273	II-P 19;83	4-18	Diph...
7.719-12-2	Phosphor-Trichlorid	s. 268; 1633	3389	S. 260	II-P 20; III	6-48	Phos...
7.791-27-7	Pyrosulfuryl-Chlorid	—	4389	—	—	8-43	—
7.550-45-0	Titan-Tetrachlorid	s. 310; 1845	4628	S. 502	II-T 18	8-43	Titan...
7.632-51-1	Vanadium-Tetrachlorid	—	4867	S. 506	II-V 1	8-50	—
10.026-11-6	Zirconium-Tetrachlorid	—	5156	S. 503	II-Z 8	8-43	—

noch Tabelle 7

CAS-Nr.	Name \ Quelle	UBA [42]	six [44]	CEFIC [46]	Kühn-B. [47]	Nüßler [48]	MCA/M [53]
506-96-7	Acetyl-Bromid	—	77	80G14	A 006	60	—
7.727-15-3	Aluminium-Bromid	—	130	80G11	—	39	—
7.446-70-0	Aluminium-Chlorid	—	132	56	A 048	39	—
7.647-18-9	Antimon-Pentachlorid	—	168	127	A 076	60	—
7.783-70-2	Antimon-Pentafluorid	—	170	80G17	A 097	59	—
10.025-91-9	Antimon-Trichlorid	—	171	80G11	A 078	60	—
7.789-30-2	Brom-Pentafluorid	—	252	51G11	—	44	—
7.787-71-5	Brom-Trifluorid	—	255	51G11	—	44	—
10.026-04-7	Chlor-Silane:	—	327			60	—
	Tetrachlor-Silan	—	926	609	S 020	39	—
13.465-77-5	Hexachlor-Disilan	—	—	80G22	—	—	—
13.465-78-6	Chlor-Silane, brennbar:	—	326			29	—
	Monochlor-Silan	—	—	30G40	—	—	—
4.109-96-0	Dichlor-Silan	—	397	20G46	D 081	19	—
10.025-78-2	Trichlor-Silan	—	979	611	T 024	38	—
7.790-94-5	Chlor-Sulfonsäure	—	328	51	C 024	39	73
7.789-21-1	Fluor-Sulfonsäure	—	477	80G17	—	39	—
7.783-66-6	Iod-Pentafluorid	—	—	51G11	—	44	—
7.803-54-5	Magnesium-Diamid	—	—	42G10	—	37	—
22.831-39-6	Magnesium-Silicid	—	—	43G13	—	40	—
12.427-38-2	Maneb	—	—	894	—	40	—
7.782-78-7	Nitrosyl-Schwefelsäure	—	764	80G06 80G03[31]	—	60	—
7.789-69-7	Phosphor-Pentabromid	—	—	80G11	—	39	—
10.026-13-8	Phosphor-Pentachlorid	—	856	80G11	P 020	39	—
1.314-80-3	Phosphor-Pentasulfid	—	857	825	P 021	41	41
7.719-12-2	Phosphor-Trichlorid	—	864	81	P 025	39	40
7.791-27-7	Pyrosulfuryl-Chlorid	—	888	80G10	—	39	—
7.550-45-0	Titan-Tetrachlorid	—	961	733	T 050	39	—
7.632-51-1	Vanadium-Tetrachlorid	—	1004	80G10	—	39	—
10.026-11-6	Zirconium-Tetrachlorid	—	1042	80G11	—	39	—

noch Tabelle 7

CAS-Nr.	Name \ Quelle	Steinl. [54]	Lenga [55]	Brether. [57]	Sax [58]	Weiss [59]	IGS [60]
506-96-7	Acetyl-Bromid	414	33 B	685	105	46	Acetyl...
7.727-15-3	Aluminium-Bromid	—	111 C	58	175	—	Alumi...
7.446-70-0	Aluminium-Chlorid	50	112 C	60	175	65	Alumi...
7.647-18-9	Antimon-Pentachlorid	—	286 D	3884	—	126	Antim...
7.783-70-2	Antimon-Pentafluorid	—	287 B	—	303	127	Antim...
10.025-91-9	Antimon-Trichlorid	—	287 D	3859	—	130	Antim...
7.789-30-2	Brom-Pentafluorid	—	—	233	519	181	Brom-...
7.787-71-5	Brom-Trifluorid	—	—	—	519	182	Brom-...
10.026-04-7	Chlor-Silane: Tetrachlor-Silan	50	3091 B	3875	774 2400	886	Tetra...
13.465-77-5	Hexachlor-Disilan	—	1834 C	3890	1507	—	—
13.465-78-6	Chlor-Silane, brennbar: Monochlor-Silan	—	—	—	774	—	—
4.109-96-0	Dichlor-Silan	—	1166 D	3771	—	—	Dichl...
10.025-78-2	Trichlor-Silan	42	3421 A	3838	2632	981	Trich...
7.790-94-5	Chlor-Sulfonsäure	28	858 A	3701	775	268	Chlor...
7.789-21-1	Fluor-Sulfonsäure	—	1727 B	—	1448	532	Fluor...
7.783-66-6	Iod-Pentafluorid	—	—	4051	1617	—	Iod-P...
7.803-54-5	Magnesium-Diamid	—	—	—	—	—	Magn...
22.831-39-6	Magnesium-Silicid	44	—	4370	—	—	Magn...
12.427-38-2	Maneb	882	—	—	1338	—	Mane...
7.782-78-7	Nitrosyl-Schwefelsäure	—	2605 A	4129	2063	—	Nitro...
7.789-69-7	Phosphor-Pentabromid	—	—	—	2223	—	Phosp...
10.026-13-8	Phosphor-Pentachlorid	—	2824 A	3883	2223	—	Phosp...
1.314-80-3	Phosphor-Pentasulfid	—	2824 B	4543	2223	832	Phosp...
7.719-12-2	Phosphor-Trichlorid	42	2825 B	3855	2222	835	Phosp...
7.791-27-7	Pyrosulfuryl-Chlorid	—	—	3806	2340	—	Pyros...
7.550-45-0	Titan-Tetrachlorid	50	3356 C	3878	2584	966	Titan...
7.632-51-1	Vanadium-Tetrachlorid	—	—	—	2719	—	Vanad...
10.026-11-6	Zirconium-Tetrachlorid	—	3634 A	3879	2758	1054	Zirco...

noch Tabelle 7

CAS-Nr.	Name \ Quelle	Merck-C [61]	Merck-I [62]	VCI [63]	Weast [64]	DIN [65]	MAK [66]
506-96-7	Acetyl-Bromid	8.21926	76	—	C55,434	✓	—
7.727-15-3	Aluminium-Bromid	8.01068	332	—	B68,a19	—	—
7.446-70-0	Aluminium-Chlorid	8.01081	338	D. 5-3	B68,a26	✓	—
7.647-18-9	Antimon-Pentachlorid	8.07837	727	—	B72,a261	—	—
7.783-70-2	Antimon-Pentafluorid	8.12034	728	—	B72,a263	—	—
10.025-91-9	Antimon-Trichlorid	1.07838	739	—	B72,a262	—	—
7.789-30-2	Brom-Pentafluorid	—	1383	—	B77,b218	—	—
7.787-71-5	Brom-Trifluorid	—	1384	—	B77,b219	—	—
10.026-04-7 13.465-77-5	Chlor-Silane: Tetrachlor-Silan Hexachlor-Disilan	8.07706 —	8447 —	(D. 6-4) —	B126,s97 B126,s98	✓+ +	— —
13.465-78-6 4.109-96-0 10.025-78-2	Chlor-Silane, brennbar: Monochlor-Silan Dichlor-Silan Trichlor-Silan	— — —	— — 9559	— — —	— — —	— + +	— — —
7.790-94-5	Chlor-Sulfonsäure	8.00220	2166	D. 5-4	B85,c381	✓+	—
7.789-21-1	Fluor-Sulfonsäure	—	4107	D. 4-3	B91,f12	✓+	—
7.783-66-6	Iod-Pentafluorid	—	4912	—	B96,i50	—	—
7.803-54-5	Magnesium-Diamid	—	5532	—	B103,m5	—	—
22.831-39-6	Magnesium-Silicid	—	5570	—	B104,m87	—	—
12.427-38-2	Maneb	—	5603	—	—	✓+	—
7.782-78-7	Nitrosyl-Schwefelsäure	8.20911	6570	—	—	✓	—
7.789-69-7	Phosphor-Pentabromid	8.21023	7325	—	B113,p44	—	—
10.026-13-8	Phosphor-Pentachlorid	8.22340	7326	(D. 5-4)	B113,p53	✓+	84
1.314-80-3	Phosphor-Pentasulfid	8.21024	7329	D. 5-3	B114,p82	✓	53
7.719-12-2	Phosphor-Trichlorid	8.22322	7333	D. 5-4	B113,p54	✓+	84
7.791-27-7	Pyrosulfuryl-Chlorid	—	8020	—	B136,s567	—	—
7.550-45-0	Titan-Tetrachlorid	8.12382	9404	—	B140,t242	—	—
7.632-51-1	Vanadium-Tetrachlorid	—	—	—	B142,v7	—	—
10.026-11-6	Zirconium-Tetrachlorid	8.08913	10077	—	B145,z98	—	—

noch Tabelle 7

CAS-Nr.	Name \ Quelle	RSCh [67]	Gef.stoffSchl. [68]	Gg-Merk [69]	EmS [70]	Nabert-S [71]	DOT [72]
506-96-7	Acetyl-Bromid	—	ACE...025	171600	8-02	—	60
7.727-15-3	Aluminium-Bromid	2/2	ALU...007	172500	8-06	—	39
7.446-70-0	Aluminium-Chlorid	2/4	ALU...009	172600	8-06	—	39
7.647-18-9	Antimon-Pentachlorid	2/14	ANT...021	173000	8-03	—	60
7.783-70-2	Antimon-Pentafluorid	2/15	ANT...022	173200	8-03	—	59
10.025-91-9	Antimon-Trichlorid	2/16	ANT...026	173300	8-06	—	60
7.789-30-2	Brom-Pentafluorid	—	BRO...076	174500	5.1-01	—	44
7.787-71-5	Brom-Trifluorid	—	BRO...116	174600	5.1-01	—	44
10.026-04-7	Chlor-Silane:		CHL...259	298700		—	60
13.465-77-5	Tetrachlor-Silan	—	SIL.118.784	181800	8-03	—	39
	Hexachlor-Disilan	—	—	—	8-02	—	—
13.465-78-6	Chlor-Silane, brennbar:		CHL...259	298500	3-04	—	29
4.109-96-0	Monochlor-Silan	—	—	—	—	—	—
10.025-78-2	Dichlor-Silan	—	DIC...237	218900	2-05	—	19
	Trichlor-Silan	—	TRI.294.912	129500	4.3-05	730	30
7.790-94-5	Chlor-Sulfonsäure	—	CHL...258	175400	8-03	—	39
7.789-21-1	Fluor-Sulfonsäure	—	FLU...047	177700	8-03	—	39
7.783-66-6	Iod-Pentafluorid	—	IOD.020.480	249500	5.1-01	—	44
7.803-54-5	Magnesium-Diamid	—	—	200400	4.2-01	—	37
22.831-39-6	Magnesium-Silicid	—	—	262400	4.3-05	—	40
12.427-38-2	Maneb	—	MAN.008.192	296800	4.3-05	—	40
7.782-78-7	Nitrosyl-Schwefelsäure	—	NIT.249.856	230800	8-03	—	60
7.789-69-7	Phosphor-Pentabromid	—	—	269100	8-06	—	39
10.026-13-8	Phosphor-Pentachlorid	—	PHO.061.440	180600	8-03	—	39
1.314-80-3	Phosphor-Pentasulfid	—	DIP.114.688	134000	4.3-03	—	41
7.719-12-2	Phosphor-Trichlorid	—	PHO.098.304	180900	6.1-02	—	39
7.791-27-7	Pyrosulfuryl-Chlorid	—	—	181700	8-03	—	39
7.550-45-0	Titan-Tetrachlorid	—	TIT.036.864	183800	8-03	—	39
7.632-51-1	Vanadium-Tetrachlorid	—	—	244400	8-03	—	39
10.026-11-6	Zirconium-Tetrachlorid	—	—	250300	8-06	—	39

noch Tabelle 7

CAS-Nr.	Name \ Quelle	Störfall [73]	Wefers [74]	BG Ch. [75]	ANPI [78]	MFAG [79]	Gmelin [89]
506-96-7	Acetyl-Bromid	—	—	—	—	700	—
7.727-15-3	Aluminium-Bromid	—	—	—	—	700	35Hb/B1,219
7.446-70-0	Aluminium-Chlorid	II:21	021.000	—	S. 21 ob.	700	
7.647-18-9	Antimon-Pentachlorid	—	—	—	—	130	
7.783-70-2	Antimon-Pentafluorid	—	—	—	—	130	
10.025-91-9	Antimon-Trichlorid	—	—	—	—	130	
7.789-30-2	Brom-Pentafluorid	III,2:2	000.036	—	—	750	
7.787-71-5	Brom-Trifluorid	III,2:2	000.037	—	—	750	
10.026-04-7 13.465-77-5	Chlor-Silane: Tetrachlor-Silan Hexachlor-Disilan	II:272 —	272.000 —	— —	— —	700 —	15Hb/B,658
13.465-78-6 4.109-96-0 10.025-78-2	Chlor-Silane, brennbar: Monochlor-Silan Dichlor-Silan Trichlor-Silan	II:1;III,2:3 II:1;III,2:3 II:2;III,2:4	001.000 001.040 002.000	— — —	— — —	— 700 700	15Hb/B,693 15Hb/B,694
7.790-94-5	Chlor-Sulfonsäure	II:76	076.000	30	S. 15 u.	700	
7.789-21-1	Fluor-Sulfonsäure	—	—	—	—	750	
7.783-66-6	Iod-Pentafluorid	III,2:2	000.040	—	—	750	
7.803-54-5	Magnesium-Diamid	—	—	—	—	—	27Hb/B1,73
22.831-39-6	Magnesium-Silicid	II:4a	04a.000	—	—	—	27Hb/A3,389
12.427-38-2	Maneb	—	—	—	—	—	—
7.782-78-7	Nitrosyl-Schwefelsäure	II:4c;III,2:2	04c.000	—	—	700	9Hb/B3,1639
7.789-69-7	Phosphor-Pentabromid	—	—	—	—	700	16Hb/B,95
10.026-13-8	Phosphor-Pentachlorid	II:245	245.000	—	S. 33 ob.	700	
1.314-80-3	Phosphor-Pentasulfid	—	—	—	—	225	16Hb/B,97
7.719-12-2	Phosphor-Trichlorid	II:246	246.000	—	—	700	
7.791-27-7	Pyrosulfuryl-Chlorid	—	—	—	—	700	9Hb/B3,1821
7.550-45-0	Titan-Tetrachlorid	II:295	295.000	—	—	700	
7.632-51-1	Vanadium-Tetrachlorid	II:4c;III,2:2	04c.000	—	—	135;700	
10.026-11-6	Zirconium-Tetrachlorid	—	—	—	—	700	42Hb,83

Tabelle 8: Zusammenstellung der in den zitierten Handbücher und Verordnungen gefundenen Beschreibungen, Identifikationsnummern (CAS [80], UN [14], EG-GefStoffV-Index [81], EINECS [82], ELINCS [83], RTECS [84], Störfall-VO [73, 74], Molekulargewicht [85] und Strukturformel [76, 89]), physikalisch/chemischen Eigenschaften, Klassifizierungen, Gefahrenhinweisen und Löschmittel-Empfehlungen für die 28 einzelnen Gefahrstoffe der Tabelle 4 [14...17, 19...21, 27...35, 39, 40, 44, 46...48, 53...60, 62...67, 69...79, 89, 90, 93]:

Stoffinformationen zu	siehe Seite
Acetyl-Bromid	130
Aluminium-Bromid	135
Aluminium-Chlorid	139
Antimon-Pentachlorid	144
Antimon-Pentafluorid	149
Antimon-Trichlorid	154
Brom-Pentafluorid	159
Brom-Trifluorid	163
Tetrachlor-Silan	167
Hexachlor-Disilan	173
Monochlor-Silan	177
Dichlor-Silan	180
Trichlor-Silan	185
Chlor-Sulfonsäure	197
Fluor-Sulfonsäure	204
Iod-Pentafluorid	209
Magnesium-Diamid	212
Magnesium-Silicid	216
Maneb	220
Nitrosyl-Schwefelsäure	224
Phosphor-Pentabromid	228
Phosphor-Pentachlorid	232
Phosphor-Pentasulfid	237
Phosphor-Trichlorid	242
Pyrosulfuryl-Chlorid	248
Titan-Tetrachlorid	252
Vanadium-Tetrachlorid	257
Zirconium-Tetrachlorid	261

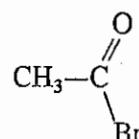
Acetyl-Bromid

Acet-Oxy-Bromid	acetyl bromide
Acet-Oxyl-Bromür [47]	ethanoyl bromide
Acetyl-Bromür	
Brom-Acetyl	
Essigsäure-Bromid	
Ethanoyl-Bromid	

Identifikation:

flüssig, farblos bis gelb (braun), rauchend, durchdringender Geruch

CAS-Nr.:	506-96-7	Summenformel:	C ₂ H ₃ ·Br·O
UN-/GGVS-Nr.:	1716/8, 35b	Molekulargewicht:	122,95
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	208-061-7		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	AO 5.955.000		
StörfVO, Anhg.II, Nr.:	—		



physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-96,5°C [16, 55]	Flammpunkt:	> 71°C [16],
Sublimationspunkt:	—		> 110°C [55]
Siedepunkt:	76°C [21, 59], 81°C [16]	Zündtemperatur:	—
Zersetzungstemperatur:	—	Explosionsgrenzen:	—
Dichte:	1,52 g/cm ³ [16], 1,66 g/cm ³ [47, 55]		1 mg/m ³ = 0,196 ppm [47]
Wasserlöslichkeit:	reag.[16]		
rel. Dampfdichte:	4,2 · ρ _{Luft} [16, 19]		
Dampfdruck:	133 hPa [16, 47]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	2 [20]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/500; 1.000 cm ³	MAK:	(für HBr: 5 ppm [47])
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	80	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4WE	STEL:	—
NFPA-Diamant:	—	IIIK (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	311 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	✓ [47]	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	F, C [20, 47]		
R-Sätze:	11, 14, 34 [20, 47]	IDLH:	(für Br: 10 ppm [59])
S-Sätze:	9, 16, 21, 26 [20, 47]	LD ₅₀ :	40,6 g/m ³ /96 h (Elritze) [16]
Brandklasse:	B: Flüssigkt. [47, 54]	LC ₅₀ :	—
VbF-Gefahrenklasse:	A III [20]		
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Römpp [33] zur Synthese von Teerfarbstoffen
Seite 28:

Steinleitner [54] als organisches Zwischenprodukt
Seite 414:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]

—

Hommel [16]
Blatt 216:

1. ätzende und entflammbare Flüssigkeit;
2. entwickelt bei Erwärmung giftige, ätzende Dämpfe, Brom, Carbonyl-Bromid und Brom-Wasserstoff-Gas – ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser;
3. bei kleinem und bei großem Brand Trockenlöschpulver oder Kohlen-Dioxid – weder Wasser noch Schaum einsetzen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
7. —
8. eindeichen und abpumpen – Restmengen mit gemahlenem Kalkstein neutralisieren;
9. die meisten Metalle werden angegriffen;
10. bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17]

—

ChemCards [19]
Nr. A-160:

1. nicht entflammbar;
2. heftige Reaktion mit Wasser, Schaum und Alkoholen unter Freisetzung ätzender Brom-Wasserstoff-Nebel – ebenso bei der thermischen Zersetzung und bei der Reaktion mit Luft;
3. in unmittelbarer Nähe kein Feuerlöschmittel auf Wasserbasis verwenden;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken – Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem);
5. Chemie-Schutzanzug und Atemschutz;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser in den Behälter gelangt;
7. —
8. —
9. —
10. Fachmann hinzuziehen.

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1716:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;

	<ol style="list-style-type: none">4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;6. —7. —8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;9. —10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.
Welzbacher [30]	—
Römpp [33] Seite 28:	<ol style="list-style-type: none">1. —2. wird durch Wasser in heftiger Reaktion zersetzt3. —4. —5. —6. —7. —8. —9. —10. —
Ho-Richter [34] Seite 86:	<ol style="list-style-type: none">1. —2. meist genügt schon die Berührung mit kaltem Wasser, um sie zu Fettsäuren und Halogen-Wasserstoff zu hydrolisieren3. —4. —5. —6. —7. —8. —9. —10. —
ERIC [39] Nr. 8-43	<ol style="list-style-type: none">1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;3. mit Pulver löschen – nicht mit Wasser oder Schaum löschen;4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;6. Ladung trocken halten – Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;

9. kann Metalle angreifen - unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]

—

Kühn-Birett [47]
Blatt A 006:

1. Berstgefahr beim Erhitzen;
2. Stoff entwickelt bei Erwärmung Brom und Carbonyl-Bromid (Atemgift) - bei der heftigen bis explosionsartigen Reaktion mit Wasser werden Brom-Wasserstoff und Essigsäure gebildet;
3. deshalb möglichst kein Wasser einsetzen, mit Trockenlöschpulver oder Kohlen-Dioxid löschen (oder Brandklasse B: Halon), größeren Brand mit Schaum bekämpfen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen;
7. auf Brom-Wasserstoff-Nebel achten;
8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten;
9. viele Metalle werden angegriffen - unter Freisetzung von Wasserstoff-Gas.
10. —

Nüßler [48]
Blatt 60:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. einige dieser Stoffe reagieren mit Wasser äußerst heftig - durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. Wasser nur auf besondere Anweisung einsetzen - kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid, Halon, Sprühstrahl oder Schaum - großer Brand: Sprühstrahl oder Schaum;
4. beim Einatmen starke Gesundheitsgefährdung - Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes - Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen - nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;
7. —
8. Kleinmengen, naß: mit nichtbrennbarem, saugfähigem Material aufnehmen und in Behältern zur Entsorgung bereitstellen - Kleinmengen, trocken: Material mit sauberer Schaufel in einen sauberen, trockenen Behälter geben, abdecken und aus dem Gefahrenbereich bringen - bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen.
9. —
10. —

Steinleitner [54]
Seite 414:

1. —
2. reagiert heftig mit Wasser unter Bildung von Essigsäure und Brom-Wasserstoff - zersetzt sich bei Wärme unter Bildung toxischer Stoffe (z.B. Brom-Wasserstoff);
3. Löschpulver (oder Brandklasse B: alle Löschmittel);
4. Verätzungsgefahr für Augen und Haut - Dämpfe verursachen starke Reizung der Augen und der Atemwege.
5. —

Lenga [55]
Seite 33 B:

6. —
 7. —
 8. —
 9. —
 10. —
1. —
 2. incompatible with water, alcohols,... - decomposition products: hydrogen bromide gas;
 3. carbon dioxide, dry chemical powder, do not use water;
 4. corrosive: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin - material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin - inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
 5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
 6. do not allow contact with water;
 7. —
 8. cover with dry lime, sand or soda ash - place in covered containers using non-sparking tools and transport outdoors - ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
 9. —
 10. evacuate area.

VCI-Altstoff [63]

DIN [65]
Merck/Schu.:

-
1. entflammbar - im Brand entstehen gefährliche Dämpfe: Brom, Brom-Wasserstoff und Essigsäure, Bromide;
 2. reagiert heftig mit Wasser;
 3. Pulver, CO₂, kein Wasser, kein Schaum;
 4. verursacht Verätzungen;
 5. Augen-, Hand- und Atemschutz;
 6. —
 7. —
 8. mit flüssigkeitsbindendem Material aufnehmen.
 9. —
 10. —

Aluminium-Bromid

Aluminium-Tribromid

aluminium bromide, anhydrous
tribromo-aluminium

Identifikation:

zerfließende Kristalle, Blättchen, Klumpen, weiß bis gelblich, stechender Geruch

CAS-Nr.:	7.727-15-3	Summenformel:	Al·Br ₃
UN-/GGVS-Nr.:	1725 / 8, 11b	Molekulargewicht:	266,69
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	231-779-7		
ELINCS-Nr.:	—		Br [⊖]
RTECS-Nr.:	BD 0.350.000		Br [⊖] Al ^{3⊕} Br [⊖]
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	—		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	97,5°C [16, 67]	Flammpunkt:	keiner [55]
Sublimationspunkt:	—		brennt im O ₂ -Strom [16]
Siedepunkt:	255...270°C [89]	Zündtemperatur:	—
Zersetzungstemperatur:	—	Explosions-	
Dichte:	2,522 g/cm ³ [55], 3,2 g/cm ³ [16, 33]	grenzen:	—
Wasserlöslichkeit:	lösl.[89], reag.[16]		1 mg/m ³ = 0,09 ppm
rel. Dampfdichte:	9,2 · ρ _{Luft}		
Dampfdruck:	0,25 Pa [20, 21]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	1 [16]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/1; 3 kg	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	80	TWA:	(für Al: 2 mg/m ³ [55])
Hazchem-EAC:	4X	STEL:	—
NFPA-Diamant:	—	ΠΠΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	312 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C [20, 47]		
R-Sätze:	14, 34 [20]	IDLH:	—
S-Sätze:	26...45 [20]	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Roy.Soc.Chem. [67] als Katalysator in organischen Synthesen
Band/Nr. 2/2:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15] —

Hommel [16]
Blatt 958:

1. Stoff brennt nur im Sauerstoffstrom;
2. entwickelt aber bei Erwärmung ätzendes Brom-Wasserstoff-Gas und Aluminium-Hydroxid – ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz unvermeidlich ist, auf Brom-Wasserstoff-Nebel (mit Sprühwasser niederschlagen) und auf ätzende Löschwasser-Rückstände achten;
8. eindeichen, Restmengen mit gemahlenem Kalkstein, Kalk oder Soda neutralisieren;
9. die meisten Metalle werden angegriffen;
10. bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17] —

ChemCards [19] —

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1725:

1. —
2. —
3. zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten freigesetzt;
5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten.
9. —
10. —

Welzbacher [30] —

ERIC [39]
Nr. 8-44

1. Flammpunkt über 61°C oder nicht brennbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiger Atemschutz;

6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
9. kann Metalle angreifen unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas.
10. —

GefStoffV [40]

—

Kühn-Birett [47]

—

Nüßler [48]

Blatt 39:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser;
3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten;
4. giftig – beim Einatmen oder Verschlucken – Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen;
9. —
10. Evakuierung prüfen.

Steinleitner [54]

—

Lenga [55]

Seite 111 C:

1. —
2. violent reaction with water – decomposition products: hydrogen bromide gas and aluminium oxide;
3. carbon dioxide, dry chemical powder, alcohol or polymer foam – do not use water;
4. corrosive: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. absorb on sand or vermiculite – place in closed container for disposal – ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
9. —
10. evacuate area.

VCI-Altstoff [63]

—

DIN [65]

—

RoySocChem [67]
Band/Nr. 2/2:

1. —
2. reacts violently with water, alcohols,... evolving heat and hydrogen bromide;
3. should be extinguished using carbon dioxide, dry chemical, alcohol or foam – do not use water;
4. extremely corrosive and toxic – causes severe tissue burns – highly irritating to skin and eyes – destructive to mucous membranes;
5. self-contained breathing apparatus, protective clothing, eye protection and gloves;
6. —
7. —
8. flood with water and run to waste or incinerate in a hazardous waste disposal unit;
9. fumes emitted in moist air are highly corrosive to metals;
10. in case of spills, evacuate the area.

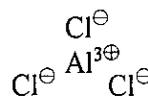
Aluminium-Chlorid

Aluminium chloratum anhydricum	aluminium chloride, anhydrous
Aluminium-Trichlorid	chloride of aluminium
Chlor-Aluminium	trichloro-aluminium
salzsaures Aluminium	

Identifikation:

pulverförmig oder kristallin, weiß/grau bis gelb/orange, rauchend, Salzsäuregeruch

CAS-Nr.:	7.446-70-0	Summenformel:	Al·Cl ₃
UN-/GGVS-Nr.:	1726 / 8, 11b	Molekulargewicht:	133,34
EG-GefStoffV-Index:	013-003-00-7	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	231-208-1		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	BD 0.525.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	021.000		



physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	180°C [20], 194°C@5,2at [15, 58], 194°C@2,5bar [16, 47]	Flammpunkt:	87°C [55]
		Zündtemperatur:	} brennt nicht
		Explosions- grenzen:	
Sublimationspunkt:	178°C [21], 183°C [33]		
Siedepunkt:	183°C [54]		
Zersetzungstemperatur:	—	1 mg/m ³ =	0,192 ppm [30]
Dichte:	1,25 g/cm ³ [55], 2,5 g/cm ³ [19]		0,181 ppm [21]
Wasserlöslichkeit:	reag. [16], 456 kg/m ³ [30], 700 kg/m ³ [54]		
rel. Dampfdichte:	4,61 · ρ _{Luft} [21]		
Dampfdruck:	3 mPa [21], 1 hPa [16]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	1 [63]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/1; 3 kg	MAK:	(für HCl: 5 ppm [47])
BImSchG-Minimum:	50 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	80	TWA:	(für Al: 2 mg/m ³ [55])
Hazchem-EAC:	4 X	STEL:	—
NFPA-Diamant:	302 W	ΠΔΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	302 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	✓ [30, 47]	BAT:	200 mg/m ³ [47]
GefStoffV-Symbole:	C		
R-Sätze:	34	IDLH:	100 ppm [59]
S-Sätze:	7, 8, 28, 45	LD ₅₀ :	0,4 g/kg KG (Meerschw., oral) [63]
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Welzbacher [30] als Katalysator bei der Synthese von Benzolderivaten
Blatt 38:

Steinleitner [54] als Katalysator und Halogen-Überträger
Seite 50:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]
Seite 16:

1. not combustible;
2. reacts violently with water, producing hydrogen chloride and heat;
3. extinguish fire using agent suitable for surrounding fire – do not use water – extinguish adjacent fires with dry chemical, carbon dioxide or foam;
4. corrosive – causes severe eye and skin burns;
5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
6. use water spray to keep fire-exposed containers cool;
7. —
8. prompt cleanup and removal is necessary.
9. —
10. —

Hommel [16]
Blatt 225:

1. Stoff brennt selbst nicht;
2. entwickelt aber bei Erwärmung giftige, ätzende Dämpfe und Chlor-Wasserstoff-Gas – ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser;
3. deshalb kein Wasser einsetzen – Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen – bei kleinem Brand Trockenlöschpulver oder Sand;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. —
7. —
8. kleine Mengen unter starker Verdünnung in die Kanalisation spülen – Restmengen mit gemahlenem Kalkstein neutralisieren;
9. die meisten Metalle werden angegriffen.
10. —

GEW [17] —

ChemCards [19]
Nr. A-355:

1. nicht brennbar;
2. heftige Reaktion mit Wasser, Schaum und Alkoholen unter Freisetzung ätzender Chlor-Wasserstoff-Nebel – ebenso bei der thermischen Zersetzung und bei der Reaktion mit Luft;
3. in unmittelbarer Nähe kein Wasser verwenden;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken – Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem);
5. Chemie-Schutzanzug und Atemschutz;
6. —
7. —
8. Substanz aufkehren – Reste mit Wasser wegspülen;

- | | |
|----------------------------------|--|
| | 9. viele Metalle werden angegriffen - unter Bildung explosionsfähigen Wasserstoff-Gases. |
| | 10. — |
| Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1726: | 1. —
2. —
3. zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten freigesetzt;
5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren - von Gewässern und Kanalisation fernhalten.
9. —
10. — |
| Welzbacher [30]
Blatt 38: | 1. Stoff selbst brennt nicht;
2. reagiert jedoch spontan mit Wasser unter Freisetzung von Chlor-Wasserstoff-Gas;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen - wenn möglich kein Wasser, sondern Pulver oder Schaum einsetzen;
4. verursacht Verätzungen;
5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät erforderlich;
6. Behälter aus der Gefahrenzone entfernen und kühlen;
7. Chlor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen;
8. kontaminiertes Löschwasser zurückhalten.
9. —
10. — |
| ERIC [39]
Nr. 8-44 | 1. Flammpunkt über 61°C oder nicht brennbar - Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase - entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiger Atemschutz;
6. Ladung trocken halten - Kontakt mit Wasser vermeiden - unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen - Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
9. kann Metalle angreifen - unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas.
10. — |
| GefStoffV [40]
unter Alu...: | 1. —
2. —
3. —
4. ätzend; |

5. bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit ... (vom Hersteller angeben), bei Unfall oder Unwohlsein sofort den Arzt konsultieren und dieses Etikett vorzeigen;
6. Behälter trocken und geschlossen halten.
7. —
8. —
9. —
10. —

Kühn-Birett [47]
Blatt A 048:

1. Stoff brennt selbst nicht;
2. bei der heftigen bis explosionsartigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser werden Hexahydrat und Chlor-Wasserstoff-Gas gebildet;
3. deshalb möglichst kein Wasser einsetzen: Trockenlöschpulver;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. —
7. auf Chlor-Wasserstoff-Nebel und auf Salzsäure in den Löschwasser-Rückständen achten;
8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten.
9. —
10. —

Nüßler [48]
Blatt 39:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser;
3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten;
4. giftig – beim Einatmen oder Verschlucken – Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen;
9. —
10. Evakuierung prüfen.

Steinleitner [54]
Seite 50:

1. nicht brennbar;
2. reagiert heftig mit Wasser unter Bildung von Chlor-Wasserstoff;
3. Löschmittel dem brennenden Stoff in der Umgebung anpassen;
4. Verätzungsgefahr für Augen und Haut – Dämpfe verursachen starke Reizung von Augen, Haut und Atemwegen.
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Lenga [55]
Seite 112 C:

1. combustible liquid – danger of tube-explosion when heated;
2. violent reaction with water – decomposition products: nitrogen oxides, hydrogen chloride gas and aluminium oxide;
3. carbon dioxide, dry chemical powder, alcohol or polymer foam – do not use water;
4. corrosive: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. absorb on sand or vermiculite – place in closed container for disposal – ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
9. —
10. evacuate area.

VCI-Altstoff [63]
Band 10, Disk. 5-3:

1. —
2. heftige Reaktion bei Zutritt von Wasser, wobei Chlor-Wasserstoff-Gas entwickelt wird
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

DIN [65]
BASF:

1. nicht brennbar;
2. entwickelt Chlor-Wasserstoff bei exothermer Reaktion mit Wasser;
3. Trockenpulver, Wasser ungeeignet;
4. ätzend;
5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät;
6. —
7. —
8. mit Kalk neutralisieren – kontaminiertes Löschwasser vorschriftsgemäß entsorgen;
9. —
10. —

Antimon-Pentachlorid

Antimon(V)-Chlorid	antimonic chloride
Antimon-Perchlorid	antimony pentachloride, liquid
Stibium perchloratum	antimonyl perchloride [16]
	butter of antimony
	pentachloro-antimony
	tin chloride

Identifikation:

ölig flüssig, farblos bis gelb/rot, rauchend, unangenehmer Geruch

CAS-Nr.:	7.647-18-9	Summenformel:	Cl ₅ ·Sb
UN-/GGVS-Nr.:	1730/8, 12b	Molekulargewicht:	299,01
EG-GefStoffV-Index:	051-002-00-3	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	231-601-8		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	CC 5.075.000		Cl [⊖] Sb ^{5⊕} Cl [⊖]
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	—		Cl [⊖] Cl [⊖]

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	2,8°C [15, 30], 4°C [33, 47]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	140°C [16, 47], 175°C [59]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	77°C [16, 19]		
Dichte:	2,346 g/cm ³ [33]		1 mg/m ³ = 0,0806 ppm [21]
Wasserlöslichkeit:	reag., zers. [16]		
rel. Dampfdichte:	1 · ρ _{Luft} [55], 10,3 · ρ _{Luft} [16]		
Dampfdruck:	1,33 hPa [15, 55]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	sehr giftig [16]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/500; 1.000 cm ³	MAK:	(für Sb: 0,5 mg/m ³ [47])
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	80, X 80 [31]	TWA:	(für Sb: 0,5 mg/m ³ [55])
Hazchem-EAC:	4 X B, 4 WE [31]	STEL:	—
NFPA-Diamant:	301	ΠΔΚ (CCCP):	(für Sb: 0,3 mg/m ³ [21])
Hommel-Diamant:	403 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, Xi		
R-Sätze:	34, 37	IDLH:	(für Sb: 80 mg/m ³ [59])
S-Sätze:	26, 45	LD ₅₀ :	1,115 g/kg KG (Ratte, oral) [55]
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	720 mg/m ³ /2 h (Ratte, inhal.) [55]
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Welzbacher [30] Blatt 82:	als Chlorierungsmittel bei organisch-chemischen Synthesen
Merck-Index [62] Nr. 727:	als Katalysator in der organischen Chemie
Römpp [33] Seite 217:	als Färbemittel in der Dünnschicht-Chromatographie

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15] Seite 21:	<ol style="list-style-type: none">1. not combustible;2. but if involved in a fire or in contact with water or moist air decomposes to produce hydrogen chloride and antimony pentoxide;3. use appropriate extinguishing agents on nearby combustible fires;4. corrosive - causes severe eye and skin burns;5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;6. —7. use water spray to knock down acid vapors.8. —9. —10. —
Hommel [16] Blatt 452:	<ol style="list-style-type: none">1. Stoff brennt selbst nicht;2. entwickelt aber bei Erwärmung giftige, ätzende Dämpfe, Antimon-Trichlorid und Chlor-Gas - bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser Antimonsäure und Salzsäure;3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute - löst Kreislauf-, Herz- und Leberstörungen aus;5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt - wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;7. —8. eindeichen und abpumpen - Restmengen mit trockenem Sand oder gemahlenem Kalkstein neutralisieren;9. die meisten Metalle werden angegriffen.10. —
GEW [17] Nr. A 36:	<ol style="list-style-type: none">1. brennt selbst nicht - beim Erhitzen des Behälters besteht Explosionsgefahr;2. beim Erhitzen und bei Kontakt mit Wasser bildet sich giftiges Chlor-Gas;3. —4. wirkt stark ätzend auf Augen, Haut und Atemwege;5. gasdichter Schutzanzug und umluft-unabhängiger Atemschutz;6. Behälter und Umgebung mit Wasser kühlen;7. —8. Eindringen in Gewässer und Kanalisation verhindern;

ChemCards [19]
Nr. A-773:

9. wirkt auf anorganische Stoffe (Metalle) korrodierend, auf organische (Kleidung) möglicherweise zerstörend.
10. —
1. nicht entflammbar;
2. reagiert mit Wasser unter Bildung von Salzsäure und Antimon-Oxid – mit Luft unter Freisetzung ätzender Chlor-Wasserstoff-Nebel – thermische Zersetzung produziert giftiges Chlor-Gas und Antimon-Trichlorid;
3. jedes für die Umgebung geeignete Feuerlöschmittel;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken – Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem);
5. Chemie-Schutzanzug und Atemschutz;
6. —
7. —
8. —
9. viele Metalle werden angegriffen – unter Bildung explosionsfähigen Wasserstoff-Gases.
10. —

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1730:

1. —
2. —
3. zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten freigesetzt;
5. gasdichter Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten.
9. —
10. —

Welzbacher [30]
Blatt 82:

1. Stoff selbst brennt nicht;
2. reagiert jedoch mit Wasser unter Freisetzung von Chlor-Wasserstoff-Gas – spaltet bei Erwärmung Chlor-Gas ab;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen – wenn möglich Schaum einsetzen;
4. verursacht Verätzungen;
5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät erforderlich;
6. Behälter aus der Gefahrenzone entfernen und kühlen;
7. Chlor- und Chlor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen;
8. kontaminiertes Löschwasser zurückhalten.
9. —
10. —

ERIC [39]
Nr. 8-43

1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;

4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
6. Ladung trocken halten – Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]
unter Ant...:

1. —
2. —
3. —
4. ätzend: reizt die Atmungsorgane;
5. bei Berührung mit den Augen sofort gründlich spülen und den Arzt konsultieren, bei Unfall oder Unwohlsein sofort den Arzt konsultieren und dieses Etikett vorzeigen.
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Kühn-Birett [47]
Blatt A 076:

1. —
2. Stoff entwickelt bei Erwärmung Antimon-Trichlorid und Chlor-Gas – beim Kontakt mit Wasser werden Antimonsäure und Salzsäure gebildet;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. —
7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz unvermeidlich ist, auf Chlor- und Chlor-Wasserstoff-Nebel und auf Salzsäure in den Löschwasser-Rückständen achten;
8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten;
9. viele Metalle werden angegriffen.
10. —

Nüßler [48]
Blatt 60:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. einige dieser Stoffe reagieren mit Wasser äußerst heftig – durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. Wasser nur auf besondere Anweisung einsetzen – kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid, Halon, Sprühstrahl oder Schaum – großer Brand: Sprühstrahl oder Schaum;
4. beim Einatmen starke Gesundheitsgefährdung – Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen – nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;

	7. —
	8. Kleinmengen, naß: mit nichtbrennbarem, saugfähigem Material aufnehmen und in Behältern zur Entsorgung bereitstellen – Kleinmengen, trocken: Material mit sauberer Schaufel in einen sauberen, trockenen Behälter geben, abdecken und aus dem Gefahrenbereich bringen – bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen.
	9. —
	10. —
Steinleitner [54]	—
Lenga [55] Seite 286D:	1. noncombustible; 2. violent reaction with water – decomposition products: hydrogen chloride gas; 3. use extinguishing media appropriate to surrounding fire conditions – do not use water; 4. corrosive: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema; 5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves; 6. do not allow contact with water; 7. — 8. absorb on sand or vermiculite – place in closed container for disposal – ventilate area and wash spill site after material pickup is complete; 9. — 10. evacuate area.
VCI-Altstoff [63]	—
DIN [65]	—

Antimon-Pentafluorid

Antimon(V)-Fluorid
Pentafluor-Antimon

antimony fluoride
antimony pentafluoride
pentafluoro-antimony

Identifikation:

ölilig flüssig, farblos, hygroskopisch, raucht bei Luftkontakt, stechender Geruch

CAS-Nr.:	7.783-70-2	Summenformel:	F ₅ ·Sb
UN-/GGVS-Nr.:	1732/8, 10b	Molekulargewicht:	216,74
EG-GefStoffV-Index:	051-003-00-9	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	232-021-8		
ELINCS-Nr.:	—		F [⊖]
RTECS-Nr.:	CC 5.800.000		F [⊖] Sb ^{5⊕} F [⊖]
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	—		F [⊖] F [⊖]

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	7°C [15, 16], 8,3°C [62], 149,5°C [67]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	7°C [67], 141°C [62], 150°C [15, 16]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	—		1 mg/m ³ = 0,11 ppm [47]
Dichte:	2,34 g/cm ³ [59], 3,1 g/cm ³ [62]		
Wasserlöslichkeit:	gut[30], reag.[16]		
rel. Dampfdichte:	2,2 · ρ _{Luft} [55, 67], 7,49 · ρ _{Luft} [16]		
Dampfdruck:	13,3 hPa [15, 55]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8+6.1	WGK:	1 [16]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/500; 1.000 cm ³	MAK:	(für Sb: 0,5 mg/m ³ [47])
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	86	TWA:	(für Sb: 0,5 mg/m ³ [55])
Hazchem-EAC:	4 WE B	STEL:	—
NFPA-Diamant:	401	ΠΔΚ (CCCP):	(für Sb: 0,3 mg/m ³ [21])
Hommel-Diamant:	212 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, T [47], X _n [21, 32]		
R-Sätze:	20, 22 [32]	IDLH:	(für Sb: 80 mg/m ³ [59])
S-Sätze:	22 [32]	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	sehr giftig: 270 mg/m ³
DIN-Explosionsgruppe:	—		(Maus, inhal.) [55]
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Welzbacher [30] als Katalysator und als Fluorierungsreagenz in der chemischen Technik
Blatt 111/2-eg:

Roy.Soc.Chem. [67] zur Fluorierung organischer Verbindungen
Band/Nr. 2/15:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]
Seite 21:

1. not combustible;
2. but if involved in a fire or in contact with water or moist air decomposes to produce hydrogen fluoride, antimony (pentoxide?) and hydrofluoric acid;
3. use dry chemical, carbon dioxide or flooding quantities of water as spray on fire involved material;
4. may be fatal if absorbed through skin or inhaled - corrosive - causes severe eye and skin burns;
5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
6. —
7. —
8. isolate discharged material for proper disposal;
9. may react with metals - forming hydrogen gas.
10. —

Hommel [16]
Blatt 916:

1. Stoff brennt selbst nicht;
2. entwickelt aber bei Erwärmung giftige, ätzende Dämpfe und Fluor-Wasserstoff-Gas - ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser;
3. deshalb möglichst kein Wasser einsetzen - Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute - Antimon verursacht Herz- und Leberschäden;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt - wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz unvermeidlich ist, auf Fluor-Wasserstoff-Nebel und auf Flußsäure in den Löschwasser-Rückständen achten;
8. eindeichen und abpumpen - nur kleine Mengen unter starker Verdünnung in die Kanalisation spülen - Restmengen mit gemahlenem Kalkstein oder gelöschtem Kalk neutralisieren;
9. die meisten Metalle werden angegriffen - unter Freisetzung von Wasserstoff-Gas.
10. —

GEW [17]

—

ChemCards [19]
Nr. A-773:

1. nicht entflammbar;
2. reagiert mit Wasser unter Bildung von Salzsäure und Antimon-Oxid - mit Luft unter Freisetzung von ätzendem Chlor-Wasserstoff-Nebel -

	<p>thermische Zersetzung produziert giftiges Chlor-Gas und Antimon-Trichlorid;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. jedes für die Umgebung geeignete Feuerlöschmittel; 4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken – Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem); 5. Chemie-Schutzanzug und Atemschutz; 6. — 7. — 8. — 9. viele Metalle werden angegriffen – unter Bildung explosionsfähigen Wasserstoff-Gases. 10. —
Hazchem-EAC [29] UN-Nr. 1732:	<ol style="list-style-type: none"> 1. — 2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion; 3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen; 4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt; 5. gasdichter Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich; 6. — 7. — 8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten; 9. — 10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.
Welzbacher [30] Blatt 111/2-eg:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stoff selbst brennt nicht; 2. reagiert jedoch heftig mit Wasser unter Freisetzung von Fluor-Wasserstoff-Gas; 3. Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen – wenn möglich Schaum einsetzen; 4. verursacht Verätzungen; 5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät erforderlich; 6. Behälter aus der Gefahrenzone entfernen und kühlen; 7. Fluor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen; 8. kontaminiertes Löschwasser zurückhalten. 9. — 10. —
ERIC [39] Nr. 8-48	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung; 2. entwickelt gefährliche Dämpfe – entwickelt giftige und ätzende Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase; 3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen; 4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt – ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen; 5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;

6. Ladung trocken halten – Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]

—

Kühn-Birett [47]
Blatt A 097:

1. —
2. Stoff entwickelt mit Wasser unter heftiger Reaktion Fluor-Wasserstoff;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. —
7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz unvermeidlich ist, auf Fluor-Wasserstoff-Nebel und auf Flußsäure in den Löschwasser-Rückständen achten;
8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten;
9. viele Metalle werden angegriffen.
10. —

Nußler [48]
Blatt 59:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. einige dieser Stoffe reagieren mit Wasser äußerst heftig – durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. Wasser nur auf besondere Anweisung einsetzen – kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid, Halon, Sprühstrahl oder Schaum – großer Brand: Sprühstrahl oder Schaum;
4. giftig – beim Einatmen, Verschlucken oder bei Hautaufnahme – Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen – nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. Kleinstmengen mit nichtbrennbarem, saugfähigem Material aufnehmen und in Behältern zur Entsorgung bereitstellen – bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen.
9. —
10. —

Steinleitner [54]

—

Lenga [55]
Seite 287 B:

1. noncombustible;
2. violent reaction with water – decomposition products: hydrogen fluoride gas and antimony oxides;
3. use extinguishing media appropriate to surrounding fire conditions – do not use water;

4. corrosive, toxic: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. absorb on sand or vermiculite – place in closed container for disposal – ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
9. —
10. evacuate area.

VCI-Altstoff [63]

—

DIN [65]

—

RoySocChem [67]
Band/Nr. 2/15:

1. ignites on contact with phosphorus;
2. reacts violently with water;
3. should be extinguished with carbon dioxide or dry chemical powder;
4. causes burns – irritating to skin, eyes, respiratory and digestive tract;
5. protective clothing, respiratory and eye protection, chemical-resistant gloves;
6. —
7. —
8. mix with dry sand and add water, stir well.
9. —
10. —

Antimon-Trichlorid

Antimon(III)-Chlorid	antimonous chloride
Antimon-Chlorür	antimony butter
Antimon-Butter	antimony chloride
Causticum antimoniale	antimony trichloride, solid
Spießglanz-Butter	butter of antimony
Stibium chloratum crystallicum	caustic antimony
Trichlor-Stibin	mineral butter trichloro-stibine

Identifikation:

kristallin, farblos, sehr hygroskopisch, raucht an feuchter Luft, stechender Geruch

CAS-Nr.:	10.025-91-9	Summenformel:	$\text{Cl}_3 \cdot \text{Sb}$
UN-/GGVS-Nr.:	1733 / 8, 11b	Molekulargewicht:	228,11
EG-GefStoffV-Index:	051-001-00-8	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	233-047-2		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	CC 4.900.000		$\text{Cl}^\ominus \text{Sb}^{3\oplus} \text{Cl}^\ominus$
StörfVO, Anhg.II, Nr.:	—		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	73,4°C [16, 47]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	223°C [16, 30], 233°C [47]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	3,14 g/cm ³ [16, 33]		
Wasserlöslichkeit:	vollst., reag.[16]	1 mg/m ³ =	0,105 ppm [30]
rel. Dampfdichte:	7,88 · ρ _{Luft} [16, 30]		
Dampfdruck:	0,16 hPa [16, 30]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	—
UN-Verpkl./Freimenge:	II/500; 955 cm ³	MAK:	(für Sb: 0,5 mg/m ³ [47])
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	80	TWA:	(für Sb: 0,5 mg/m ³ [55])
Hazchem-EAC:	4 WE	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	ΠΔΚ (CCCP):	(für Sb: 0,3 mg/m ³ [21])
Hommel-Diamant:	303 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, Xi		
R-Sätze:	34, 37	IDLH:	(für Sb: 80 mg/m ³ [59])
S-Sätze:	26, 45	LD ₅₀ :	525 mg/kg KG (Ratte, oral) [55]
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Welzbacher [30] als Katalysator – als Ätzmittel in der Medizin – zum Beizen von Gewe-
Blatt 83: ben – zum Brünieren von Gewehrläufen

Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15] —

- Hommel [16]
Blatt 994:
1. Stoff brennt selbst nicht;
 2. entwickelt aber bei Erwärmung giftige, ätzende Dämpfe, Antimon-Oxide und Chlor-Wasserstoff-Gas – ebenso wie bei der exothermen Reaktion mit Wasser;
 3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
 4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
 5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
 6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
 7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz unvermeidlich ist, auf Antimon-Oxide und Chlorwasserstoff-Nebel und auf ätzende Löschwasser-Rückstände achten;
 8. eindeichen und abpumpen – Restmengen mit gemahlenem Kalkstein, Kalk oder Soda neutralisieren;
 9. die meisten Metalle werden angegriffen;
 10. bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17] —

- ChemCards [19]
Nr. A-777-5:
1. nicht brennbar;
 2. reagiert mit Wasser unter Bildung von Salzsäure und giftigem Antimon-Oxy-Chlorid – mit Luft unter Freisetzung ätzender Chlor-Wasserstoff-Nebel;
 3. jedes für die Umgebung geeignete Feuerlöschmittel;
 4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken – Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem);
 5. umluft-unabhängiger Atemschutz;
 6. —
 7. —
 8. —
 9. viele Metalle werden angegriffen – unter Bildung explosionsfähigen Wasserstoff-Gases.
 10. —

- Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1733:
1. —
 2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
 3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
 4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
 5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;

Welzbacher [30]
Blatt 83:

6. —
 7. —
 8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren - von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
 9. —
 10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen - Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.
1. Stoff selbst brennt nicht;
 2. reagiert jedoch mit Wasser unter Freisetzung von Chlor-Wasserstoff-Gas - bei der thermischen Zersetzung entstehen Chlor und Antimon;
 3. Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen - wenn möglich kein Wasser, sondern Pulver oder Schaum einsetzen;
 4. verursacht Verätzungen;
 5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät erforderlich;
 6. Behälter aus der Gefahrenzone entfernen und kühlen;
 7. Chlor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen;
 8. kontaminiertes Löschwasser zurückhalten.
 9. —
 10. —

ERIC [39]
Nr. 8-42

1. Flammpunkt über 61 °C oder nicht brennbar - Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase - entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiger Atemschutz;
6. Ladung trocken halten - Kontakt mit Wasser vermeiden - unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen - Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
9. kann Metalle angreifen - unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas.
10. —

GefStoffV [40]
unter Ant...:

1. —
2. —
3. —
4. ätzend: reizt die Atmungsorgane;
5. bei Berührung mit den Augen sofort gründlich spülen und den Arzt konsultieren, bei Unfall oder Unwohlsein sofort den Arzt konsultieren und dieses Etikett vorzeigen.
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Kühn-Birett [47]
Blatt A 078:

1. —
2. Stoff entwickelt bei Erwärmung Antimon-Trioxid und Chlor-Wasserstoff-Gas – ebenso wie bei der Reaktion mit Wasser;
3. Trockenlöschpulver;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. —
7. Chlor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen – auf Salzsäure in den Löschwasser-Rückständen achten;
8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten;
9. viele Metalle werden angegriffen.
10. —

Nüßler [48]
Blatt 60:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. einige dieser Stoffe reagieren mit Wasser äußerst heftig – durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. Wasser nur auf besondere Anweisung einsetzen – kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid, Halon, Sprühstrahl oder Schaum – großer Brand: Sprühstrahl oder Schaum;
4. beim Einatmen starke Gesundheitsgefährdung – Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen – nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;
7. —
8. Kleinmengen, naß: mit nichtbrennbarem, saugfähigem Material aufnehmen und in Behältern zur Entsorgung bereitstellen – Kleinmengen, trocken: Material mit sauberer Schaufel in einen sauberen, trockenen Behälter geben, abdecken und aus dem Gefahrenbereich bringen – bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen.
9. —
10. —

Steinleitner [54]

Lenga [55]
Seite 287 D:

1. noncombustible;
2. violent reaction with water – decomposition products: hydrogen chloride gas and antimony oxides;
3. use extinguishing media appropriate to surrounding fire conditions – do not use water;
4. corrosive: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – high concentrations are extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. absorb on sand or vermiculite – place in closed container for disposal – ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;

- 9. —
- 10. evacuate area.

VCI-Altstoff [63] —

DIN [65] —

Brom-Pentafluorid

Brom(V)-Fluorid

bromine pentafluoride

Identifikation:

flüssig, farblos, rauchend, beißender Geruch

CAS-Nr.:	7.789-30-2	Summenformel:	Br·F ₅
UN-/GGVS-Nr.:	1745 / 5.1, 5	Molekulargewicht:	174,9
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	232-157-8		
ELINCS-Nr.:	—		F
RTECS-Nr.:	EF 9.350.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	000.036		F ₂ --Br--F ₂

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-61 °C [15, 16]	Flammpunkt:	}	brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:		
Siedepunkt:	41 °C [15, 33]	Explosionsgrenzen:		
Zersetzungstemperatur:	—			
Dichte:	2,47 g/cm ³ [15]			
Wasserlöslichkeit:	reag. [16]			
rel. Dampfdichte:	6,05 · ρ _{Luft} [16]	1 mg/m ³ =	0,138 ppm [21]	
Dampfdruck:	0,413 hPa [21], 413 hPa [16, 20]			

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	5.1+6.1+8	WGK:	giftig [16]
UN-Verpl./Freimenge:	I/keine; keine	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	10 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	568, 856 [21]	TWA:	0,72 mg/m ³
Hazchem-EAC:	4 WE _F	STEL:	—
NFPA-Diamant:	403 W Ox	ΠΔΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	303 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	(für Fluorid: 7,0 mg/g Kreatinin [20])
GefStoffV-Symbole:	—	IDLH:	(für HF: 20 ppm [59])
R-Sätze:	—	LD ₅₀ :	—
S-Sätze:	—		
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Römpf [33]
Seite 505:

als Fluorierungsmittel in der anorganischen Chemie

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]
Seite 28:

1. not combustible – but strong oxidizer;
2. reacts violently with hydrogen-containing materials – if involved in a fire, decomposes to produce toxic gases;
3. do not use water directly on spilled material – use appropriate extinguishing agents on nearby fires – use dry chemical, dry sand or carbon dioxide;
4. may be fatal if inhaled – corrosive – causes severe eye and skin burns;
5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
6. use water spray to keep fire-exposed containers cool;
7. use water spray to cool and disperse vapors.
8. —
9. —
10. —

Hommel [16]
Blatt 1187:

1. Stoff brennt selbst nicht;
2. entwickelt aber bei Erwärmung giftige, ätzende Dämpfe und Fluor-Wasserstoff-Gas – ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz unvermeidlich ist, auf Fluor-Wasserstoff-Nebel und auf Flußsäure in den Löschwasser-Rückständen achten;
8. Restmengen mit trockenem Sand oder gemahlenem Kalkstein aufsaugen;
9. die meisten Metalle werden angegriffen;
10. bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17]

—

ChemCards [19]

—

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1745:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich – mit

besonderer Vorsicht vorgehen, da für diese Substanz keine adäquate Schutzausrüstung angegeben werden kann!

6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30]

—

Römpp [33]
Seite 505:

1. —
2. hydrolisiert in Wasser;
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. greift fast alle Materialien an – reagiert zum Teil heftig bis explosiv mit organischen Verbindungen.
10. —

ERIC [39]
Nr. 5-22

1. Flammpunkt über 61 °C oder nicht entflammbar – brandfördernd: Kontakt mit brennbaren Stoffen kann Brand oder Explosion verursachen – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. entwickelt gefährliche Dämpfe – Gefahr einer Explosion und Bildung gefährlicher Dämpfe durch Brand, starke Erwärmung oder heftigen Stoß – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt giftige und ätzende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt – ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen – nicht mit Sägemehl oder anderen brennbaren Materialien – zum Abdichten keine Stopfen aus organischem Material verwenden;
9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas – Kontakt zwischen Substanz und Kleidung kann diese in Brand setzen;
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]

—

Kühn-Birett [47]

—

Nußler [48]
Blatt 44:

1. brandfördernd;
2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser - Explosionsgefahr bei heftiger Reaktion mit Öl, Fett oder Kraftstoff - durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. kleiner Brand: Wasser, Pulver oder Soda - großer Brand: mit sehr viel Wasser fluten - bei massiven Bränden mit unbemannten Wasserwerfern operieren; falls dies nicht möglich ist, aus dem Gefahrenbereich zurückziehen und Feuer brennen lassen;
4. giftig - beim Einatmen, Verschlucken oder bei Hautaufnahme - Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes - dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen - Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen - nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. Kleinmengen: betroffenen Bereich mit sehr viel Wasser abspülen - bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen.
9. —
10. —

Steinleitner [54]

—

Lenga [55]

—

VCI-Altstoff [63]

—

DIN [65]

—

Brom-Trifluorid

Brom(III)-Fluorid

bromine trifluoride
bromo-trifluoride

Identifikation:

flüssig, farblos bis blaßgelb, rauchend, stark reizender Geruch

CAS-Nr.:	7.787-71-5	Summenformel:	Br·F ₃
UN-/GGVS-Nr.:	1746/5.1, 5	Molekulargewicht:	136,9
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	$\left[\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F}-\text{Br}-\text{F} \\ \\ \text{F} \end{array} \right]^{\ominus} \quad [\text{F}-\text{Br}-\text{F}]^{\oplus}$
EINECS-Nr.:	232-132-1	F—Br—F ₂ oder	
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	EF 9.360.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	000.037		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	9°C [15, 16]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	125,75°C [20], 135°C [15]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	2,8 g/cm ³ [15]		
Wasserlöslichkeit:	reag. [16]	1 mg/m ³ =	0,176 ppm [21]
rel. Dampfdichte:	4,7 · ρ _{Luft} [16]		
Dampfdruck:	11 hPa [16]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	5.1+6.1+8	WGK:	giftig [16]
UN-Verpkl./Freimenge:	I/keine; keine	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	10 t	TLV (USA)	0,1 ppm [16]
Kemler-Zahl:	568, 856 [21]	TWA:	(für F: 2,5 mg/m ³ [20])
Hazchem-EAC:	4 WE _F	STEL:	—
NFPA-Diamant:	403 W O _x	Π/Κ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	304 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	(für Fluorid: 7,0 mg/g Kreatinin [20])
GefStoffV-Symbole:	—	IDLH:	(für HF: 20 ppm [59])
R-Sätze:	—	LD ₅₀ :	—
S-Sätze:	—		
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Römpf [33]
Seite 507:

als Fluorierungsmittel in der anorganischen Chemie

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]
Seite 29:

1. not combustible – but strong oxidizer;
2. reacts violently with hydrogen-containing materials – if involved in a fire, decomposes to produce hydrogen fluoride and hydrogen bromide;
3. do not use water directly on this material – use appropriate extinguishing agents on nearby combustible fires – use dry chemical, dry sand or carbon dioxide;
4. may be fatal if inhaled – corrosive – causes severe eye and skin burns;
5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
6. use water spray to keep fire-exposed containers cool;
7. use water spray to cool and disperse vapors.
8. —
9. —
10. —

Hommel [16]
Blatt 995:

1. Stoff brennt selbst nicht – facht jedoch als starkes Oxidationsmittel die Verbrennung anderer Stoffe an;
2. bei Erwärmung entwickelt er giftige, ätzende Dämpfe und Fluor-Wasserstoff-Gas – ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser;
3. deshalb weder Wasser noch Schaum einsetzen – Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen – bei kleinem Brand Trockenlöschpulver oder Kohlen-Dioxid;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. —
7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz unvermeidlich ist, möglichst mit unbemannten Monitoren oder aus sicherer Deckung löschen und auf Fluor-Wasserstoff-Nebel und ätzende Löschwasser-Rückstände achten;
8. Restmengen mit trockenem Sand, gemahlenem Kalkstein, Soda, Kochsalz oder gelöschtem Kalk neutralisieren;
9. die meisten Metalle werden angegriffen;
10. Experten hinzuziehen – bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17]

—

ChemCards [19]

—

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1746:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;

4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich – mit besonderer Vorsicht vorgehen, da für diese Substanz keine adäquate Schutzausrüstung angegeben werden kann!
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30]

—

Römpp [33]
Seite 507:

1. —
2. in Wasser hydrolisierend;
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. greift fast alle Materialien an – reagiert zum Teil heftig bis explosiv mit organischen Verbindungen.
10. —

ERIC [39]
Nr. 5-22

1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – brandfördernd: Kontakt mit brennbaren Stoffen kann Brand oder Explosion verursachen – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. entwickelt gefährliche Dämpfe – Gefahr einer Explosion und Bildung gefährlicher Dämpfe durch Brand, starke Erwärmung oder heftigen Stoß – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt giftige und ätzende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt – ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen – nicht mit Sägemehl oder anderen brennbaren Materialien – zum Abdichten keine Stopfen aus organischem Material verwenden;
9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas – Kontakt zwischen Substanz und Kleidung kann diese in Brand setzen;
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]	—
Kühn-Birett [47]	—
Nüßler [48] Blatt 44:	<ol style="list-style-type: none">1. brandfördernd;2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser – Explosionsgefahr bei heftiger Reaktion mit Öl, Fett oder Kraftstoff – durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;3. kleiner Brand: Wasser, Pulver oder Soda – großer Brand: mit sehr viel Wasser fluten – bei massiven Bränden mit unbemannten Wasserwerfern operieren; falls dies nicht möglich ist, aus dem Gefahrenbereich zurückziehen und Feuer brennen lassen;4. giftig – beim Einatmen, Verschlucken oder bei Hautaufnahme – Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen – nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;8. Kleinmengen: betroffenen Bereich mit sehr viel Wasser abspülen – bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen.9. —10. —
Steinleitner [54]	—
Lenga [55]	—
VCI-Altstoff [63]	—
DIN [65]	—

Tetrachlor-Silan

Chlor-Kiesel	chloride of silicon
Kiesel-Superchlorid	silicon tetrachloride
Silicium-Chlorid	silicon-chloride
Silicium-Tetrachlorid	tetrachloro-silane

Identifikation:

flüssig, farblos, rauchend, erstickender Geruch

CAS-Nr.:	10.026-04-7	Summenformel:	Cl ₄ ·Si
UN-/GGVS-Nr.:	1818 / 8, 12b	Molekulargewicht:	169,9
EG-GefStoffV-Index:	014-002-00-4	Strukturformel:	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{Cl}-\text{Si}-\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$
EINECS-Nr.:	233-054-0		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	VW 0.525.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	272.000		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-70°C [15, 47], -68°C [16]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	56,7°C [20], 59°C [15]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	1,46 g/cm ³ [65] 1,52 g/cm ³ [62]	1 mg/m ³ =	0,142 ppm [30]
Wasserlöslichkeit:	hydrol.[20]		
rel. Dampfdichte:	5,87 · ρ _{Luft} [55, 59], 9,7 · ρ _{Luft} [17]		
Dampfdruck:	260 hPa [16, 19]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	1 [16]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/500; 1.000 cm ³	MAK:	5 ppm [30]
BImSchG-Minimum:	50 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	X 80 [31, 32], 88 [47]	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE _B	STEL:	—
NFPA-Diamant:	302 W	ΠΔΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	301 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	✓ [47]	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	Xi		
R-Sätze:	14, 36, 37, 38	IDLH:	100 mg/m ³ [59]
S-Sätze:	7, 8, 26	LD ₅₀ :	100... 1.000 g/m ³ /96 h (Wasserorgan.) [16]
Brandklasse:	C: Gas [47]		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	8.000 ppm/4 h (Ratte, inhal.) [55]
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

- Welzbacher [30] zur Herstellung von Silikonen, Silanen und Kieselsäureestern – zur
Blatt 1312: Erzeugung von künstlichem Nebel
- Steinleitner [54] zur Herstellung silicium-organischer Verbindungen
Seite 50:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

- NFPA [15]
Seite 117:
1. not combustible;
 2. but reacts with water to produce silicid acid and hydrogen chloride;
 3. extinguish fire using agents suitable for surrounding fire;
 4. corrosive – causes severe eye and skin burns;
 5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
 6. use water spray to keep fire-exposed containers cool;
 7. —
 8. adsorb in noncombustible material for proper disposal.
 9. —
 10. —
- Hommel [16]
Blatt 187:
1. Stoff brennt selbst nicht;
 2. entwickelt aber bei Erwärmung ätzende Dämpfe und Chlor-Wasserstoff-Gas – ebenso wie bei der exothermen Reaktion mit Wasser;
 3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
 4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
 5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
 6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt;
 7. —
 8. eindeichen und abpumpen – Restmengen mit trockenem Sand oder gemahlenem Kalkstein aufsaugen;
 9. die meisten Metalle werden angegriffen;
 10. Experten hinzuziehen – bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.
- GEW [17]
Nr. T 10:
1. brennt selbst nicht;
 2. reagiert heftig mit Wasser – bei Erwärmung Zersetzung unter Bildung von giftigem Chlor-Gas;
 3. —
 4. schwere bis tödliche Vergiftung beim Einatmen – wirkt sehr stark ätzend auf Augen, Haut und Atemwege;
 5. gasdichter Schutzanzug und umluft-unabhängiger Atemschutz;
 6. Behälter und Umgebung mit viel Wasser kühlen, ohne daß Wasser in den Behälter gelangt;
 7. Dämpfe und Nebel mit Sprühstrahl niederschlagen;
 8. Eindringen in Gewässer und Kanalisation verhindern;
 9. reagiert mit Metallen unter Bildung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas.
 10. —

ChemCards [19]
Nr. S-413:

1. nicht entflammbar;
2. heftige Reaktion mit Wasser, Wasserdampf und Alkoholen unter Wärmeentwicklung und Freisetzung ätzender Chlor-Wasserstoff-Nebel – ebenso wie bei der Reaktion mit Luft;
3. in unmittelbarer Nähe vorzugsweise kein Wasser;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken oder durch Aufnahme durch die Haut – Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem);
5. Chemie-Schutzanzug und Atemschutz;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser in den Behälter gelangt;
7. —
8. Substanz mit feuchtem Natrium-Bicarbonat unschädlich machen und mit Wasser wegspülen;
9. viele Metalle werden angegriffen – unter Bildung explosionsfähigen Wasserstoff-Gases.
10. —

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1818:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
5. gasdichter Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30]
Blatt 1312:

1. Stoff selbst brennt nicht;
2. reagiert jedoch mit Wasser unter Freisetzung von Chlor-Wasserstoff-Gas;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen – wenn möglich kein Wasser, sondern Pulver oder Schaum einsetzen;
4. verursacht Verätzungen;
5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät erforderlich;
6. Behälter kühlen;
7. Chlor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen;
8. kontaminiertes Löschwasser zurückhalten – nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
9. —
10. —

ERIC [39]
Nr. 8-43

1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar - Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. entwickelt gefährliche Dämpfe - heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase - entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
6. Ladung trocken halten - Kontakt mit Wasser vermeiden - unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen - Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
9. kann Metalle angreifen - unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]
unter Sil...:

1. —
2. reagiert heftig mit Wasser;
3. —
4. reizt die Augen, die Atmungsorgane und die Haut;
5. bei Berührung mit den Augen sofort gründlich spülen und den Arzt konsultieren;
6. Behälter trocken und geschlossen halten.
7. —
8. —
9. —
10. —

Kühn-Birett [47]
Blatt S 020:

1. Stoff brennt selbst nicht;
2. entwickelt bei Erwärmung ebenso wie bei der stark exothermen Reaktion mit Wasser Chlor-Wasserstoff-Gas;
3. deshalb möglichst kein Wasser einsetzen - Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen - vorzugsweise Trockenlöschpulver (oder Brandklasse C: Kohlensäuregas, Halon);
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. —
7. auf Chlor-Wasserstoff-Nebel und in den Löschwasser-Rückständen auf Salzsäure achten;
8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten;
9. viele Metalle werden angegriffen.
10. —

Nüßler [48]
Blatt 39:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser;
3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon - großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten - keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten;
4. giftig - beim Einatmen oder Verschlucken - Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen;

5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung einzeichnen;
9. —
10. Evakuierung prüfen.

Steinleitner [54]
Seite 50:

1. nicht entflammbar;
2. reagiert mit Wasser unter Bildung von Chlor-Wasserstoff;
3. Löschmittel dem brennenden Stoff in der Umgebung anpassen;
4. Verätzungsgefahr für Augen und Haut (Nekrose) – Dämpfe verursachen starke Reizung von Augen und Atemwegen (Lungenödem).
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Lenga [55]
Seite 3091 B:

1. noncombustible;
2. violent reaction with water, alcohols,... – decomposition products: hydrogen chloride gas and silicon oxide;
3. use extinguishing media appropriate to surrounding fire conditions – do not use water;
4. corrosive: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. absorb on sand or vermiculite – place in closed container for disposal – ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
9. avoid contact with metals;
10. evacuate area.

DIN [65]
Merck/Schu. +
BASF-WkFw:

1. nicht entflammbar – *flüchtig* – im Brand entstehen gefährliche Dämpfe: Chlor, Chlor-Wasserstoff;
2. reagiert heftig mit Wasser *unter Bildung von Chlor-Wasserstoff-Säure und Kieselsäure*;
3. Löschmittel auf Umgebung abstellen – *Raum mit Trockenlöscher löschen, kein Wasser verwenden*;
4. reizt Augen, Haut und Atmungsorgane: *Verätzungsgefahr*;
5. Augen-, Hand- und Atemschutz;
6. Produkt darf nicht mit Wasser in Berührung kommen;
7. entweichende Dämpfe mit Wasser niederschlagen;
8. nicht in Gewässer oder Kanalisation gelangen lassen – mit flüssigkeitsbindendem Material aufnehmen.

	9. —
	10. —
VCI-Altstoff [63]	—
DIN [65]	—

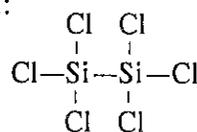
Hexachlor-Disilan

hexachloro-disilane

Identifikation:

flüssig

CAS-Nr.:	13.465-77-5	Summenformel:	Cl ₆ ·Si ₂
UN-/GGVS-Nr.:	2987/8, 36b	Molekulargewicht:	268,89
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	236-704-1		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	—		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	—		



physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-1 °C [64]	Flammpunkt:	keiner [55]
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	—
Siedepunkt:	145 °C [55, 64]	Explosions-	
Zersetzungstemperatur:	> 350 °C [89]	grenzen:	—
Dichte:	1,562 g/cm ³ [55]		
Wasserlöslichkeit:	—		1 mg/m ³ = 0,09 ppm
rel. Dampfdichte:	9,27 · ρ _{Luft}		
Dampfdruck:	6,66 hPa [89]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	—
UN-Verpkl./Freimenge:	II/keine; 1.000 cm ³	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	X 80 [31]	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	ΠΠΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	—	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	—		
R-Sätze:	—	IDLH:	—
S-Sätze:	—	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]	—
Hommel [16]	—
GEW [17]	—
ChemCards [19]	—
Hazchem-EAC [29]	1. —
UN-Nr. 2987:	2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
	3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
	4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
	5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
	6. —
	7. —
	8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
	9. —
	10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.
Welzbacher [30]	—
ERIC [39]	1. Flammpunkt über 61 °C oder nicht entflammbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
Nr. 8-43	2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
	3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
	4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
	5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
	6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
	7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
	8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
	9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
	10. Evakuieren von Personen erwägen.
GefStoffV [40]	—
Kühn-Birett [47]	—

Nüßler [48]
Blatt 60:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. einige dieser Stoffe reagieren mit Wasser äußerst heftig – durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. Wasser nur auf besondere Anweisung einsetzen – kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid, Halon, Sprühstrahl oder Schaum – großer Brand: Sprühstrahl oder Schaum;
4. beim Einatmen starke Gesundheitsgefährdung – Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen – nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;
7. —
8. Kleinmengen, naß: mit nichtbrennbarem, saugfähigem Material aufnehmen und in Behältern zur Entsorgung bereitstellen – Kleinmengen, trocken: Material mit sauberer Schaufel in einen sauberen, trockenen Behälter geben, abdecken und aus dem Gefahrenbereich bringen – bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen.
9. —
10. —

Steinleitner [54]

—

Lenga [55]
Seite 1834 C:

1. when heated above 300°C danger of violent explosion;
2. violent reaction with water, alcohols,... – decomposition products: hydrogen chloride gas and silicon oxide;
3. dry chemical powder – do not use water;
4. corrosive; harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. absorb on sand or vermiculite – place in closed container for disposal – ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
9. —
10. evacuate area.

Sax [58]
Seite 1507:

1. —
2. when heated to decomposition it emits toxic fumes of Cl^{\ominus}
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

VCI-Altstoff [63]	—
BASF [65] Werksfw.:	<ol style="list-style-type: none">1. entflammt beim Erhitzen an der Luft - im Brand entstehen gefährliche Dämpfe: Chlor-Wasserstoff und Silicium-Oxid;2. reagiert heftig mit Wasser;3. zur Brandbekämpfung sind Trockenlöschmittel geeignet;4. Verätzungsgefahr;5. —6. Produkt darf nicht mit Wasser in Berührung kommen.7. —8. —9. —10. —
Gmelin [89] 15Hb/B,658:	<ol style="list-style-type: none">1. entflammt beim Erhitzen2. —3. —4. —5. —6. —7. —8. —9. —10. —

Monochlor-Silan

monochloro-silane

Identifikation:

gasförmig

CAS-Nr.:	13.465-78-6	Summenformel:	Cl·H ₃ ·Si
UN-/GGVS-Nr.:	2985/88 [32] / ?	Molekulargewicht:	66,56
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{H}-\text{Si}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
EINECS-Nr.:	236-705-7		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	—		
StörfVO, Anhg.II, Nr.:	001.000		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-118°C [89]	Flammpunkt:	-18...+23°C [31]
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	—
Siedepunkt:	-30°C [89]	Explosions-	
Zersetzungstemperatur:	> 300°C [89]	grenzen:	—
Dichte:	1,14 g/cm ³		
	@-113°C [89]	1 mg/m ³ =	0,362 ppm
Wasserlöslichkeit:	—		
rel. Dampfdichte:	2,32 · ρ _{Luft} [89]		
Dampfdruck:	10 ³ hPa@-30°C [89]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	(4.3 [32])+3+8	WGK:	1 [32]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/keine; keine	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	3 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	X 338 [31, 32]	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	ΠΠΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	—	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	F+		
R-Sätze:	—	IDLH:	—
S-Sätze:	—	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]	—
Hommel [16]	—
GEW [17]	—
ChemCards [19]	—
Hazchem-EAC [29]	1. —
UN-Nr. 2985:	2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
	3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
	4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
	5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
	6. —
	7. —
	8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
	9. —
	10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.
Welzbacher [30]	—
ERIC [39] Nr. 3-40	1. Flammpunkt unter 23°C – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
	2. kann mit Luft explosionsfähige Gemische bilden – kein funkenreißendes Werkzeug verwenden – entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
	3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
	4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
	5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
	6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
	7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
	8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
	9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
	10. Evakuieren von Personen erwägen.
GefStoffV [40]	—

Kühn-Birett [47] —

Nüßler [48]
Blatt 29:

1. entzündlich - Entzündung durch Flugfeuer, Flammen oder heiße Oberflächen möglich - durch Brandeinwirkung Gefahr des Behälterzerknalls;
2. einige dieser Stoffe reagieren mit Wasser äußerst heftig - durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. Wasser nur auf besondere Anweisung einsetzen - kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid, Halon, Sprühstrahl oder Schaum - großer Brand: Sprühstrahl oder Schaum - sofortiger Rückzug falls das Sicherheitsventil mit zunehmendem Geräusch abbläst oder der Tank infolge der Brandeinwirkung eine Verfärbung oder Verformung aufweist;
4. giftig - beim Einatmen, starke Gesundheitsgefährdung - Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug - bei Leckagen zusätzliche Schutzkleidung;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes - dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen - Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen - nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen
8. Kleinmengen mit nicht brennbarem, saugfähigem Material aufnehmen und in Behältern zur Entsorgung bereitstellen - bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen.

9. —

10. —

Steinleitner [54] —

Lenga [55] —

VCI-Altstoff [63] —

DIN [65] —

Dichlor-Silan

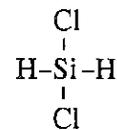
Silyl-Dichlorid

dichloro-silane
DCS

Identifikation:

gasförmig (verdichtet, verflüssigt), farblos, raucht an feuchter Luft, scharfer Geruch

CAS-Nr.:	4.109-96-0	Summenformel:	Cl ₂ ·H ₂ ·Si
UN-/GGVS-Nr.:	2189/2, 2TFC	Molekulargewicht:	101,01
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	223-888-3		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	VV 3.040.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	001.040		



physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-122 °C [15, 16]	Flammpunkt:	-52 °C [15, Code 49]
Sublimationspunkt:	—		-37 °C [15, Code 325]
Siedepunkt:	8,3 °C [15, 55]	Zündtemperatur:	44 °C [15],
Zersetzungstemperatur:	—		58 ± 5 °C [16, 47]
Dichte:	1,22 g/cm ³ [15]	Explosions-	4,1...99 % [20, 47],
Wasserlöslichkeit:	hydrol. [20]	grenzen:	2...80 % [16]
	lösl. [15]		
rel. Dampfdichte:	3,52 · ρ _{Luft} [47]		
Dampfdruck:	1.500 hPa [47],		1 mg/m ³ = 0,177 ppm [47]
	1.670 hPa [55]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	2.3+2.1+8	WGK:	1 [20, 32]
UN-Verpkl./Freimenge:	—/keine; keine	MAK:	5 ppm [65]
BImSchG-Minimum:	3 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	236 [20], 263 [31, 32]	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE c	STEL:	—
NFPA-Diamant:	442 W , 342 W	ΠΔΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	444	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, F [47]		
R-Sätze:	—	IDLH:	—
S-Sätze:	—	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	B: Flüssigt. [47],		
	C: Gas [31]	LC ₅₀ :	862 g/m ³
VbF-Gefahrenklasse:	—		(Goldorfe) [16]
DIN-Explosionsgruppe:	II C [20]		
DIN-Temperaturklasse:	T6		

Vorkommen, Verwendung:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]
Seite 52:

1. pyrophoric, flammable gas;
2. reacts with water to produce hydrogen chloride;
3. as extinguishing agent do not use halocarbons, explosion danger – water, foam and CO₂ may be ineffective;
4. poisonous – may be fatal if absorbed through skin or inhaled – corrosive – causes severe eye and skin burns;
5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
6. use water spray to keep fire-exposed containers cool;
7. use water spray to cool and disperse vapors;
8. do not use adsorbent spill control materials because self-heating and ignition may result.
9. —
10. —

Hommel [16]
Blatt 962:

1. hochgiftiges, ätzendes und entzündliches Gas;
2. entwickelt beim Entspannen giftige, ätzende und explosionsfähige Dämpfe – die sich über 55°C von selbst entzünden und Silicium-Dioxid und Chlor-Wasserstoff-Gas bilden – exotherme Reaktion mit Wasser produziert zusätzlich Wasserstoff-Gas;
3. wegen der Gefahr der Bildung einer unkontrollierbaren Gas/Luft-Wolke nicht löschen – sondern durch Abschotten der Leitung weiteren Gasaustritt unterbinden;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
7. Chlor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen;
8. eindeichen und abpumpen – Restmengen mit Ferro-Chlorid, Natronlauge oder Kalkmilch neutralisieren;
9. —
10. Experten hinzuziehen – bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17]

—

ChemCards [19]

—

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 2189:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;

5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und wegen der hochgiftigen Atmosphäre umluft-unabhängiges Atemschutzgerät mit Überdruckmaske sind erforderlich;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren - von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen - Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30]

—

ERIC [39]

Nr. 2-29

1. Explosionsgefahr bei Behälter-Erhitzung;
2. bildet mit Luft explosionsfähige Gemische - kein funkenreißendes Werkzeug verwenden - entwickelt giftige oder reizende Gase oder Dämpfe;
3. Gasflamme nicht löschen, außer wenn unbedingt nötig - mobile Monitore einsetzen - mit Sprühstrahl oder Pulver löschen, nicht mit Vollstrahl;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Hautkontakt - Erfrierungen und schwere Augenverletzungen durch Kontakt mit Flüssigkeit - ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz - kälteisolierende Unterkleidung, dicke Handschuhe - Wassersprühstrahl als Wärmeschutz;
6. Behälter mit Wasser kühlen;
7. Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen - Sprühstrahl nicht mit Flüssigkeit in Kontakt kommen lassen - Flüssigkeit mit Schaum abdecken;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen - aus Umweltschutzgründen Löschmittel zurückhalten;
9. kann Metalle angreifen - unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
10. Personen auffordern, tiefliegende Räume zu verlassen - Evakuierung erwägen.

GefStoffV [40]

—

Kühn-Birett [47]

Blatt D 081:

1. hochentzündliches Gas - Selbstentzündung bei 55°C, teilweise schon bei Zimmertemperatur;
2. entwickelt bei der Verbrennung große Mengen Chlor-Wasserstoff-Gas, Silicium-Dioxid, Wasserstoff- und Chlor-Gas - mit Wasser werden Chlor-Wasserstoff-Gas, Silico-Formaldehyd, Siloxan und entzündliche Dämpfe gebildet;
3. wenn die Gaszufuhr nicht zu unterbrechen ist, kontrolliert ausbrennen lassen (oder Brandklasse B: ABC-Pulver, Kohlensäureschnee, Halon);
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. —
7. Ansammlungen von Gas-Luft-Gemischen vermeiden - Chlor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen.
8. —

9. —

10. —

Nüßler [48]
Blatt 19:

1. leicht entzündlich – Entzündung durch Hitze, Funkenflug, Flugfeuer, Flammen oder heiße Oberflächen möglich – durch Brandeinwirkung Gefahr des Behälterzerknalls;
2. durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. so lange brennen lassen bis Leck abgedichtet werden kann – kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: Sprühstrahl oder Schaum – bei massiven Bränden mit unbemannten Wasserwerfern operieren – falls dies nicht möglich ist, aus dem Gefahrenbereich zurückziehen und Feuer brennen lassen – sofortiger Rückzug falls das Sicherheitsventil mit zunehmendem Geräusch abbläst oder der Tank infolge der Brandeinwirkung eine Verfärbung oder Verformung aufweist;
4. äußerst starke Reizwirkung – beim Einatmen sehr gefährlich – Berührung des Stoffes führt zu Verätzungen von Haut und Augen oder zu Erfrierungen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen – nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;
7. Gaswolke mit Sprühstrahl niederhalten;
8. —
9. —
10. Evakuierung prüfen.

Steinleitner [54]

—

Lenga [55]
Seite 1166D:

1. flammable gas – danger of container explosion;
2. violent reaction with water, alcohols,... – decomposition products: hydrogen chloride gas and silicon oxide;
3. do not extinguish burning gas if flow cannot be shut off immediately;
4. corrosive, poisonous: harmful if inhaled – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear full protective equipment, such as butyl rubber chemical-proof air suit, with breathing air supplied;
6. use water spray or fog nozzle to keep cylinder cool – move cylinder away from fire if there is no risk – do not allow contact with water;
7. —
8. shut off all sources of ignition – ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
9. —
10. evacuate area – keep personnel upwind.

VCI-Altstoff [63]

—

BASF [65]
Werksfw.:

1. hochentzündlich, selbstentzündlich;
2. reagiert mit Wasser unter Bildung von stark ätzenden und zündfähigen Dampfgemischen – setzt große Mengen Chlor-Wasserstoff-Säure frei;
3. Gas kontrolliert ausbrennen lassen;

4. —
5. —
6. Behälter kühlen;
7. entweichende Dämpfe mit Sprühwasser niederschlagen.
8. —
9. —
10. —

Gmelin [89]
15Hb/B,694:

1. —
2. empfindlich gegen Feuchtigkeit, Bildung von Prosiloxan, bei der Verbrennung entstehen SiO_2 und HCl
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Trichlor-Silan

Silicium-Chloroform	silico-chloroform
Silico-Chloroform	trichloro-monosilane
Silyl-Trichlorid	trichloro-silane

Identifikation:

flüssig, farblos, rauchend, stechender Geruch

CAS-Nr.:	10.025-78-2	Summenformel:	Cl ₃ ·H·Si
UN-/GGVS-Nr.:	1295/4.3, 1a	Molekulargewicht:	135,45
EG-GefStoffV-Index:	014-001-00-9	Strukturformel:	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{Cl-Si-H} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$
EINECS-Nr.:	233-042-5		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	VV 5.950.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	002.000		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-134°C [17, 47], -126°C [33]	Flammpunkt:	-50°C cc, -28°C oc [59], -13°C [55, 71]
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	104°C [30, 58], 195°C [17, 71]
Siedepunkt:	31,5°C [20, 76], 36,5°C [21]	Explosionsgrenzen:	7...83 % [15, 71], 1,2...90,5 % [16, 19]
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	1,34 g/cm ³ [15, 62]		
Wasserlöslichkeit:	hydrol. [20]		
rel. Dampfdichte:	4,68 · ρ _{Luft} [16, 47]	1 mg/m ³ =	0,178 ppm [47]
Dampfdruck:	0,667 hPa [21], 1.000 hPa [60]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	4.3 + 3 + 8	WGK:	1 [16, 30]
UN-Verpkl./Freimenge:	I/keine; keine	MAK:	0,18 ppm [54], 1 ppm [65]
BImSchG-Minimum:	50 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	X 338	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	ΠΠΚ (CCCP):	0,178 ppm [20], 1 ppm [47]
Hommel-Diamant:	343 W , 342 W [44]	TRK:	—
VBG-Eimer:	✓ [47]	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, F [47]		
R-Sätze:	15, 17	IDLH:	—
S-Sätze:	24, 25, 43, 45	LD ₅₀ :	1,03 g/kg KG (Ratte, oral) [55, 62]
Brandklasse:	B: Flüssigt. [47, 54]	LC ₅₀ :	1,5 g/m ³ /2 h (Maus, inhal.) [55]
VbF-Gefahrenklasse:	A I [17, 71]		
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	T5, T4 [71]		

Vorkommen, Verwendung:

Welzbacher [30]
Blatt 1419:

als Haftvermittler – zur Herstellung von Silyl-Aminen – in der Halbleiterindustrie als Ausgangsmaterial zur Herstellung von Reinstsilizium

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]
Seite 131:

1. flammable, corrosive liquid – forms explosive mixtures over a wide range;
2. products of combustion include hydrogen chloride, chlorine and other chlorosilanes – material reacts violently with water;
3. but can be extinguished with a 6%-solution of medium expansion foam in water – do not use halocarbons – dry powders and carbon dioxide may be ineffective;
4. corrosive – causes severe eye and skin burns;
5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
6. use water spray to keep fire-exposed containers cool;
7. —
8. prompt cleanup and removal is necessary – may ignite spontaneously in insulating material – isolate discharged material for proper disposal.
9. —
10. —

Hommel [16]
Blatt 638:

1. sehr leicht entflammbar, ätzende Flüssigkeit – leicht flüchtig;
2. bildet leicht entzündliche Dämpfe – mit Luft explosionsfähig – heftige, stark exotherme Reaktion mit Wasser produziert Chlor-Wasserstoff-, Wasserstoff- und Phosgen-Gas;
3. deshalb weder Wasser noch Schaum einsetzen – bei kleinem und mittlerem Brand Kohlen-Dioxid – bei großem Brand kann Wasser im Sprühstrahl sehr wirkungsvoll sein;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz (Sprühstrahl) unvermeidlich ist, auf Chlor-Wasserstoff-Nebel (mit Sprühwasser niederschlagen) achten;
8. eindeichen und abpumpen – nicht in die Kanalisation gelangen lassen, Restmengen mit trockenem Sand, gemahlenem Kalkstein, oder Vermiculit aufsaugen;
9. die meisten Metalle werden angegriffen;
10. Experten hinzuziehen – bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17]
Nr. T 15:

1. Dämpfe sehr leicht entzündlich – bei Erwärmung Selbstzündung möglich;
2. Dämpfe bilden sehr schnell explosionsfähiges Gemisch mit Luft – vergrößern Brand- und Explosionsgefahr durch rasche Ausbreitung – bei Kontakt mit Wasser entstehen explosionsfähige Dampf/Luft-Gemische – bei Erwärmung Zersetzung unter Bildung von giftigem Chlor- und

DB [27]
Nr. 43.007:

1. selbstentzündlich – leicht entflammbar, Flammpunkt unter 21 °C – leicht flüchtig – explosionsfähig;
2. heftige Reaktion mit Wasser, und feuchter Luft unter Bildung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas und ätzender Chlor-Wasserstoff-Nebel – zersetzt sich bei der Verbrennung zu Chlor und Salzsäure;
3. Löschpulver, Sand, niemals Wasser;
4. reizt die Augen, Haut und Atemwege – giftig beim Einatmen – Flüssigkeit verursacht schwere Augenschäden
5. leichte Schutzkleidung, umluft-unabhängiges Atemschutzgerät;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen – Gut trocken halten;
7. —
8. Eindringen in Kanalisation verhindern;
9. Leichtmetalle werden angegriffen;
10. Fachmann beiziehen.

Einsatzakten [28]
Blatt 76:

1. leicht entflammbar, Flammpunkt unter 21 °C – leicht flüchtig – Behälter-Erhitzung führt bei Drucksteigerung zu Explosionsgefahr;
2. bildet mit Luft explosionsfähige Gemische – äußerst heftige Reaktion mit Wasser – bei Kontakt mit Wasser, Schaum oder Säuren (Autobatterie) können explosionsfähige Gemische entstehen – die entstehende Hitze kann zur Selbstentzündung führen – entwickelt bei Zersetzung im Brand giftige Rauchgase;
3. mit Pulver oder trockenem Sand, nicht mit Wasser oder Schaum löschen – bei Verwendung von Löschpulver auf Natrium-Bicarbonat-Basis besteht wegen möglicher Wasserstoff-Abspaltung Explosionsgefahr;
4. Vergiftungsgefahr beim Einatmen – Flüssigkeit verursacht schwere Augenschäden – Verätzung durch Dämpfe – bildet mit feuchter Luft stark reizende Nebel;
5. Hitzeschutzkleidung, PA-Atemschutzgerät;
6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter mit Sprühstrahl kühlen – aus der Hitzestrahlung entfernen;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. in der Sicherheitszone Kanalisationsschächte abdecken – ausgelaufene Flüssigkeit eindämmen – mit Bindemittel aufnehmen oder abpumpen – Auffanggefäße trocken halten – Explosionsgefahr durch Selbstentzündung;
9. —
10. Evakuieren der Sicherheitszone vorsehen – Chemie-Fachberater beiziehen – entscheidet auch über Entsorgungsmaßnahmen.

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1295:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
6. —
7. —

Welzbacher [30]
Blatt 1419:

8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
 9. —
 10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.
1. selbstentzündlicher Stoff – Vorsicht: Berstgefahr;
 2. reagiert jedoch mit Wasser unter Freisetzung von Chlor-Wasserstoff-Gas;
 3. Löschmaßnahmen für Kleinbrände: Pulver, CO₂ oder viel Sprühwasser – größere Brände: alkoholbeständiger Schaum oder Sprühwasser;
 4. verursacht Verätzungen;
 5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät und Chemie-Schutzanzug erforderlich;
 6. Behälter aus der Gefahrenzone entfernen und kühlen;
 7. Chlor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen;
 8. kontaminiertes Löschwasser zurückhalten – nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
 9. —
 10. —

Römpp [33]
Seite 4153:

1. —
2. Silane sind sehr instabil; sie können nur unter Luftabschluß hergestellt werden, da sie sich bei Berührung mit Sauerstoff von selbst entzünden, mit heftigem Knall explodieren und zu Silicium-Dioxid und Wasser verbrennen.
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

ERIC [39]
Nr. 3-40

1. Flammpunkt unter 23°C – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. kann mit Luft explosionsfähige Gemische bilden – kein funkenreißendes Werkzeug verwenden – entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;

GefStoffV [40]
unter Tri...:

9. kann Metalle angreifen - unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
10. Evakuieren von Personen erwägen.
1. entflammt an Luft von selbst;
2. reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase;
3. zum Löschen ... (vom Hersteller angegeben) einsetzen - wenn Wasser die Gefahr erhöht, ist anzufügen: "kein Wasser einsetzen!"
4. —
5. Berührung mit der Haut und mit den Augen vermeiden.
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

UBA [42]

six [44]
Nr. 979:

-
1. entflammbar, explosiv;
2. nicht mit Wasser in Berührung bringen, gefährliche Reaktion;
3. —
4. giftig, ätzend;
5. —
6. —
7. —
8. —
9. nur Edelstahlbehälter resistent.
10. —

CEFIC [46]
Nr. 611:

1. leicht entflammbar - kann mit Luft explosionsfähige Gemische bilden, besonders in leeren, ungereinigten Behältern - explosionsgeschützte Geräte benutzen - erhitzen führt zu Drucksteigerung: Berst- und Explosionsgefahr;
2. starke Reaktion mit Wasser - Zersetzung durch Feuer unter Bildung giftiger Gase - bei Kontakt mit Wasser, feuchter Luft oder Säuren Bildung eines entzündbaren Gases, das ein explosionsfähiges Gas-Luftgemisch bilden kann;
3. mit Löschpulver oder Sand löschen - niemals Wasser verwenden, wenn das Ladegut selbst vom Feuer erfaßt ist;
4. starke Reizwirkung auf Haut und Atemwege - schwere Schädigung der Augen - Dampf verursacht Vergiftungen;
5. geeigneter Atemschutz, dichtschießende Schutzbrille, Handschuhe aus Kunststoff oder Gummi, Schürze oder andere leichte Schutzkleidung, Stiefel;
6. Ladegut trocken halten - Behälter mit Sprühstrahl kühlen;
7. —
8. mit trockenem Sand oder anderem geeigneten Material aufsaugen - Eindringen der Flüssigkeit in Kanalisation, Gruben und Keller verhindern;
9. —
10. auf Rat eines Fachmanns Evakuierung erwägen.

Kühn-Birett [47]
Blatt T 024:

1. leicht entflammbare Flüssigkeit – leicht flüchtig – Berstgefahr beim Erhitzen;
2. entwickelt bei explosionsartigen Reaktion mit Wasser Wasserstoff- und große Mengen Chlor-Wasserstoff-Gas;
3. deshalb möglichst kein Wasser einsetzen – mit Trockenlöschpulver oder Sand löschen (oder Brandklasse B: Kohlendioxid, Halon);
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen und möglichst aus der Gefahrenzone bringen;
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten – nicht in die Kanalisation gelangen lassen;
9. viele Metalle werden angegriffen.
10. —

Nüßler [48]
Blatt 38:

1. selbstentzündliches Material – brennt rasch unter starker Rauchentwicklung ab;
2. durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. kleiner Brand: mit Sand, Erde oder Sprühstrahl abdecken – feucht halten – großer Brand: Sprühstrahl – bei massiven Bränden mit unbenannten Wasserwerfern operieren – falls dies nicht möglich ist, aus dem Gefahrenbereich zurückziehen und Feuer brennen lassen;
4. giftig – beim Verschlucken oder wiederholten Einatmen des Brandrauches;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen – nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. Kleinmengen mit Wasser, Sand oder Erde abdecken, in Metallbehälter geben und unter Wasser setzen – große Mengen eindeichen und bis zur Entsorgung mit nassem Sand oder Erde abdecken.
9. —
10. —

Steinleitner [54]
Seite 42:

1. leicht entflammbare Flüssigkeit – leicht flüchtig – explosionsfähig;
2. zersetzt sich bei Erwärmung und im Kontakt mit Wasser unter Bildung von Wasserstoff und Chlor-Wasserstoff;
3. Sprühwasser (oder Brandklasse B: alle Löschmittel);
4. Verätzungsgefahr für Augen und Haut.
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Lenga [55]
Seite 3421 A:

1. extremely flammable liquid – danger of container explosion;
2. violent reaction with water, alcohols,... – decomposition products: hydrogen chloride gas and silicon oxide;
3. carbon dioxide, dry chemical powder;

4. corrosive: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin - material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin - inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. cover with dry lime, sand or soda ash - place in covered containers using non-sparking tools and transport outdoors - shut off all sources of ignition - ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
9. —
10. evacuate area.

Roth-W. [56]
Kap. II-T, Seite 26:

1. leicht entflammbare Flüssigkeit - selbstentzündlich - explosionsgefährlich;
2. bildet hochgiftige und ätzende Chlor-Verbindungen bei der Verbrennung - mit Wasser rasche Zersetzung unter Bildung von Salzsäure und hochentzündlichem Wasserstoff;
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. Metalle werden angegriffen.
10. —

Bretherick [57]
3838:

1. the pure material is not impact-ignitable in absence of electrostatic charges, but technical material is [J.Prakt.Chem.,1966,31,1]
2. —
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Sax [58]
Seite 2632:

1. very volatile, flammable liquid - spontaneously flammable in air;
2. very dangerous, when exposed to flame or by chemical reaction - when heated to decomposition it emits highly toxic fumes of chlorides - will react with water or steam to produce heat, toxic and corrosive fumes - on contact with oxidizing materials, it can react vigorously;
3. carbon dioxide, dry chemical.
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —

	9. —
	10. —
Weiss [59] Seite 981:	<ol style="list-style-type: none"> 1. flammable – containers may explode in fire; 2. reacts violently with water to form hydrogen chloride fumes – irritating gas is produced on contact with water – poisonous hydrogen chloride and phosgene gases may be produced in fire; 3. difficult to extinguish – extinguish with dry chemicals or carbon dioxide – do not use water or foam on fire – do not use water on adjacent fires; 4. corrosive – vapor is irritating to eyes, nose and throat, harmful if inhaled – liquid causes severe burns of skin and eyes, harmful if swallowed; 5. wear rubber gloves, chemical worker's goggles and self-contained breathing apparatus; 6. cool exposed containers with water; 7. — 8. disperse and flush affected areas with plenty of water; 9. reacts with surface moisture to form hydrochloric acid, which corrodes common metals and forms flammable hydrogen gas; 10. evacuate area.
IGS-fire [60] Trichl...	<ol style="list-style-type: none"> 1. erhitzen verursacht Drucksteigerung und Explosionsgefahr – sehr leicht entflammbar – selbstentzündlich an feuchter Luft – sehr flüchtig; 2. Heftige exotherme Reaktion mit Wasser (Feuchte): Bildung giftiger und ätzender Gase/Dämpfe – Wasserstoff-Chlorid – Reagiert heftig bis explosiv mit Wasser (Feuchte): Bildung leicht entzündlicher Gase/Dämpfe – Wasserstoff – mit: mögliche Selbstzündung – Zersetzt sich bei Temperaturanstieg: Bildung giftiger und ätzender Gase/Dämpfe – Wasserstoff-Chlorid – Reagiert heftig mit vielen Verbindungen u.a.: mit (starken) Oxidationsmitteln – mit (manchen) Säuren/Basen – Reagiert mit Wasser (Feuchte) mit (manchen) Metallen; 3. BC-Pulver, Kohlensäure, trockener Sand, kein Wasser, kein Schaum – wegen Explosionsgefahr aus Deckung löschen/kühlen 4. verätzt Haut, Augen und Atemwege; 5. Preßluftatemgerät, korrosionsbeständiger Gasanzug (Neopren, Kautschuk), Handschuhe; 6. Tanks kühlen, in Sicherheit bringen – kein Wasser in Kontakt mit Produkt; 7. — 8. ausgelaufene Flüssigkeit eindämmen – in geeignete Behälter pumpen. 9. — 10. —
Merck-Index [62] Nr. 9559:	<ol style="list-style-type: none"> 1. supports combustion; 2. decomposition by water. 3. — 4. — 5. — 6. — 7. — 8. — 9. — 10. —

VCI-Altstoff [63]	—
Weast [64]	—
BASF [65] Werksfw.:	<ol style="list-style-type: none"> 1. leicht flüchtig – Trichlor-Silan in verunreinigter Form kann sich bei Luftzutritt leicht wieder entzünden; 2. hydrolysiert mit Wasser zu Wasserstoff und Chlor-Wasserstoffsäure – bei niedrigen Temperaturen zu explosionsfähigem Silicium-Ameisensäure-Anhydrit; 3. bei Brand niemals Wasser verwenden – mit Trockenfeuerlöscher (Brandklasse B: Flüssigkeit) oder Sand löschen. 4. — 5. — 6. — 7. — 8. — 9. — 10. —
MAK [66]	—
RoySocChem [67]	—
Gg-Merkbl. [69] Nr. 129500:	<ol style="list-style-type: none"> 1. leicht entflammbar (Flammpunkt unter -50°C) – kann mit Luft explosionsfähige Gemische bilden, auch in leeren, ungereinigten Behältern – erhitzen führt zu Drucksteigerung: Berst- und Explosionsgefahr – Selbstentzündungsgefahr beim Erwärmen; 2. heftige Reaktion mit Wasser – Zersetzung durch Feuer unter Bildung giftiger Gase: Chlor und Salzsäure – bei Kontakt mit Wasser, feuchter Luft oder Säuren Bildung eines entzündbaren Gases, das ein explosionsfähiges Gas-Luftgemisch bilden kann; 3. mit Löschpulver oder Sand löschen – niemals Wasser verwenden; 4. ätzend – in feuchter Luft Bildung von Nebel mit starke Reizwirkung auf Augen, Haut und Atemwege – Flüssigkeit verursacht schwere Schädigung der Augen – Dampf verursacht Vergiftungen beim Einatmen; 5. geeigneter Atemschutz, dichtschießende Schutzbrille, Handschuhe und Stiefel aus Kunststoff oder Gummi, leichte Schutzkleidung; 6. Ladegut trocken halten; 7. — 8. mit trockenem Sand oder anderem geeigneten Material aufsaugen – Eindringen der Flüssigkeit in Kanalisation, Gruben und Keller verhindern; 9. — 10. Fachmann hinzuziehen.
EmS [70] Blatt 4.3-05:	<ol style="list-style-type: none"> 1. — 2. — 3. an Deck: Wassersprühstrahl aus möglichst vielen Strahlrohren und möglichst großer Entfernung – unter Deck: Luken schließen, im Schiff installierte Feuerlöschanlage benutzen (kein Wasser), ist dies nicht möglich, Maßnahmen wie “an Deck”; 4. — 5. Handschuhe, Stiefel, Schutzkleidung, Kopfschutz, umluft-unabhängiges Atemschutzgerät;

- 6. —
- 7. —
- 8. an Deck: ausgetretene Stoffe mit viel Wasser über Bord spülen – unter Deck: trocken halten, wenn möglich, ausgetretene Stoffe zusammenfegen und auf sichere Weise von Bord entfernen.
- 9. —
- 10. —

Nabert-Schön [71]
Nr. 730:

- 1. leicht entflammbare Flüssigkeit;
- 2. mit Wasser Bildung von Wasserstoff-Gas und Chlor-Wasserstoff.
- 3. —
- 4. —
- 5. —
- 6. —
- 7. —
- 8. —
- 9. —
- 10. —

DOT-Em.Resp. [72]
Guide-Nr. 30:

- 1. extremely flammable – may be ignited by heat, sparks, or flames – container may explode violently in heat of fire;
- 2. —
- 3. small fires: dry chemical, CO₂, water spray of foam – large fires: water spray, fog or foam – for massive fire in cargo area, use unmanned hose holder or monitor nozzles; if this is impossible, withdraw from area and let fire burn – withdraw immediately in case of rising sound from venting safety device or any discoloration of tank due to fire;
- 4. poisonous – may be fatal if inhaled, swallowed or absorbed through skin – contact may cause burns to skin and eyes;
- 5. wear positive pressure breathing apparatus and special protective clothing;
- 6. cool containers that are exposed to flames with water from the side (stay away from ends of tanks) until well after fire is out – do not get water inside container;
- 7. use water spray to reduce vapors;
- 8. small spills: flush area with flooding amounts of water – large spills: dike far ahead of spill for later disposal.
- 9. —
- 10. —

BG Chemie [75]

—

Holleman [76]
Seite 320:

- 1. —
- 2. Halogen-Silane werden durch Wasser unter Abspaltung von Halogen-Wasserstoff schnell zersetzt
- 3. —
- 4. —
- 5. —
- 6. —
- 7. —
- 8. —
- 9. —
- 10. —

Keith-Wa [77]	—
ANPI [78]	—
MFAG [79]	1. —
Tafel-Nr. 700:	2. —
	3. —
	4. diese Chemikalien haben eine ätzende Wirkung, sie können schwere Verätzungen der Haut, der Augen und der Atmungsorgane (Lungenödem) hervorrufen
	5. —
	6. —
	7. —
	8. —
	9. —
	10. —
CHEMIS [93]	1. leicht entflammbar – kann sich bei Luftkontakt spontan entzünden – bildet im Brand ätzende, giftige und explosionsgefährliche Dämpfe und Gase;
GSA, Trichl...:	2. reagiert heftig mit Wasser und bildet HCl;
	3. Wasser, Schaum, Pulver, Kohlendioxid;
	4. Verätzungsgefahr für Haut, Augen und Atmungsorgane (Lungenödem);
	5. leichter Chemikalienschutzanzug, Atemschutz;
	6. —
	7. —
	8. mit inertem Bindemittel aufnehmen;
	9. greift Metalle an unter Bildung von Knallgas;
	10. Gefahrenbereich räumen, Fachmann zu Rate ziehen.

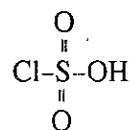
Chlor-Sulfonsäure

Acidum chlor-sulfonicum	chloro-sulfuric acid
Chloro-Schwefelsäure	chloro-sulphonic acid
Schwefelsäure-Chlorhydrin	sulfonic acid monochloride
Sulfuryl-Hydroxyl-Chlorid [16]	sulfuric chloro-hydrin
Sulfuryl-Oxy-Chlorid	

Identifikation:

flüssig, farblos bis blaßgelb, rauchend, scharfer Geruch

CAS-Nr.:	7.790-94-5	Summenformel:	Cl·H·O ₃ ·S
UN-/GGVS-Nr.:	1754/8, 12a	Molekulargewicht:	116,52
EG-GefStoffV-Index:	016-017-00-1	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	232-234-6		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	FX 5.730.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	076.000		



physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-80°C [15, 47]	Flammpunkt:	} keiner [55] brennt nicht 3,3...37,7 [55]
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	151°C [17], 158°C [20, 47]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	151°C [16], 158°C [75]		
Dichte:	1,75 g/cm ³ [15, 30]	1 mg/m ³ =	0,206 ppm [30]
Wasserlöslichkeit:	hydrol. [20]		
rel. Dampfdichte:	4,02 · ρ _{Luft} [16, 47]		
Dampfdruck:	0,45 hPa [20], 11,5 hPa [75]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8 (+6.1 [15])	WGK:	2 [30, 63]
UN-Verpkl./Freimenge:	I/keine; 100 cm ³	MAK:	(für HCl: 5 ppm [47])
BImSchG-Minimum:	50 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	X 88 [31, 32]	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE AB	STEL:	—
NFPA-Diamant:	402 W Ox	II/IK (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	302 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	✓ [47]	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, Xi		
R-Sätze:	14, 35, 37	IDLH:	—
S-Sätze:	26, 36...39, 45 [65]	LD ₅₀ :	10...100 g/m ³ /96 h (Wasserorgan.) [16]
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	sehr giftig:
DIN-Explosionsgruppe:	—		38,5 mg/m ³ /4 h
DIN-Temperaturklasse:	—		(Ratte, inhal.) [63]

Vorkommen, Verwendung:

- Welzbacher [30] als starkes Sulfonierungs-, Chlorierungs- und Sulfo-Chlorierungs-Mittel
Blatt 326: in der organischen Synthese
- Steinleitner [54] als Sulfo-Chlorierungs-Mittel in der organischen Synthese
Seite 28:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

- NFPA [15]
Seite 42:
1. not combustible – but strong oxidizer;
 2. if involved in a fire or in contact with water, decomposes rapidly to produce hydrogen chloride, sulfur dioxide and sulfuric acid;
 3. extinguish fire using agent suitable for surrounding fire – do not allow water to make contact with this material – use water spray, dry chemical, foam or carbon dioxide;
 4. may be fatal if absorbed through skin or inhaled (pulmonary edema) – corrosive – causes severe eye and skin burns;
 5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
 6. use water spray to keep fire-exposed containers cool;
 7. —
 8. release may require isolation or evacuation – adsorb in noncombustible material for proper disposal.
 9. —
 10. —
- Hommel [16]
Blatt 247:
1. Stoff brennt selbst nicht;
 2. entwickelt aber bei Erwärmung ätzende Schwefel-Trioxid-Dämpfe und Chlor-Wasserstoff-Gas – bei der heftigen bis explosionsartigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser zusätzlich Schwefelsäure und Wasserstoff-Gas;
 3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
 4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
 5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
 6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
 7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz unvermeidlich ist, Chlor-Sulfonsäure dennoch trocken halten;
 8. eindeichen – mit trockenem Sand aufsaugen und mit Kalk oder Soda neutralisieren – nur kleine Mengen unter starker Verdünnung in die Kanalisation spülen;
 9. die meisten Metalle werden angegriffen;
 10. Experten hinzuziehen – bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.
- GEW [17]
Nr. C22:
1. brennt selbst nicht – kann brennbare Stoffe entzünden;
 2. reagiert heftig mit Wasser unter starker Erwärmung und Bildung von Salz- und Schwefelsäure;
 3. —
 4. verursacht schwere Verätzungen an Augen, Haut und Atemwegen;
 5. gasdichter Schutzanzug und umluft-unabhängiger Atemschutz;

6. Behälter mit viel Wasser kühlen, ohne daß Wasser in den Behälter gelangt;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. Eindringen in Gewässer und Kanalisation verhindern;
9. reagiert mit Metallen - unter Bildung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas, zerstört organische Stoffe (Kleidung).
10. —

ChemCards [19]
Nr. C-587:

1. nicht entflammbar - aber starkes Oxidationsmittel;
2. heftige Zersetzung bei Kontakt mit Wasser oder Wasserdampf unter Freisetzung ätzender Chlor-Wasserstoff- und Schwefel-säure-Nebel - reagiert mit Luft unter Bildung ätzender Nebel (von Chlor-Gas, Schwefel-Trioxid und Schwefelsäure);
3. in unmittelbarer Nähe vorzugsweise kein Wasser;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken - Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem);
5. Chemie-Schutzanzug und Atemschutz;
6. —
7. Gaswolke mit Wasserschleier niederschlagen;
8. —
9. viele Metalle werden angegriffen - unter Bildung explosionsfähigen Wasserstoff-Gases.
10. —

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1754:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren - Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten - zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich - Einsatzdauer minimieren, da auch der Schutzanzug von der Substanz angegriffen wird;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren - von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen - Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30]
Blatt 326:

1. Stoff selbst brennt nicht;
2. reagiert jedoch heftig mit Wasser unter Freisetzung von Chlor-Wasserstoff- und Schwefel-Trioxid-Nebeln und Bildung von Salzsäure und Schwefelsäure;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen;
4. verursacht Verätzungen;
5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät und Chemie-Schutzanzug erforderlich;
6. Behälter möglichst aus der Gefahrenzone entfernen;

ERIC [39]
Nr. 8-50

7. Chlor-Wasserstoff- und Schwefel-Trioxid-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen;
 8. —
 9. reagiert heftig mit einigen Metallen.
 10. —
1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
 2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
 3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
 4. stark ätzend: verursacht schwere Schäden an Haut, Augen und Atemwegen;
 5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
 6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
 7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
 8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
 9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
 10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]
unter Chl....:

1. —
2. reagiert heftig mit Wasser;
3. —
4. verursacht schwere Verätzungen – reizt die Atmungsorgane;
5. bei Berührung mit den Augen sofort gründlich spülen und den Arzt konsultieren – bei Unfall oder Unwohlsein sofort den Arzt konsultieren und dieses Etikett vorzeigen.
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Kühn-Birett [47]
Blatt C 024:

1. —
2. bei der heftigen Reaktion mit Wasser werden Schwefelsäure und Salzsäure gebildet;
3. deshalb möglichst kein Wasser einsetzen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. —
7. auf Chlor-Wasserstoff-Nebel achten;
8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten;
9. viele Metalle werden angegriffen – unter Freisetzung von Wasserstoff-Gas.
10. —

Nüßler [48]
Blatt 39:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser;

3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten;
4. giftig – beim Einatmen oder Verschlucken – Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen;
5. unluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen;
9. —
10. Evakuierung prüfen.

MCA Chem-C. [53]
CC-73:

1. cannot catch fire – strong oxidizer – contact with combustibles may cause fire – explosive concentrations of hydrogen gas can accumulate inside metal tanks containing acid;
2. violent reaction with water;
3. use dry chemical or carbon dioxide to fight fire;
4. vapor extremely irritating – liquid causes severe burns;
5. wear self-contained breathing apparatus and full protective clothing including boots;
6. cool tank with water but do not get water in tank;
7. —
8. flush area with water spray.
9. —
10. —

Steinleitner [54]
Seite 28:

1. nicht entflammbar;
2. reagiert mit Wasser explosionsartig unter Bildung von Salz- und Schwefelsäure;
3. Löschmittel dem brennenden Stoff in der Umgebung anpassen;
4. Verätzungsgefahr für Augen und Haut – Dämpfe verursachen starke Reizung von Augen, Haut und Atemwegen (Lungenödem).
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Lenga [55]
Seite 858 A:

1. danger of container explosion when heated;
2. violent reaction with water, alcohols,... – decomposition products: hydrogen chloride gas and sulfur oxides;
3. dry chemical powder – do not use water;
4. corrosive: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;

	<ol style="list-style-type: none"> 7. — 8. absorb on sand or vermiculite - place in closed container for disposal - ventilate area and wash spill site after material pickup is complete; 9. avoid contact with metals; 10. evacuate area.
Roth-W. [56] Kap. II-C, Seite 24:	<ol style="list-style-type: none"> 1. — 2. zersetzt sich in heftiger Reaktion mit Wasser unter Bildung von entzündlichen Gasen; 3. — 4. ätzend; 5. — 6. — 7. — 8. — 9. gefährliche, stark exotherme Reaktion mit Metallen - organische Verbindungen werden unter Zersetzung angegriffen. 10. —
VCI-Altstoff [63] Band 10, Disk. 5-4:	<ol style="list-style-type: none"> 1. — 2. hydrolysiert extrem leicht (explosionsartig) je nach p_H-Wert zu H_2SO_4 und HCl beziehungsweise zu den entsprechenden Chloriden und Sulfaten - zersetzt sich an der Luft unter Bildung von HCl- und SO_3-Nebeln; 3. — 4. highly irritating to eyes; 5. — 6. — 7. — 8. — 9. bei Einwirkung auf Metalle kann Wasserstoff entstehen. 10. —
DIN [65] BASF + BASF-WkFw:	<ol style="list-style-type: none"> 1. nicht entflammbar - im Brand entstehen Schwefeloxide, Chlor-Wasserstoff; 2. bei Kontakt mit Wasser gefährliche Reaktion unter Bildung von Wasserstoff, <i>Schwefel- und Salzsäure</i> möglich; 3. Wasser, Sprühwasser - <i>größere Mengen (> 1 Eimer) nie mit Wasser löschen</i>; 4. ätzend - reizt die Augen und die Atemwege; 5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug; 6. — 7. entweichende Gase/Dämpfe mit Wassersprühstrahl niederschlagen; 8. eindämmen - neutralisieren mit Kalksteinpulver, Natrium-Carbonat; 9. Explosionsgefahr bei Reaktion mit Metallen <i>und organischen Verbindungen</i> wegen Wasserstoff-Entwicklung. 10. —
BG Chemie [75] Seite 30:	<ol style="list-style-type: none"> 1. — 2. explosionsartige Reaktion mit Wasser unter Bildung von Chlor-Wasserstoff und Schwefelsäure - gefährliche Zersetzungsprodukte: HCl, SO_3; 3. — 4. stark ätzend an Haut und Schleimhaut;

5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät mit Vollmaske, Handschuhe aus Gummi, PVC oder Viton, Vollschutzanzug aus Viton, Arbeitsschutzstiefel aus PVC;
6. —
7. —
8. —
9. reagiert mit Metallen (unter Bildung von Wasserstoff) und organischen Stoffen (Brandgefahr) zum Teil explosionsartig.
10. —

ANPI [78]

Seite 15, unten:

1. nicht entflammbar;
2. ätzender Stoff - produziert im Brand ätzende Gase oder Dämpfe - produziert giftige Gase bei Kontakt mit Wasser;
3. —
4. giftig - WGK2 - produziert im Brand große Mengen giftiger, umweltschädigender Substanzen.
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Fluor-Sulfonsäure

Fluoro-Schwefelsäure
Schwefelsäure-Fluorid

fluoro-sulfuric acid
fluoro-sulphonic acid

Identifikation:

flüssig, farblos bis blaßgelb, rauchend, stechender Geruch

CAS-Nr.:	7.789-21-1	Summenformel:	F·H·O ₃ ·S
UN-/GGVS-Nr.:	1777/8, 8a	Molekulargewicht:	100,07
EG-GefStoffV-Index:	016-018-00-7	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	232-149-4		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	LP0.715.000		$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{F}-\text{S}-\text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	—		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-89°C [62, 63], -87,3°C [16, 55]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	162,6°C [33, 63], 165,5°C [16, 55]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	1,743 g/cm ³ [16, 55]		1 mg/m ³ = 0,24 ppm [30]
Wasserlöslichkeit:	hydrol.heftig [63]		
rel. Dampfdichte:	3,45 · ρ _{Luft} [16, 30]		
Dampfdruck:	< 0,13 hPa [16] 3,3 hPa [63]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	1 [16]
UN-Verpkl./Freimenge:	I/keine; 100 cm ³	MAK:	0,48 ppm [32]
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	88	TWA:	(für F: 2,5 mg/m ³ [55])
Hazchem-EAC:	4 WE AB	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	ΠΔΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	403 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, Xn		
R-Sätze:	20, 35	IDLH:	—
S-Sätze:	26, 45	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	233 mg F/m ³ /1 h (Maus inhal.) [63]
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Welzbacher [30] Blatt 801:	als Katalysator bei Kondensations-Reaktionen und Alkylierungen
VCI-Altstoff [63] Band 7, Disk. 4-3:	als Ausgangsstoff für chemische Synthesen – zur Säurepolitur von Gläsern

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]	—
Hommel [16] Blatt 1109:	<ol style="list-style-type: none">1. Stoff brennt selbst nicht;2. entwickelt aber bei Erwärmung giftige, ätzende Schwefelsäure-Dämpfe und Fluor-Wasserstoff-Gas – ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser;3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;6. Behälter mit Sprühwasser kühlen – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;7. —8. Restmengen mit trockenem Sand oder gemahlenem Kalkstein aufsaugen;9. die meisten Metalle werden angegriffen;10. Experten hinzuziehen – bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.
GEW [17]	—
ChemCards [19]	—
Hazchem-EAC [29] UN-Nr. 1777:	<ol style="list-style-type: none">1. —2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich – Einsatzdauer minimieren, da auch der Schutzanzug von der Substanz angegriffen wird;6. —7. —8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;9. —10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

<p>Welzbacher [30] Blatt 801:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stoff selbst brennt nicht; 2. bei thermischer Zersetzung entstehen Fluor-Wasserstoff und Schwefel-Dioxid; 3. Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen; 4. verursacht schwere Verätzungen; 5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät erforderlich; 6. — 7. Fluor-Wasserstoff- und Schwefel-Dioxid-Gas mit Sprühwasser niederschlagen; 8. kontaminiertes Löschwasser zurückhalten. 9. — 10. —
<p>ERIC [39] Nr. 8-50</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung; 2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe; 3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen; 4. stark ätzend: verursacht schwere Schäden an Haut, Augen und Atemwegen; 5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz; 6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen; 7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen; 8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen; 9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas; 10. Evakuieren von Personen erwägen.
<p>GefStoffV [40] unter Flu...:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. — 2. — 3. — 4. Gesundheitsschädlich beim Einatmen – verursacht schwere Verätzungen; 5. bei Berührung mit den Augen sofort gründlich spülen und den Arzt konsultieren – bei Unfall oder Unwohlsein sofort den Arzt konsultieren und dieses Etikett vorzeigen. 6. — 7. — 8. — 9. — 10. —
<p>Kühn-Birett [47]</p>	<p>—</p>
<p>Nüßler [48] Blatt 39:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. einige dieser Stoffe sind brennbar; 2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser; 3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten; 4. giftig – beim Einatmen oder Verschlucken – Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen;

5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen;
9. —
10. Evakuierung prüfen.

Steinleitner [54]

—

Lenga [55]

Seite 1727 B:

1. noncombustible;
2. violent reaction with water, alcohols,... – decomposition products: hydrogen fluoride gas and sulfur oxides;
3. use extinguishing media appropriate to surrounding fire conditions – do not use water;
4. corrosive, poisonous: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. absorb on sand or vermiculite – place in closed container for disposal – ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
9. avoid contact with metals;
10. evacuate area.

VCI-Altstoff [63]

Band 7, Disk. 4-3:

1. —
2. heftige Hydrolyse produziert H_2SO_4 und HF
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

DIN [65]

Aldrich/Fluka +
BASF-WkFw:

1. nicht entflammbar – im Brand Freisetzung giftiger Dämpfe: Schwefeloxide, Fluor-Wasserstoff;
2. heftige Reaktion mit Wasser – Hydrolyse führt zur Freisetzung säurehaltiger, giftiger und leicht entzündlicher Dämpfe, die an Metalloberflächen brennbaren und/oder explosiven Wasserstoff bilden können;
3. entsprechend den Umgebungsbedingungen – bei größeren Mengen (> 1 Eimer) kein Wasser verwenden;
4. hochgiftig: möglicherweise tödlich beim Einatmen – ätzend: extrem schädigend für Schleimhäute, Atemwege (Kehlkopfödem) und Haut;
5. Atemschutzgerät, Schutzkleidung, Gummischuhe und schwere Gummihandschuhe;
6. kein Wasser in den Behälter gelangen lassen;

7. —
8. mit Sand oder Vermiculit absorbieren;
9. Kontakt mit Metallen vermeiden;
10. Bereich evakuieren.

Iod-Pentafluorid

iodine fluoride
iodine pentafluoride
pentafluoro-iodine

Identifikation:

flüssig, farblos, rauchend, stechender Geruch

CAS-Nr.:	7.783-66-6	Summenformel:	F ₅ I
UN-/GGVS-Nr.:	2495/5.1,5	Molekulargewicht:	221,9
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	232-019-7		
ELINCS-Nr.:	—		F
RTECS-Nr.:	NN 1.770.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	000.040		F ₂ --I--F ₂

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	9,4°C [16, 76]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	100,5°C [16, 76], 104,5°C [33]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	3,207 g/cm ³ [16, 21]		
Wasserlöslichkeit:	—		1 mg/m ³ = 0,108 ppm [21]
rel. Dampfdichte:	7,65 · ρ _{Luft} [16, 21]		
Dampfdruck:	27,1 hPa [16, 21]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	5.1+6.1+8	WGK:	giftig [16]
UN-Verpkl./Freimenge:	I/keine; keine	MAK:	(für F: 2,5 mg/m ³ [20])
BImSchG-Minimum:	10 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	568	TWA:	(für F: 2,5 mg/m ³ [20])
Hazchem-EAC:	4 WE	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	II/IK (CCCP):	0,2 mg/m ³ [20])
Hommel-Diamant:	403	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	(für Fluorid: 7 mg/g Kreatinin [20])
GefStoffV-Symbole:	T [20]		
R-Sätze:	14, 26...28, 35 [20]	IDLH:	—
S-Sätze:	7, 9, 26, 45 [20]	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Merck-Index [62] als mildes Fluorierungsmittel
Nr. 4912:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15] —

Hommel [16]
Blatt 1497:

1. Stoff brennt selbst nicht – facht jedoch als starkes Oxidationsmittel die Verbrennung anderer Stoffe an;
2. bei Erwärmung entwickelt er giftige, ätzende Dämpfe – bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser werden Fluor-Wasserstoff-Gas und Iodsäure gebildet;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
4. Verätzungsgefahr für Schleimhäute und Haut, möglicherweise mit Todesfolge;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
7. —
8. Restmengen mit trockenem Sand oder gemahlenem Kalkstein aufsaugen;
9. die meisten Metalle werden angegriffen;
10. bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17] —

ChemCards [19] —

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 2495:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30] —

ERIC [39]
Nr. 5-22

1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – brandfördernd: Kontakt mit brennbaren Stoffen kann Brand oder Explosion verursachen – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;

2. entwickelt gefährliche Dämpfe – Gefahr einer Explosion und Bildung gefährlicher Dämpfe durch Brand, starke Erwärmung oder heftigen Stoß – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt giftige und ätzende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt – ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen – nicht mit Sägemehl oder anderen brennbaren Materialien – zum Abdichten keine Stopfen aus organischem Material verwenden;
9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas – Kontakt zwischen Substanz und Kleidung kann diese in Brand setzen;
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40] —

Kühn-Birett [47] —

Nüßler [48]
Blatt 44:

1. brandfördernd;
2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser – Explosionsgefahr bei heftiger Reaktion mit Öl, Fett oder Kraftstoff – durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. kleiner Brand: Wasser, Pulver oder Soda – großer Brand: mit sehr viel Wasser fluten – bei massiven Bränden mit unbemannten Wasserwerfern operieren; falls dies nicht möglich ist, aus dem Gefahrenbereich zurückziehen und Feuer brennen lassen;
4. giftig – beim Einatmen, Verschlucken oder bei Hautaufnahme – Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;
5. unluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen – nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. Kleinmengen: betroffenen Bereich mit sehr viel Wasser abspülen – bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen.
9. —
10. —

Steinleitner [54] —

Lenga [55] —

VCI-Altstoff [63] —

DIN [65] —

Magnesium-Diamid

magnesium diamide

Identifikation:

CAS-Nr.:	7.803-54-5	Summenformel:	$H_4 \cdot Mg \cdot N_2$
UN-/GGVS-Nr.:	2004 / 4.2, 16b	Molekulargewicht:	56,35
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	—		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	OM2.350.000		$(NH_2)^{\ominus} Mg^{2\oplus} (NH_2)^{\ominus}$
StörfVO, Anhg.II, Nr.:	—		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	—	Flammpunkt:	—
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	—
Siedepunkt:	—	Explosions-	
Zersetzungstemperatur:	350...400°C [64]	grenzen:	—
Dichte:	1,39 g/cm ³ [20, 62]		
Wasserlöslichkeit:	—		
rel. Dampfdichte:	1,94 · ρ_{Luft}	1 mg/m ³ =	0,428 ppm
Dampfdruck:	—		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	4.2	WGK:	—
UN-Verpkl./Freimenge:	II/keine; keine	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	40	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	ПДК (СССР):	—
Hommel-Diamant:	—	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	—		
R-Sätze:	—	IDLH:	—
S-Sätze:	—	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	A: Feststoff [31]		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Merck-Index [62] als Polymerisations-Katalysator
 Nr. 5532:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]	—
Hommel [16]	—
GEW [17]	—
ChemCards [19]	—
Hazchem-EAC [29]	1. —
UN-Nr. 2004:	2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
	3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
	4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
	5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
	6. —
	7. —
	8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
	9. —
	10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.
Welzbacher [30]	—
Kühn-Birett [31]	1. —
Gg-Schl. 2004:	2. —
	3. Brandklasse A: Wasser oder ABC-Pulver
	4. —
	5. —
	6. —
	7. —
	8. —
	9. —
	10. —
ERIC [39]	1. leicht oder spontan entzündlich – selbsterhitzungsfähig – Explosionsgefahr bei Behälter-Erhitzung;
Nr. 4-12	2. entwickelt gefährliche Dämpfe – gefährliche Reaktion mit Wasser;
	3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
	4. gefährlich für Haut, Augen und Atemwege;
	5. chemikalienbeständige Kleidung und umluft-unabhängiger Atemschutz;
	6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – Behälter mit Wasser kühlen;

	<ol style="list-style-type: none"> 7. Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen; 8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen; 9. — 10. Evakuieren von Personen erwägen.
GefStoffV [40]	—
Kühn-Birett [47]	—
Nüßler [48] Blatt 37:	<ol style="list-style-type: none"> 1. selbstentzündliches Material – brennt rasch unter Stichflammenbildung ab; 2. einige dieser Stoffe reagieren mit Wasser äußerst heftig – durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte; 3. Wasser nur auf besondere Anweisung einsetzen – kleiner Brand: Pulver, Soda, Kalk, Zement oder Sanda – großer Brand: aus der Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – bei massiven Bränden mit unbemannten Wasserwerfern operieren – falls dies nicht möglich ist, aus dem Gefahrenbereich zurückziehen und Feuer brennen lassen; 4. giftig – beim Einatmen besteht Lebensgefahr – Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen; 5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug – bei Leckagen zusätzliche Schutzkleidung; 6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen – nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten; 7. — 8. Kleinmengen: betroffene Fläche mit sehr viel Wasser spülen – bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen. 9. — 10. —
Steinleitner [54]	—
Lenga [55]	—
Roth-W. [56] Kap. II-M, Seite 2:	<ol style="list-style-type: none"> 1. kann sich an der Luft von selbst entzünden; 2. mit Wasser wird in stürmischer Reaktion Ammoniak freigesetzt. 3. — 4. — 5. — 6. — 7. — 8. — 9. — 10. —
Merck-Index [62] Nr. 5532:	<ol style="list-style-type: none"> 1. entzündet sich an der Luft; 2. zersetzt sich bei Erwärmung – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung von Ammoniak. 3. — 4. — 5. — 6. — 7. —

	8. —
	9. —
	10. —
VCI-Altstoff [63]	—
DIN [65]	—
Gmelin [89]	1. —
27Hb/B1,73:	2. heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung von NH_3
	3. —
	4. —
	5. —
	6. —
	7. —
	8. —
	9. —
	10. —

Magnesium-Silicid

Dimagnesium-Silicid
Magnesium Silicium

magnesium silicide
magnesium silicon

Identifikation:

pulverförmig oder kristallin, weiß

CAS-Nr.:	22.831-39-6	Summenformel:	Mg ₂ ·Si
UN-/GGVS-Nr.:	2624 / 4.3, 12b	Molekulargewicht:	76,7
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	245-254-5		
ELINCS-Nr.:	—		Mg ^{2⊕} Si ^{4⊖} Mg ^{2⊕}
RTECS-Nr.:	OM 4.367.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	04a.000		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	1085 °C [16, 62], 1102 °C [33, 64]	Flammpunkt:	—
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	—
Siedepunkt:	—	Explosions- grenzen:	—
Zersetzungstemperatur:	500 °C [16], 550 °C [62]		
Dichte:	1,94 g/cm ³ [16, 54]	1 mg/m ³ =	0,314 ppm
Wasserlöslichkeit:	nicht lösl. [54]		
rel. Dampfdichte:	2,64 · ρ _{Luft}		
Dampfdruck:	—		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	4.3	WGK:	—
UN-Verpkl./Freimenge:	II/500; 500 g	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	20 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	423	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 Y	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	ΠΔΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	434 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	—		
R-Sätze:	—	IDLH:	—
S-Sätze:	—	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	A: Feststoff [54]		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Steinleitner [54] zur Herstellung technischer Erzeugnisse
Seite 44:

Merck-Index [62] in der Halbleiterforschung
Nr. 5570:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]

—

Hommel [16]
Blatt 1541:

1. —
2. bei Aufwirbelung von Magnesium-Silicid-Staub entstehen explosionsfähige Staub/Luft-Gemische – Reaktion mit Wasser stark exothermen, entwickelt Wasserstoff-Gas (entstehendes Knallgas wird durch Reaktionswärme gezündet), Silan und ätzende Dämpfe von Magnesium-Oxid und Magnesium-Hydroxid;
3. deshalb niemals Wasser, Schaum, Kohlen-Dioxid, Tetrachlor-Kohlenstoff oder Halone zum Löschen einsetzen – statt dessen trockenen Sand, Graphit oder Zement;
4. Gefahr schlecht heilender Verätzungen in Kombination mit Brandwunden an Haut und Schleimhäuten;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. —
7. —
8. eindeichen und abpumpen – Restmengen mit trockenem Sand, gemahltem Kalkstein, Kieselgur oder Universalbinder aufsaugen;
9. —
10. Experten hinzuziehen – bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen.

GEW [17]

—

ChemCards [19]

—

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 2624:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren;
3. weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten freigesetzt;
5. Feuerwehr-Einsatzkleidung mit umluft-unabhängigem Atemschutzgerät und Schutzhandschuhen ist erforderlich;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten.
9. —
10. —

Welzbacher [30]

—

ERIC [39]
Nr. 4-17

1. Explosionsgefahr bei Behälter-Erhitzung;
2. entwickelt giftige und reizende Dämpfe – gefährliche Reaktion mit Wasser unter Bildung entzündbarer Gase;

	<ol style="list-style-type: none"> 3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen; 4. gefährlich für Augen und Atemwege; 5. chemikalienbeständige Kleidung und umluft-unabhängiger Atemschutz; 6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden - Behälter mit Wasser kühlen; 7. Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen; 8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen. 9. — 10. —
GefStoffV [40]	—
Kühn-Birett [47]	—
Nüßler [48] Blatt 40:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selbstentzündungsgefahr bei Kontakt mit Luft oder Feuchtigkeit; 2. bei heftiger Reaktion mit Wasser entstehen brennbare Gase - durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte; 3. weder Wasser noch Schaum einsetzen - kleiner Brand: Pulver, Soda, Sand, Zement oder Kalk - großer Brand: aus dem Gefahrenbereich zurückziehen und Feuer brennen lassen; 4. giftig - beim Einatmen starke Gesundheitsgefährdung - Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen; 5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen zusätzliche Schutzkleidung; 6. kein Wasser in die Behälter gelangen lassen - Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen; 7. — 8. Wasser darf nicht auf das freigesetzte Material gelangen - Kleinmengen, naß: mit nichtbrennbarem, saugfähigem Material aufnehmen und in Behältern zur Entsorgung bereitstellen - Kleinmengen, trocken: Material mit sauberer Schaufel in einen sauberen, trockenen Behälter geben, abdecken und aus dem Gefahrenbereich bringen - bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen - freigesetztes Pulver z.B. mit PVC-Folie abdecken. 9. — 10. —
Steinleitner [54] Seite 44:	<ol style="list-style-type: none"> 1. selbstentzündlich; 2. reagiert mit heißem Wasser unter Bildung von Silicium-Wasserstoff; 3. Sprühwasser, Mittel- oder Schwertschaum (oder Brandklasse A: ABCD-Pulver). 4. — 5. — 6. — 7. — 8. — 9. — 10. —
Lenga [55]	—
VCI-Altstoff [63]	—
DIN [65]	—

Gmelin [89]
27Hb/A3,389:

1. energisches Reduktionsmittel, verbrennt wie Magnesium unter starker Wärmeentwicklung;
2. reagiert mit Wasser unter schwacher H₂-Entwicklung.
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Maneb

Ethylen-bis(Dithio-Carbamat)-Mangan

maneb (-preparations, stabilised)

Identifikation:

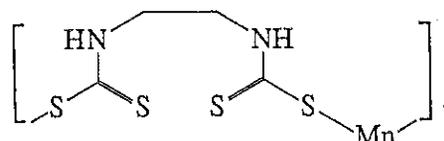
pulverförmig, gelb, geruchlos

CAS-Nr.: 12.427-38-2
 UN-/GGVS-Nr.: 2968 / 4.3, 20c
 EG-GefStoffV-Index: 006-077-00-7
 EINECS-Nr.: 235-654-8
 ELINCS-Nr.: —
 RTECS-Nr.: OP 0.700.000
 StörfVO, Anhg.II, Nr.: —

Summenformel: $C_4 \cdot H_6 \cdot Mn \cdot N_2 \cdot S_4$

Molekulargewicht: 265,31

Strukturformel:



physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	192 °C [20]	Flammpunkt:	—
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	150 °C [65]
Siedepunkt:	—	Explosions-	
Zersetzungstemperatur:	135 °C [21, 54], 204 °C [20]	grenzen:	—
Dichte:	1,92 g/cm ³ [20]		
Wasserlöslichkeit:	160 g/m ³ [20], nahezu unlösl.[65]	1 mg/m ³ =	0,091 ppm
rel. Dampfdichte:	9,15 · ρ_{Luft}		
Dampfdruck:	< 10 ⁻⁵ Pa [54]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	4.3	WGK:	—
UN-Verpkl./Freimenge:	(III[65]) II/1; 1 kg	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	423	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	ПДК (СССР):	0,5 mg/m ³ [20]
Hommel-Diamant:	—	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	Xi [20, 32]		
R-Sätze:	37, 43 [20, 32]	IDLH:	—
S-Sätze:	8, 24, 25, 46 [20, 32]	LD ₅₀ :	4,9 g/kg KG (Ratte, oral) [65]
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	5,1 g/m ³ (Ratte, inhal.) [90]
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Steinleitner [54] als Pflanzenschutzmittel
Seite 882:

Römpp [33] als Blatt-Fungizid
2624:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15] —

Hommel [16] —

GEW [17] —

ChemCards [19] —

Hazchem-EAC [29] 1. —

UN-Nr. 2968: 2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;

3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;

4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;

5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;

6. —

7. —

8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;

9. —

10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30] —

ERIC [39] 1. Explosionsgefahr bei Behälter-Erhitzung;

Nr. 4-16 2. entwickelt gefährliche Dämpfe – gefährliche Reaktion mit Wasser unter Bildung entzündbarer Gase;

3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;

4. gefährlich für Haut, Augen und Atemwege;

5. chemikalienbeständige Kleidung und umluft-unabhängiger Atemschutz;

6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – Behälter mit Wasser kühlen;

7. Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;

8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen;

9. —

10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40] —

Kühn-Birett [47] —

Nüßler [48]
Blatt 40:

1. Selbstentzündungsgefahr bei Kontakt mit Luft oder Feuchtigkeit;
2. bei heftiger Reaktion mit Wasser entstehen brennbare Gase – durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. weder Wasser noch Schaum einsetzen – kleiner Brand: Pulver, Soda, Sand, Zement oder Kalk – großer Brand: aus dem Gefahrenbereich zurückziehen und Feuer brennen lassen;
4. giftig – beim Einatmen starke Gesundheitsgefährdung – Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen zusätzliche Schutzkleidung;
6. kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;
7. —
8. Wasser darf nicht auf das freigesetzte Material gelangen – Kleinmengen, naß: mit nichtbrennbarem, saugfähigem Material aufnehmen und in Behältern zur Entsorgung bereitstellen – Kleinmengen, trocken: Material mit sauberer Schaufel in einen sauberen, trockenen Behälter geben, abdecken und aus dem Gefahrenbereich bringen – bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen – freigesetztes Pulver z.B. mit PVC-Folie abdecken.

9. —
10. —

Steinleitner [54]
Seite 882:

1. —
2. bei der Zersetzung $> 135^{\circ}\text{C}$ entstehen brennbare Stoffe
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Lenga [55]

—

Sax [58]
Seite 1338:

1. —
2. when heated to decomposition it emits very toxic fumes of NO_x and SO_x
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

VCI-Altstoff [63]

—

DIN [65]
BASF +
BASF-WkFw:

1. brennbar, im Brand werden freigesetzt: Stickoxide, Schwefeldioxid;
2. —
3. Sprühwasser, Schaum, Kohlendioxid, Trockenlöschmittel;
4. reizend;
5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät, Chemieschutzanzug;

iv agrar [90]
Seite 256 und IPS-
Leitlinie Seite 26:

6. —
7. —
8. kontaminiertes Löschwasser darf nicht in Gewässer oder Kanalisation gelangen.
9. —
10. —
1. —
2. —
3. bis zum Eintreffen der Feuerwehr mit den zur Verfügung stehenden Mitteln löschen - vorzugsweise Sprühstrahl statt Vollstrahl;
4. reizt Haut und Augen und weitere unspezifische Vergiftungssymptome;
5. —
6. prüfen ob Bergung von Produkten zweckmäßig ist;
7. —
8. Löschwasser auffangen.
9. —
10. —

Nitrosyl-Schwefelsäure

Bleikammerkristalle	nitrosonium bisulfate
Nitro-Sulfonsäure	nitrosulfonic acid
Nitrosyl-Hydrogen-Sulfat	nitrosulfuric acid
Nitrosyl-Sulfat in Schwefelsäure	nitrosyl hydrogen sulfate
salpetrig Schwefelsäure	nitrosyl sulfate
schwefelsaure Salpetrigsäure	nitrosyl-sulphuric acid
chamber crystals	nitroxyl-sulfuric acid
nitro acid sulfite	sulfuric acid, mono-anhydride with nitrous acid

Identifikation:

* in technisch reiner Form (40% Nitrosyl-, 50% Schwefelsäure, 10% Wasser):
 ölig flüssig, klar hellgelb; {in chemisch reiner Form: kristallin, farblos}

CAS-Nr.:	7.782-78-7	Summenformel:	{H·N·O ₅ ·S}
UN-/GGVS-Nr.:	2308/8, 1b	Molekulargewicht:	{127,08}
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	{[NO] [⊕] [HSO ₄] [⊖] }
EINECS-Nr.:	231-964-2		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	QZ 7.886.700	oder	{ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{HO}-\text{S}-\text{O}-\text{N}=\text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \}$
StörfVO, Anhg.II, Nr.:	04c.000		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	* < 10°C [16], {73...76°C} [89]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	—	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	* 100°C [16], {30...88°C} [89]		
Dichte:	* 1,89 g/cm ³ [16]	1 mg/m ³ =	{0,19 ppm}
Wasserlöslichkeit:	—		
rel. Dampfdichte:	* > 3·ρ _{Luft} [16]		
Dampfdruck:	{5,8 hPa} [16, 20]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	2 [16, 20]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/500; 1.600 cm ³	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	10 t	TLV (USA)	—
Kemler-Zahl:	X 80 [31]	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	ΠΔΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	302 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, O [20]		
R-Sätze:	8, 14, 29, 35 [20]	IDLH:	—
S-Sätze:	26, 36, 39 [20]	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Merck-Index [62] als Mehl-Bleichmittel
 Nr. 6570:
 Römpp [33] zur Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln, TNT, Farbstoffen
 Seite 3028:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15] —

Hommel [16] 1. Stoff brennt selbst nicht – facht jedoch als Oxidationsmittel die Ver-
 Blatt 610: 2. bei Erwärmung entwickelt er ätzende, giftige Dämpfe von Schwefel-
 und Stickstoff-Oxiden – bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit
 Wasser werden Schwefel- und salpetrige Säure gebildet;
 3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen – möglichst Trocken-
 löschpulver;
 4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
 5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
 6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt;
 7. —
 8. eindeichen und abpumpen – Restmengen mit trockenem Sand oder
 gemahlenem Kalkstein neutralisieren;
 9. die meisten Metalle werden angegriffen;
 10. bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und
 gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17] —

ChemCards [19] —

Hazchem-EAC [29] 1. —
 UN-Nr. 2308: 2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher
 chemischer Reaktion;
 3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen
 weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
 4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase frei-
 gesetzt;
 5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschu-
 hen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
 6. —
 7. —
 8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern
 und Kanalisation fernhalten;
 9. —
 10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu
 bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachver-
 ständigen konsultieren.

Welzbacher [30] —

ERIC [39]
Nr. 8-43

1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]

—

Kühn-Birett [47]

—

Nüßler [48]
Blatt 60:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. einige dieser Stoffe reagieren mit Wasser äußerst heftig – durch Brandeinwirkung entstehen Atemgifte;
3. Wasser nur auf besondere Anweisung einsetzen – kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid, Halon, Sprühstrahl oder Schaum – großer Brand: Sprühstrahl oder Schaum;
4. beim Einatmen starke Gesundheitsgefährdung – Berührung führt zu Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen – nicht im Bereich der Tankstirnseiten aufhalten;
7. —
8. Kleinmengen, naß: mit nichtbrennbarem, saugfähigem Material aufnehmen und in Behältern zur Entsorgung bereitstellen – Kleinmengen, trocken: Material mit sauberer Schaufel in einen sauberen, trockenen Behälter geben, abdecken und aus dem Gefahrenbereich bringen – bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen.
9. —
10. —

Steinleitner [54]

—

Lenga [55]
Seite 2605 A:

1. noncombustible – contact with other material may cause fire;
2. violent reaction with water – incompatible with organic material – decomposition products: toxic fumes of nitrogen oxides;
3. use extinguishing media appropriate to surrounding fire conditions – do not use water;
4. corrosive: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;

5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. cover with dry lime or soda ash - pick up, keep in a closed container and hold for waste disposal - ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
9. —
10. evacuate area.

VCI-Altstoff [63]

—

DIN [65]

Lonza:

1. das Produkt selbst brennt nicht, aber Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffe - über 50°C können Stickoxide entstehen;
2. heftige, exotherme Reaktion mit Wasser - entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase;
3. kein Wasser verwenden;
4. schwere Verätzungen;
5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät;
6. Behälter mit Wasserspray kühlen - vor Wasser schützen;
7. —
8. mit Sand oder Absorptionsmittel aufnehmen - nicht in Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.
9. —
10. —

Gmelin [89]

9Hb/B3,1639:

1. —
2. reagiert exotherm mit Wasser unter Bildung von H_2SO_4 und NO
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

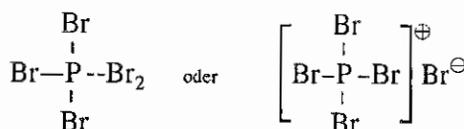
Phosphor-Pentabromid

Pentabrom-Phosphan	pentabromo-phosphorane
Phosphor-Perbromid	phosphoric perbromide
Phosphorus Pentabromatus	phosphorus pentabromide

Identifikation:

kristallin, gelb, stechender Geruch

CAS-Nr.:	7.789-69-7	Summenformel:	Br ₅ ·P
UN-/GGVS-Nr.:	2691/8, 11b	Molekulargewicht:	430,49
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	232-186-6		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	TH 3.980.000		
StörfVO, Anhg.II, Nr.:	—		



physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	< 100°C [76]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	106°C [76]	Explosions-	
Zersetzungstemperatur:	65...90°C [89], 106°C [16, 33]	grenzen:	
Dichte:	3,6 g/cm ³ @-80°C [89]		
Wasserlöslichkeit:	—		1 mg/m ³ = 0,056 ppm
rel. Dampfdichte:	14,84 · ρ _{Luft}		
Dampfdruck:	2,53 hPa [89]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	—
UN-Verpkl./Freimenge:	II/1; 3 kg	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	80	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4W _c	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	ΠΔΚ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	303 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C [20]		
R-Sätze:	35 [20]	IDLH:	—
S-Sätze:	26, 37, 39 [20]	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Römpp [33]
Seite 3388:

zur Bromierung in der organischen Synthese

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]

—

Hommel [16]
Blatt 880:

1. Stoff brennt selbst nicht;
2. entwickelt aber bei Erwärmung hochgiftige Phosphor-Oxide und ätzendes Brom-Wasserstoff-Gas – ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen – möglichst Trockenlöschpulver oder Kohlen-Dioxid – ohne besondere Schutzmaßnahmen weder Wasser noch Schaum einsetzen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz unvermeidlich ist, auf möglicherweise entstandenes Knallgas achten;
8. eindeichen und abpumpen – nicht in die Kanalisation gelangen lassen – Restmengen mit trockenem Sand, gemahlenem Kalkstein, oder Vermiculit aufsaugen;
9. die meisten Metalle werden angegriffen – unter Freisetzung von Wasserstoff-Gas;
10. Experten hinzuziehen – bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17]

—

ChemCards [19]
Nr. P-507-2:

1. nicht brennbar;
2. heftige Reaktion mit Wasser und Alkoholen unter Freisetzung ätzender (Phosphorsäure- und) Brom-Wasserstoff-Nebel – ebenso bei der thermischen Zersetzung und bei der Reaktion mit Luft;
3. kein Feuerlöschmittel auf Wasserbasis verwenden;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken – Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem);
5. umluft-unabhängiger Atemschutz;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser in den Behälter gelangt;
7. —
8. Substanz aufkehren – Reste mit Wasser wegspülen.
9. —
10. —

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 2691:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten freigesetzt;

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen – wegen der hochgiftigen Atmosphäre umluft-unabhängiges Atemschutzgerät mit Überdruckmaske sind erforderlich; 6. — 7. — 8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten; 9. — 10. —
Welzbacher [30]	—
ERIC [39] Nr. 8-43	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flammpunkt über 61°C oder nicht brennbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung; 2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe; 3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen; 4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen; 5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz; 6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen; 7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen; 8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen; 9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas; 10. Evakuieren von Personen erwägen.
GefStoffV [40]	—
Kühn-Birett [47]	—
Nüßler [48] Blatt 39:	<ol style="list-style-type: none"> 1. einige dieser Stoffe sind brennbar; 2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser; 3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten; 4. giftig – beim Einatmen oder Verschlucken – Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen; 5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug; 6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen; 7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen; 8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen; 9. — 10. Evakuierung prüfen.
Steinleitner [54]	—
Lenga [55]	—

Sax [58]	1. —
Seite 2223:	2. contact with moisture can cause a violent reaction and evolution of heat - when heated to decomposition it emits highly toxic and corrosive fumes of Br [⊖] ;
	3. —
	4. high toxicity.
	5. —
	6. —
	7. —
	8. —
	9. —
	10. —
VCI-Altstoff [63]	—
DIN [65]	—
Gmelin [89]	1. —
16Hb/B,95:	2. reagiert heftig mit Feuchtigkeit unter Entwicklung von sehr giftigem Brom-Wasserstoff
	3. —
	4. —
	5. —
	6. —
	7. —
	8. —
	9. —
	10. —

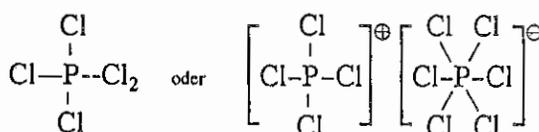
Phosphor-Pentachlorid

Pentachlor-Phosphoran	pentachloro-phosphorane
Phosphor(V)-Chlorid	phosphoric chloride
Phosphor-Chlorid	phosphorus pentachloride
Phosphor-Perchlorid	phosphorus perchloride
Phosphorus penta-chloratus	

Identifikation:

fest kristallin, weiß bis blaßgelb, raucht an feuchter Luft, scharfer Geruch

CAS-Nr.:	10.026-13-8	Summenformel:	Cl ₅ ·P
UN-/GGVS-Nr.:	1806/8, 11b	Molekulargewicht:	208,24
EG-GefStoffV-Index:	015-008-00-X	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	233-060-3		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	TB 6.125.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	245.000		



physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	148°C [30, 76], 167,8°C [47]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	100°C [15, 62], 148°C [65], 180°C [20, 55]	Zündtemperatur:	
		Explosions- grenzen:	
Siedepunkt:	160°C [62]		
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	1,6 g/cm ³ [15, 55] 3,6 g/cm ³ [19]		1 mg/m ³ = 0,116 ppm [47]
Wasserlöslichkeit:	—		
rel. Dampfdichte:	7,2 · ρ _{Luft} [16, 47]		
Dampfdruck:	0,02 hPa [20]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	1 [16]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/1; 3 kg	MAK:	1 mg/m ³ [66]
BImSchG-Minimum:	50 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	80	TWA:	0,1 ppm [55]
Hazchem-EAC:	4 WE	STEL:	—
NFPA-Diamant:	302 W	IIJK (CCCP):	0,025 ppm [20]
Hommel-Diamant:	202 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, Xi		
R-Sätze:	34, 37	IDLH:	—
S-Sätze:	7, 8, 26, 45	LD ₅₀ :	660 mg/kg KG (Ratte, oral) [55]
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	sehr giftig: 205 mg/m ³ (Ratte, inhal.) [55]
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Welzbacher [30] als Chlorierungs-Mittel - zur Herstellung von Säure-Chloriden und
Blatt 1204: Insektiziden

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15] 1. not combustible;
Seite 106: 2. but if involved in a fire or in contact with water reacts violently and decomposes to produce hydrogen chloride, phosphine and phosphoric acid;
3. use appropriate extinguishing agents on nearby combustible fires - dry chemical or carbon dioxide preferred;
4. inhalation may cause pulmonary edema - corrosive - causes severe eye and skin burns;
5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
6. —
7. use water spray to knock down acid vapors.
8. —
9. —
10. —

Hommel [16] 1. Stoff brennt selbst nicht;
Blatt 652: 2. entwickelt aber bei Erwärmung giftige, ätzende Dämpfe (Chlor und Phosphor-Trichlorid) und Chlor-Wasserstoff-Gas - bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser werden Phosphor- und Salzsäure gebildet;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen - bei kleinem und großem Brand Sand, Trockenlöschpulver oder Kohlen-Dioxid;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung aus Gummi oder Kunststoff und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. —
7. —
8. eindeichen und abpumpen - Restmengen mit trockenem Sand oder gemahlenem Kalkstein aufsaugen;
9. die meisten Metalle werden angegriffen;
10. Experten hinzuziehen - bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen.

GEW [17] —

ChemCards [19] 1. nicht brennbar;
Nr. P-507-5: 2. heftige Reaktion mit Wasser unter Freisetzung ätzender Phosphorsäure- und Chlor-Wasserstoff-Nebel - ebenso bei der thermischen Zersetzung und bei der Reaktion mit Luft;
3. In unmittelbarer Nähe kein Feuerlöschmittel auf Wasserbasis verwenden;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken - Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem);
5. Chemie-Schutzanzug und Atemschutz;

- | | |
|----------------------------------|--|
| | <ol style="list-style-type: none">6. —7. Gaswolke mit Wasserschleier niederschlagen;8. Substanz aufkehren – Reste mit Wasser wegsülen;9. viele Metalle werden angegriffen – unter Bildung explosionsfähigen Wasserstoff-Gases;10. Fachmann hinzuziehen. |
| Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1806: | <ol style="list-style-type: none">1. —2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;6. —7. —8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;9. —10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren. |
| Welzbacher [30]
Blatt 1204: | <ol style="list-style-type: none">1. Stoff selbst brennt nicht;2. reagiert jedoch spontan mit Wasser unter Bildung von Phosphor- und Salzsäure – bei der thermischen Zersetzung werden Chlor-Gas, Phosphor-Trichlorid und Phosphor-Pentoxid gebildet, wodurch brennbare Stoffe entzündet werden können;3. Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen;4. verursacht Verätzungen;5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät erforderlich;6. —7. Zersetzungsprodukte mit Sprühwasser niederschlagen.8. —9. —10. — |
| ERIC [39]
Nr. 8-43 | <ol style="list-style-type: none">1. Flammpunkt über 61 °C oder nicht brennbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen; |

- | | |
|----------------------------------|--|
| | 9. kann Metalle angreifen - unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas; |
| | 10. Evakuieren von Personen erwägen. |
| GefStoffV [40]
unter Pho...: | 1. — |
| | 2. — |
| | 3. — |
| | 4. ätzend, reizt die Atmungsorgane; |
| | 5. bei Berührung mit den Augen sofort gründlich spülen und den Arzt konsultieren - bei Unfall oder Unwohlsein sofort den Arzt konsultieren und dieses Etikett vorzeigen; |
| | 6. Behälter trocken und geschlossen halten. |
| | 7. — |
| | 8. — |
| | 9. — |
| | 10. — |
| Kühn-Birett [47]
Blatt P 020: | 1. Stoff brennt selbst nicht; |
| | 2. entwickelt bei Erwärmung Chlor-Gas und Phosphor-Trichlorid, bei höheren Temperaturen Phosphor-Pentoxid - mit Wasser werden Salzsäure, Phosphorsäure und Phosphoroxid-Chlorid gebildet; |
| | 3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen; |
| | 4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute; |
| | 5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen; |
| | 6. — |
| | 7. auf Chlor- und Chlor-Wasserstoff-Nebel und auf Salzsäure in den Löschwasser-Rückständen achten; |
| | 8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten; |
| | 9. viele Metalle werden angegriffen - unter Freisetzung von Wasserstoff-Gas. |
| | 10. — |
| Nüßler [48]
Blatt 39: | 1. einige dieser Stoffe sind brennbar; |
| | 2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser; |
| | 3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon - großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten - keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten; |
| | 4. giftig - beim Einatmen oder Verschlucken - Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen; |
| | 5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollsenschutzanzug; |
| | 6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes - dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen - Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen; |
| | 7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen; |
| | 8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen; |
| | 9. — |
| | 10. Evakuierung prüfen. |
| Steinleitner [54] | — |

Lenga [55]
Seite 2824 A:

1. —
2. violent reaction with water, alcohols,... - decomposition products: hydrogen chloride gas, phosphine and phosphorus oxide;
3. use extinguishing media appropriate to surrounding fire conditions - do not use water;
4. corrosive, toxic: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin - material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin - inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. cover with dry lime, sand or soda ash - place in covered containers using non-sparking tools and transport outdoors - ventilate area and wash spill site after material pickup is complete - sweep up, place in a bag and hold for waste disposal - avoid raising dust;
9. —
10. evacuate area.

Sax [58]
Seite 2223:

1. —
2. reacts violently with moisture to produce heat and toxic and corrosive fumes - when heated to decomposition it emits highly toxic fumes of Cl^{\ominus} ;
3. CO_2 , dry chemical or CCl_4 .
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

VCI-Altstoff [63]

—

BASF [65]
Werksfw.:

1. brennt selbst nicht - zersetzt sich bei Erwärmung, spaltet Chlor ab - in Gegenwart von Sauerstoff entsteht brandförderndes Phosphor-Pentoxid;
2. reagiert mit Wasser - hydrolysiert zu Salzsäure und Phosphorsäure;
3. Lösmaßnahmen auf Umgebung abstellen - bei größeren Mengen (> 1 Eimer) kein Wasser einsetzen;
4. ätzend;
5. —
6. —
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen.
8. —
9. —
10. —

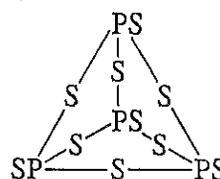
Phosphor-Pentasulfid

Diphosphor-Pentasulfid	phosphoric sulfide
Phosphor(V)-Sulfid	phosphorus pentasulphide
Phosphor-Sulfid	phosphorus persulfide
Tetraphosphor-Decasulfid	thiophosphoric anhydride

Identifikation:

fest kristallin, grau-gelb bis grüngelb, raucht in feuchter Luft, Geruch nach faulen Eiern

CAS-Nr.:	1.314-80-3	Summenformel:	P ₄ ·S ₁₀
UN-/GGVS-Nr.:	1340/4.3, 20b	Molekulargewicht:	444,56
EG-GefStoffV-Index:	015-104-00-1	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	215-242-4		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	TH 4.375.000		
StörfVO, Anhg.II, Nr.:	—		



physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	274...290°C [89]	Flammpunkt:	sehr niedrig [16],
Sublimationspunkt:	—		> 260°C [63]
Siedepunkt:	500...530°C [89]	Zündtemperatur:	142°C [15, 58],
Zersetzungstemperatur:	274...290°C [89]		171°C [30]
Dichte:	2,09 g/cm ³ [15, 30]	Explosions-	
Wasserlöslichkeit:	zers.[65], unlösl.[69]	grenzen:	50...? g/m ³ [47]
rel. Dampfdichte:	7,66 · ρ _{Luft}		
Dampfdruck:	< 1 hPa [63]		

1 mg/m³ = 0,108 ppm

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	4.3+4.1	WGK:	2 [63]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/500; 500 g	MAK:	1 mg/m ³ [66]
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	423	TWA:	1 mg/m ³ [55]
Hazchem-EAC:	4 YE	STEL:	3 mg/m ³ [55]
NFPA-Diamant:	212 W	II/K (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	342 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	✓ [30]	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	F, X _n		
R-Sätze:	11, 20, 22, 29	IDLH:	750 mg/m ³ [59]
S-Sätze:	2	LD ₅₀ :	389 mg/kg KG
Brandklasse:	A: Feststoff [31, 47],		(Ratte, oral) [55]
	D: Metall [15]	LC ₅₀ :	—
VbF-Gefahrenklasse:	—		
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	T4		

Vorkommen, Verwendung:

- Welzbacher [30]
Blatt 657: zur Herstellung von Zusätzen zu Schmierölen für hohe Temperaturen – zur Herstellung von Insektiziden – die Reaktionsprodukte mit Phenolen dienen als Flotations-Mittel bei der Aufbereitung sulfidischer Erze
- Römpf [33]
Seite 3394: zur Herstellung von Zündhölzern

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

- NFPA [15]
Seite 106:
1. —
 2. involved in a fire hydrogen sulfide, sulfur dioxide, phosphine, phosphorus pentoxide and phosphoric acid may be produced and may ignite on contact with water in a violent reaction;
 3. do not use water as extinguishing agent – use dry chemical, carbon dioxide or sodium chloride based Class D extinguishers;
 4. irritating to eyes, skin and respiratory system;
 5. wear full protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
 6. —
 7. carefully use water spray to knock down acid vapors;
 8. blanket release with dry sand, clay or ground limestone.
 9. —
 10. —
- Hommel [16]
Blatt 159:
1. leicht brennbarer Stoff;
 2. entwickelt im Brand giftiges Schwefel-Dioxid und ätzendes Phosphorsäure-Anhydrid – bei der exothermen Reaktion mit Wasser werden Phosphorsäure und giftiges, brennbares Schwefel-Wasserstoff-Gas gebildet;
 3. keinen starken Wasserstrahl auf den Brand richten, da durch verspritztes Phosphor-Pentasulfid sofort weitere Brände entstehen;
 4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute – Gefahr der Atemlähmung durch Schwefel-Wasserstoff;
 5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
 6. —
 7. —
 8. eindeichen, mit Wasser bedecken und belüften bis die Reaktion aufhört;
 9. —
 10. Experten hinzuziehen – bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.
- GEW [17] —
- ChemCards [19] —
- Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1340:
1. —
 2. kann heftig bis explosiv reagieren;
 3. weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
 4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;

5. Feuerwehr-Einsatzkleidung mit umluft-unabhängigem Atemschutzgerät und Schutzhandschuhen ist erforderlich;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30]
Blatt 657:

1. leicht brennbarer Stoff;
2. stark exotherme Reaktion mit Wasser unter Freisetzung von giftigem Schwefel-Wasserstoff-Gas, Schwefel-Dioxid und Phosphorsäure-Dämpfen – dabei Selbstentzündung möglich;
3. Löschmaßnahmen für Kleinbrände: Pulver, Zement oder Sand – für größere Brände: Mittelschaum oder Sprühwasser;
4. —
5. Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät erforderlich;
6. Behälter kühlen;
7. Zersetzungsprodukte mit Sprühwasser niederschlagen;
8. kontaminiertes Löschwasser zurückhalten.
9. —
10. —

ERIC [39]
Nr. 4-18

1. Explosionsgefahr bei Behälter-Erhitzung;
2. entwickelt gefährliche Dämpfe – gefährliche Reaktion mit Wasser unter Bildung entzündbarer Gase;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. gefährlich für Augen und Atemwege;
5. chemikalienbeständige Kleidung und umluft-unabhängiger Atemschutz;
6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – Behälter mit Wasser kühlen;
7. Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen;
9. —
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]
unter Dip...:

1. leicht brennbar;
2. entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase;
3. —
4. gesundheitsschädlich beim Einatmen und beim Verschlucken.
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Kühn-Birett [47]
Blatt P 021:

1. leicht brennbare Kristalle, die mit Feuchtigkeit auch von selbst zünden;
2. Stoff entwickelt beim Verbrennen Phosphor-Pentoxid und Schwefel-Dioxid – mit Wasser werden Phosphorsäure und giftiger, explosiver

	<p>Schwefel-Wasserstoff, möglicherweise auch Phosphor-Wasserstoff, gebildet;</p> <ol style="list-style-type: none">3. mit Trockenlöschpulver, Sand oder Natrium-Chlorid löschen (oder Brandklasse A: Wasser);4. Verätzungsgefahr für Schleimhäute;5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;6. —7. auf Schwefel-Dioxid achten;8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten.9. —10. —
Nüßler [48] Blatt 41:	<ol style="list-style-type: none">1. Entzündungsgefahr bei Kontakt mit Feuchtigkeit;2. bei Kontakt mit Wasser entstehen giftige und brennbare Gase;3. weder Wasser noch Schaum einsetzen – kleiner Brand: Pulver, Soda, Sand, Zement oder Kalk – großer Brand: aus dem Gefahrenbereich zurückziehen und Feuer brennen lassen;4. giftig – bei Hautkontakt;5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;6. kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;7. —8. Wasser darf nicht auf das freigesetzte Material gelangen – Kleinmengen mit sauberer Schaufel in einen sauberen, trockenen Behälter geben, abdecken und aus dem Gefahrenbereich bringen – bei großen Lecks bis zur Entsorgung weiträumig eindeichen – freigesetztes Pulver z.B. mit PVC-Folie abdecken.9. —10. —
Steinleitner [54]	—
Lenga [55] Seite 2824 B:	<ol style="list-style-type: none">1. flammable solid – may explode when heated;2. violent reaction with water, alcohols,... – decomposition products: toxic fumes of phosphorus oxides, phosphine, hydrogen sulfide gas and sulfur oxides;3. carbon dioxide, dry chemical powder;4. toxic: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – may cause eye and skin irritation;5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;6. do not allow contact with water;7. —8. cover with dry lime, sand or soda ash – place in covered containers using non-sparking tools and transport outdoors – shut off all sources of ignition – ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;9. —10. evacuate area.

Sax [58] Seite 2223:	<ol style="list-style-type: none">1. dangerous in the form of dust when exposed to heat or flame;2. evolves heat in contact with moisture – when heated to decomposition it emits highly toxic fumes of SO_x and PO_x – will react with water to produce toxic and flammable vapors;3. CO_2-snow, dry chemical or sand;4. high oral toxicity – irritating to skin, eyes and mucous membranes .5. —6. —7. —8. —9. —10. —
VCI-Altstoff [63] Band 9, Disk. 5-3:	<ol style="list-style-type: none">1. —2. hydrolisiert spontan zu Phosphorsäure und Schwefel-Wasserstoff3. —4. —5. —6. —7. —8. —9. —10. —
DIN [65] Merck/Schu.:	<ol style="list-style-type: none">1. leicht brennbar – im Brand werden gefährliche Dämpfe freigesetzt: SO_x, PO_x, Schwefel-Wasserstoff, Phosphorsäure;2. entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase;3. CO_2, Pulver, trockener Sand oder Zement – kein Wasser, kein Schaum;4. reizend für Haut und Schleimhäute;5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät, Chemieschutzanzug;6. —7. —8. Eindringen von Löschwasser in Gewässer vermeiden.9. —10. —
Gmelin [89] 16Hb/B,97:	<ol style="list-style-type: none">1. selbstentzündlich, wenn auf Schmelztemperatur erwärmt2. —3. —4. —5. —6. —7. —8. —9. —10. —

Phosphor-Trichlorid

dreifach Chlor-Phosphor	chloride of phosphorus
Phosphor(III)-Chlorid	phosphorous chloride
Phosphor-Chlorür	trichloride of phosphorus
Phosphorsäure-Trichlorid	
Phosphorus tri-chloratus	

Identifikation:

flüssig, klar farblos, rauchend, salzsäure-ähnlicher Geruch

CAS-Nr.:	7.719-12-2	Summenformel:	$\text{Cl}_3\cdot\text{P}$
UN-/GGVS-Nr.:	1809 / 6.1, 67a	Molekulargewicht:	137,33
EG-GefStoffV-Index:	015-007-00-4	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	231-749-3		
ELINCS-Nr.:	—		Cl
RTECS-Nr.:	TH 3.675.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	246.000		Cl-P-Cl

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-112°C [15, 16], -92°C [47, 54]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	74,1°C [47], 76°C [15, 19]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	1,57 g/cm ³ [15, 16]		1 mg/m ³ = 0,175 ppm [47]
Wasserlöslichkeit:	spont.zers.[65]		
rel. Dampfdichte:	4,75 · ρ_{Luft} [16, 55]		
Dampfdruck:	127 hPa [47, 65], 133 hPa [15, 55]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	6.1+8	WGK:	1 [16], 2 [20]
UN-Verpkl./Freimenge:	I/keine; keine	MAK:	3 mg/m ³ [66]
BImSchG-Minimum:	75 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	668[31], 80[19], 88[20]	TWA:	0,2 ppm [19]
Hazchem-EAC:	4 WE B	STEL:	0,5 ppm [19]
NFPA-Diamant:	402 W	ПДК (СССР):	0,035 ppm [20]
Hommel-Diamant:	302 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, Xi		
R-Sätze:	14 [47], 34, 37	IDLH:	50 ppm [59]
S-Sätze:	7, 8, 26, 45	LD ₅₀ :	550 mg/kg KG (Ratte, oral) [55]
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	140 ppm/4 h (Ratte, inhal.) [55]
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Welzbacher [30] Blatt 1213:	als Chlorierungs-Mittel - zur Herstellung von Säure-Chloriden und Insektiziden
Steinleitner [54] Seite 42:	als Chlorierungs-Mittel
VCI-Altstoff [63] Band 10, Disk. 5-4:	als Ausgangsprodukt für chemische Synthesen

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15] Seite 107:	<ol style="list-style-type: none">1. not combustible;2. but if involved in a fire or in contact with water reacts violently and decomposes to produce hydrogen chloride, phosphine and phosphoric acid;3. use appropriate extinguishing agents on nearby combustible fires;4. may be fatal if inhaled - corrosive - causes severe eye and skin burns;5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;6. —7. use water spray to knock down acid vapors;8. release may require isolation or evacuation.9. —10. —
Hommel [16] Blatt 162:	<ol style="list-style-type: none">1. Stoff brennt selbst nicht;2. entwickelt aber schon bei Normaltemperatur ätzende Dämpfe - bei Erwärmung zusätzlich giftige Dämpfe von Phosphor-Oxiden (mit Feuchtigkeit → Phosphorsäure) und ätzendes Chlor-Wasserstoff-Gas - bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser werden Salzsäure, phosphorige Säure und Wasserstoff-Gas gebildet;3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen - bei kleinem und großem Brand Sand, Trockenlöschpulver oder Kohlen-Dioxid;4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;5. volle Schutzkleidung aus Gummi oder Kunststoff und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;6. —7. —8. eindeichen und abpumpen - Restmengen mit trockenem Sand oder gemahlenem Kalkstein aufsaugen;9. die meisten Metalle werden angegriffen - unter Freisetzung von Wasserstoff-Gas;10. Experten hinzuziehen - bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.
GEW [17] Nr. P21:	<ol style="list-style-type: none">1. brennt selbst nicht;2. reagiert heftig mit Wasser - bei Erwärmung Zersetzung unter Bildung von giftigem Chlor-Gas;3. —4. schwere bis tödliche Vergiftung beim Einatmen - wirkt stark ätzend auf Augen, Haut und Atemwege;

5. gasdichter Schutzanzug und umluft-unabhängiger Atemschutz;
6. Behälter und Umgebung mit viel Wasser kühlen, ohne daß Wasser in den Behälter gelangt;
7. Dämpfe und Nebel mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. Eindringen in Gewässer und Kanalisation verhindern;
9. reagiert mit Metallen - unter Bildung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas.
10. —

ChemCards [19]
Nr. P-535:

1. nicht entflammbar;
2. reagiert mit Wasser unter Bildung von (sehr giftigem) Phosphin und ätzender Phosphorsäure- und Chlor-Wasserstoff-Nebel - bei der thermischen Zersetzung wird giftiges Chlor-Gas - bei der Reaktion mit Luft ätzender Chlor-Wasserstoff freigesetzt;
3. in unmittelbarer Nähe kein Feuerlöschmittel auf Wasserbasis verwenden;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken - Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem);
5. Chemie-Schutzanzug und Atemschutz;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser in den Behälter gelangt;
7. Gaswolke mit Wasserschleier niederschlagen;
8. —
9. —
10. Fachmann hinzuziehen.

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 1809:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren - Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten - zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
5. gasdichter Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren - von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen - Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30]
Blatt 1213:

1. Stoff selbst brennt nicht;
2. reagiert jedoch spontan und heftig mit Wasser unter Freisetzung von Chlor-Wasserstoff-Gas;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen - wenn möglich Pulver oder Schaum einsetzen;
4. verursacht Verätzungen;
5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät und Chemie-Schutzanzug erforderlich;

ERIC [39]
Nr. 6-48

6. Behälter aus der Gefahrenzone entfernen und kühlen;
 7. Chlor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen;
 8. kontaminiertes Löschwasser zurückhalten.
 9. —
 10. —
1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar - Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
 2. entwickelt gefährliche Dämpfe - Gefahr einer heftigen Reaktion bei Erhitzung oder Brand - kann mit Wasser oder brennbaren Stoffen reagieren - entwickelt giftige und ätzende Dämpfe;
 3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
 4. hohe Vergiftungsgefahr durch Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt - stark ätzend: verursacht schwere Schäden an Haut, Augen und Atemwegen;
 5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
 6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden - Behälter mit Wasser kühlen;
 7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
 8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen - Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
 9. kann Metalle angreifen - unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
 10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]
unter Pho....:

1. —
2. —
3. —
4. ätzend; reizt die Atmungsorgane;
5. bei Berührung mit den Augen sofort gründlich spülen und den Arzt konsultieren - bei Unfall oder Unwohlsein sofort den Arzt konsultieren und dieses Etikett vorzeigen;
6. Behälter trocken und geschlossen halten.
7. —
8. —
9. —
10. —

Kühn-Birett [47]
Blatt P 025:

1. Stoff brennt selbst nicht;
2. entwickelt bei Erwärmung Chlor-Gas - bei der heftigen Reaktion mit Wasser werden Chlor-Wasserstoff und phosphorige Säure gebildet;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen - möglichst kein Wasser einsetzen - mit Trockenlöschpulver löschen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. —
7. auf Chlor- und Chlor-Wasserstoff-Nebel und auf Salzsäure in den Löschwasser-Rückständen achten;
8. ausgelaufene Flüssigkeit von Gewässern fernhalten;

Nüßler [48]
Blatt 39:

9. viele Metalle werden angegriffen – unter Freisetzung von Wasserstoff-Gas.
10. —
1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser;
3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten;
4. giftig – beim Einatmen oder Verschlucken – Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen;
9. —
10. Evakuierung prüfen.

Steinleitner [54]
Seite 42:

1. nicht entflammbar;
2. reagiert heftig mit Wasser unter Bildung von Salzsäure und phosphoriger Säure – bei thermischer Zersetzung Bildung von toxischen Chlor-Verbindungen;
3. Löschmittel dem brennenden Stoff in der Umgebung anpassen;
4. Verätzungsgefahr für Augen und Haut – Dämpfe verursachen sehr starke Reizung von Augen und Atemwegen (Lungenödem).
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Lenga [55]
Seite 2825 B:

1. noncombustible;
2. violent reaction with water, alcohols,... – decomposition products: hydrogen chloride gas, phosphorus oxides and phosphine;
3. use extinguishing media appropriate to surrounding fire conditions – do not use water;
4. corrosive, poisonous: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. ventilate area and wash spill site after material pickup is complete – sweep up, place in a bag and hold for waste disposal – avoid raising dust;
9. —
10. evacuate area.

- | | |
|---------------------|---|
| VCI-Altstoff [63] | 1. — |
| Band 10, Disk. 5-4: | 2. reagiert heftig mit Wasser unter Bildung von Salzsäure und phosphoriger Säure |
| | 3. — |
| | 4. — |
| | 5. — |
| | 6. — |
| | 7. — |
| | 8. — |
| | 9. — |
| | 10. — |
| DIN [65] | 1. <i>flüchtig, brennt selbst nicht</i> – im Brand werden freigesetzt: Phosphoroxide, Chlor-Wasserstoff, phosphorige Säure; |
| Hoechst + | 2. spontane (explosionsartige) Hydrolyse bei Feuchtigkeitszutritt – heftige Reaktion mit Wasser unter Salzsäureentwicklung – mit Wasser im Unterschub entstehen (bei erhöhter Temperatur) Phosphor-Wasserstoffe, die zur Selbstentzündung führen; |
| BASF-WkFw: | 3. <i>möglichst</i> trockener Sand, Wasser im Überschub – kein Wassersprühstrahl – <i>Wasser vermeiden</i> ; |
| | 4. verursacht <i>starke</i> Verätzungen – reizt die Atmungsorgane; |
| | 5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät; |
| | 6. Zutritt von Wasser im Unterschub vermeiden; |
| | 7. <i>bei geringen Mengen (< 1 Eimer) Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen</i> ; |
| | 8. ausgelaufenes Produkt nicht in Gewässer spülen, mit Bindemittel aufnehmen; |
| | 9. <i>durch Reaktion mit Metallen kann Wasserstoff entstehen.</i> |
| | 10. — |

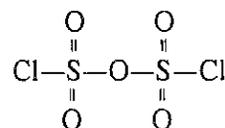
Pyrosulfuryl-Chlorid

Chlor-Sulfon-Anhydrid	chloro-sulfonic anhydride
Dischwefel-Pentoxy-Dichlorid	disulfur pentoxy-dichloride
Disulfuryl-Chlorid	disulfuryl chloride
	pyrosulphuryl chloride

Identifikation:

flüssig, farblos, rauchend, stechender Geruch

CAS-Nr.:	7.791-27-7	Summenformel:	$\text{Cl}_2 \cdot \text{O}_5 \cdot \text{S}_2$
UN-/GGVS-Nr.:	1817/8, 12b	Molekulargewicht:	215,03
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	—		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	UX 8.310.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	—		



physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-37°C [16, 20]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	146°C [16], 153°C [89]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	360°C [89]		
Dichte:	1,82 g/cm ³ [16]		
Wasserlöslichkeit:	—		1 mg/m ³ = 0,112 ppm
rel. Dampfdichte:	6,78 · ρ_{Luft} [16] 7,41 · ρ_{Luft}		
Dampfdruck:	—		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	—
UN-Verpkl./Freimenge:	II/500; 1.000 cm ³	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	X 80 [31]	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE AB	STEL:	—
NFPA-Diamant:	342 W	Π/Κ (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	303 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	—		
R-Sätze:	—	IDLH:	—
S-Sätze:	—	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	100...300 g/m ³ /48 h (Shrimps) [16]
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Römpp [33] als Wasser entziehendes Mittel – zur Chlorierung organischer Verbindungen – bei der Herstellung von Sulfonyl-Chloriden
Sesite 4389:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]

—

Hommel [16]

Blatt 1027:

1. Stoff brennt selbst nicht;
2. entwickelt aber bei Erwärmung giftige, ätzende Dämpfe, Chlorwasserstoff- und Schwefel-Dioxid-Gas – ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser;
3. deshalb weder Wasser noch Schaum einsetzen – Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
7. wenn bei großflächigen Umgebungsbränden der Wassereinsatz unvermeidlich ist, auf Chlorwasserstoff-Nebel achten;
8. Restmengen mit trockenem Sand oder gemahlenem Kalkstein aufsaugen;
9. die meisten Metalle werden angegriffen;
10. Experten hinzuziehen – bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen.

GEW [17]

—

ChemCards [19]

—

Hazchem-EAC [29]

UN-Nr. 1817:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich – Einsatzdauer minimieren, da auch der Schutzanzug von der Substanz angegriffen wird;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30]

—

ERIC [39] Nr. 8-43	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung; 2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe; 3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen; 4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen; 5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz; 6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen; 7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen; 8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen; 9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas; 10. Evakuieren von Personen erwägen.
GefStoffV [40]	—
Kühn-Birett [47]	—
Nüßler [48] Blatt 39:	<ol style="list-style-type: none"> 1. einige dieser Stoffe sind brennbar; 2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser; 3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten; 4. giftig – beim Einatmen oder Verschlucken – Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen; 5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug; 6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen; 7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen; 8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen; 9. — 10. Evakuierung prüfen.
Steinleitner [54]	—
Lenga [55]	—
Sax [58] Seite 2340:	<ol style="list-style-type: none"> 1. — 2. when heated to decomposition it emits very toxic fumes of Cl[⊖] and SO_x 3. — 4. — 5. — 6. — 7. — 8. — 9. — 10. —
VCI-Altstoff [63]	—

DIN [65]	—
Gmelin [89]	1. —
9Hb/B3,1821:	2. reagiert mit Wasser langsam unter Bildung von Schwefel- und Salzsäure
	3. —
	4. —
	5. —
	6. —
	7. —
	8. —
	9. —
	10. —

Titan-Tetrachlorid

salzsaures Titan	titan-ozene
Titan(IV)-Chlorid	titanic chloride
Titan-Chlorid	titanium tetrachloride
Titanium chloratum	

Identifikation:

flüssig, farblos bis blaßgelb, bildet dichte Schwaden an feuchter Luft, ätzender Geruch

CAS-Nr.:	7.550-45-0	Summenformel:	Cl ₄ ·Ti
UN-/GGVS-Nr.:	1838/8, 12b	Molekulargewicht:	189,69
EG-GefStoffV-Index:	022-001-00-5	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	231-441-9		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	XR 1.925.000		$\begin{array}{c} \text{Cl}^{\ominus} \\ \text{Cl}^{\ominus} \text{Ti}^{4\oplus} \text{Cl}^{\ominus} \\ \text{Cl}^{\ominus} \end{array}$
StörfVO, Anhg.II, Nr.:	295.000		

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-30°C [16], -24°C [15, 55]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	136°C [15, 30]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	1,72 g/cm ³ [19], 2,23 g/cm ³ [15]		1 mg/m ³ = 0,127 ppm [30]
Wasserlöslichkeit:	—		
rel. Dampfdichte:	6,55 · ρ _{Luft} [16, 47]		
Dampfdruck:	13 hPa [16, 30], 12,87 · 10 ³ hPa [19]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8 (+6.1 [15])	WGK:	1 [16]
UN-Verpkl./Freimenge:	II/keine; 1.000 cm ³	MAK:	(für HCl: 5 ppm [47])
BImSchG-Minimum:	50 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	X80 [31, 32], 88 [47]	TWA:	—
Hazchem-EAC:	4 WE B	STEL:	—
NFPA-Diamant:	302 W	ΠΔΚ (CCCP):	(für HCl: 1 mg/m ³ [21])
Hommel-Diamant:	301	TRK:	—
VBG-Eimer:	✓ [30, 47]	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C, Xi		
R-Sätze:	14, 34, 36, 37	IDLH:	—
S-Sätze:	7, 8, 26, 45	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	sehr giftig:
DIN-Explosionsgruppe:	—		460 mg/m ³ /4 h
DIN-Temperaturklasse:	—		(Ratte, inhal.) [55]

Vorkommen, Verwendung:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| Welzbacher [30]
Blatt 1845-eg: | als wichtiges Zwischenprodukt bei der Titanherstellung und zur Herstellung von Titan-Dioxid – als Katalysator bei der Herstellung von Kunststoffen – in der Glasindustrie zur Härtung von Glasoberflächen |
| Steinleitner [54]
Seite 50: | als Katalysator und Beizmittel – zur Herstellung von Titan und Titan-Farbpigmenten |

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

- | | |
|------------------------------|--|
| NFPA [15]
Seite 127: | <ol style="list-style-type: none"> 1. not combustible; 2. but if involved in a fire – or in contact with water reacts violently and decomposes to produce heat, hydrogen chloride and dense white clouds of titanium and titanium oxides; 3. do not use water-based extinguishers – use appropriate extinguishing agents on nearby combustible fires; 4. corrosive – causes severe eye and skin burns; 5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus; 6. use water spray to keep fire-exposed containers cool; 7. use water spray to cool and disperse vapors; 8. release may require isolation or evacuation. 9. — 10. — |
| Hommel [16]
Blatt 327: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Stoff brennt selbst nicht; 2. entwickelt aber bei Erwärmung ätzendes Chlor-Wasserstoff-Gas – ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser; 3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen; 4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute; 5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen; 6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt – wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen; 7. auf Chlor-Wasserstoff-Nebel und auf ätzende Löschwasser-Rückstände achten; 8. eindeichen und abpumpen – nur kleine Mengen unter starker Verdünnung in die Kanalisation spülen – Restmengen mit gemahlenem Kalkstein neutralisieren; 9. die meisten Metalle werden angegriffen – unter Freisetzung von Wasserstoff-Gas. 10. — |
| GEW [17] | — |
| ChemCards [19]
Nr. T-365: | <ol style="list-style-type: none"> 1. nicht entflammbar; 2. heftige Reaktion mit Wasser und Alkoholen unter Freisetzung ätzender Chlor-Wasserstoff-Nebel – ebenso wie bei der Reaktion mit Luft; 3. in unmittelbarer Nähe kein Wasser verwenden; 4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken – Verätzungsgefahr für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem); 5. Chemie-Schutzanzug und Atemschutz. 6. — |

	7. —
	8. —
	9. —
	10. —
Hazchem-EAC [29] UN-Nr. 1838:	<ol style="list-style-type: none"> 1. — 2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion; 3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen; 4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt; 5. gasdichter Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich; 6. — 7. — 8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten; 9. — 10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.
Welzbacher [30] Blatt 1845-eg:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stoff selbst brennt nicht; 2. reagiert jedoch spontan mit Wasser unter Freisetzung von Chlor-Wasserstoff-Gas und Titan-Oxid-Hydrat; 3. Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen; 4. verursacht Verätzungen; 5. umluft-unabhängiges Atemschutzgerät und Schutzanzug erforderlich; 6. Behälter kühlen; 7. Chlor-Wasserstoff-Nebel mit Sprühwasser niederschlagen; 8. kontaminiertes Löschwasser zurückhalten; 9. Metalle werden angegriffen – unter Bildung von Wasserstoff-Gas. 10. —
ERIC [39] Nr. 8-43	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung; 2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe; 3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen; 4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen; 5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz; 6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen; 7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen; 8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen; 9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas; 10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]
unter Tit...:

1. —
2. reagiert heftig mit Wasser;
3. —
4. ätzend: reizt die Augen und die Atmungsorgane;
5. bei Berührung mit den Augen sofort gründlich spülen und den Arzt konsultieren – bei Unfall oder Unwohlsein sofort den Arzt konsultieren und dieses Etikett vorzeigen;
6. Behälter trocken und geschlossen halten.
7. —
8. —
9. —
10. —

Kühn-Birett [47]
Blatt T 050:

1. Berstgefahr beim Erhitzen;
2. mit Wasser werden Salzsäure und Titanoxid-Hydrat gebildet;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen – möglichst mit Trockenlöschpulver löschen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. deshalb dichtschießenden Chemikalien-Schutzanzug und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät anlegen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen;
7. auf Chlor-Wasserstoff-Nebel achten;
8. ausgelaufene Flüssigkeit mit Löschkalk oder Natrium-Bicarbonat aufsaugen – von Gewässern fernhalten;
9. viele Metalle werden angegriffen – unter Freisetzung von Wasserstoff-Gas.
10. —

Nüßler [48]
Blatt 39:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser;
3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten;
4. giftig – beim Einatmen oder Verschlucken – Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen;
9. —
10. Evakuierung prüfen.

Steinleitner [54]
Seite 50:

1. nicht entflammbar;
2. reagiert mit Wasser unter Bildung von Chlor-Wasserstoff;
3. Löschmittel dem brennenden Stoff in der Umgebung anpassen;
4. Verätzungsgefahr für Augen und Haut (Nekrose) – Dämpfe verursachen starke Reizung von Augen und Atemwegen (Lungenödem).
5. —
6. —
7. —

Lenga [55]
Seite 3356 C:

8. —
9. —
10. —
1. —
2. violent reaction with water, alcohols,... - decomposition products: hydrogen chloride gas and titanium oxides;
3. carbon dioxide, dry chemical powder, alcohol or polymer foam - do not use water;
4. corrosive: highly toxic, harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin - material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin - inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. do not allow contact with water;
7. —
8. absorb on sand or vermiculite - place in closed container for disposal - ventilate area and wash spill site after material pickup is complete;
9. —
10. evacuate area.

VCI-Altstoff [63]

—

DIN [65]

—

Vanadium-Tetrachlorid

Vanadin(IV)-Chlorid

vanadium chloride
vanadium tetrachloride

Identifikation:

flüssig, rötlich braun, raucht an feuchter Luft, beißender Geruch

CAS-Nr.:	7.632-51-1	Summenformel:	Cl ₄ ·V
UN-/GGVS-Nr.:	2444 / 8, 12a	Molekulargewicht:	192,75
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	231-561-1		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	YW 2.625.000		Cl [⊖] V ^{4⊕} Cl [⊖]
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	04c.000		Cl [⊖]

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	-28°C [15, 16], -25,7°C [33]	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	—	Zündtemperatur:	
Siedepunkt:	148°C [15, 19], 152°C [33]	Explosions- grenzen:	
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	1,87 g/cm ³ [16]		1 mg/m ³ = 0,125 ppm
Wasserlöslichkeit:	—		
rel. Dampfdichte:	6 · ρ _{Luft} [16, 19]		
Dampfdruck:	7,8 hPa [16]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	—
UN-Verpkl./Freimenge:	I/keine; 100 cm ³	MAK:	—
BImSchG-Minimum:	10 t	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	X 88 [31]	TWA:	(für V: 0,05 mg/m ³ [19])
Hazchem-EAC:	4 WE B	STEL:	—
NFPA-Diamant:	302 W	Π/IK (CCCP):	—
Hommel-Diamant:	302 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	T [20]		
R-Sätze:	14, 23...25, 34 [20]	IDLH:	—
S-Sätze:	26, 44 [20]	LD ₅₀ :	—
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]
Seite 135:

1. not combustible;
2. but if involved in a fire or in contact with water reacts violently and decomposes to produce heat, hydrogen chloride and fumes of vanadium and vanadium oxides;
3. use appropriate extinguishing agents on nearby combustible fires - dry chemical or carbon dioxide preferred - do not use water;
4. corrosive - causes severe eye and skin burns;
5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
6. —
7. use water spray to cool and disperse vapors.
8. —
9. —
10. —

Hommel [16]
Blatt 910:

1. Stoff brennt selbst nicht;
2. entwickelt aber bei Lichteinwirkung oder Erwärmung giftiges Chlor- und ätzendes Chlor-Wasserstoff-Gas - bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser werden darüber hinaus ätzendes Vanadium-Pentoxid, -Trichlorid und -Oxi-Dichlorid gebildet;
3. deshalb weder Wasser noch Schaum einsetzen - Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen - bei kleinem und großem Brand Trockenlöschpulver oder Kohlen-Dioxid;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen, ohne daß Wasser eindringt - wenn möglich: Behälter aus dem Brandherd entfernen;
7. —
8. eindeichen und abpumpen - nur kleine Mengen unter starker Verdünnung in die Kanalisation spülen - Restmengen mit trockenem Sand, gemahlenem Kalkstein oder Vermiculit aufsaugen;
9. die meisten Metalle werden angegriffen;
10. Experten hinzuziehen - bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17]

ChemCards [19]
Nr. V-197:

1. nicht entflammbar;
2. heftige exotherme Reaktion mit Wasser unter Bildung von Vanadium-Trichlorid, Vanadium-Oxy-Dichlorid und ätzendem Chlor-Wasserstoff-Nebel - reagiert mit Luft unter Freisetzung von ätzendem Vanadium-Pentoxid und Chlor-Wasserstoff-Gas;
3. in unmittelbarer Nähe kein Wasser verwenden;
4. Vergiftungsgefahr durch Einatmen oder Verschlucken - Verätzungsgefahr (möglw. tödlich) für Augen, Haut und Atemwege (Lungenödem);
5. Chemie-Schutzanzug und Atemschutz;

6. —
7. —
8. —
9. viele Metalle werden angegriffen.
10. —

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 2444:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
5. gasdichter Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und umluft-unabhängigem Atemschutzgerät ist erforderlich;
6. —
7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30]

—

ERIC [39]
Nr. 8-50

1. Flammpunkt über 61°C oder nicht entflammbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. stark ätzend: verursacht schwere Schäden an Haut, Augen und Atemwegen;
5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]

—

Kühn-Birett [47]

—

Nüßler [48]
Blatt 39:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser;
3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten;

4. giftig - beim Einatmen oder Verschlucken - Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes - dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen - Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen;
9. —
10. Evakuierung prüfen.

Steinleitner [54] —

Lenga [55] —

VCI-Altstoff [63] —

DIN [65] —

Zirconium-Tetrachlorid

Zirconium chloratum	zirconium chloride
Zirkon-Tetrachlorid	zirconium tetrachloride
Zirkonium(IV)-Chlorid	

Identifikation:

pulverig oder kristallin, glänzend weiß, bildet in feuchter Luft dichte weiße Schwaden

CAS-Nr.:	10.026-11-6	Summenformel:	Cl ₄ Zr
UN-/GGVS-Nr.:	2503/8, 11c	Molekulargewicht:	233,03, 23,03 [20]
EG-GefStoffV-Index:	—	Strukturformel:	
EINECS-Nr.:	233-058-2		
ELINCS-Nr.:	—		
RTECS-Nr.:	ZH 7.175.000		
StörfVO, Anhg. II, Nr.:	—		

$$\begin{array}{c} \text{Cl}^{\ominus} \\ \text{Cl}^{\ominus} \text{Zr}^{4\oplus} \text{Cl}^{\ominus} \\ \text{Cl}^{\ominus} \end{array}$$

physikalische, chemische Eigenschaften:

Schmelzpunkt:	437 °C	Flammpunkt:	} brennt nicht
Sublimationspunkt:	@25 · 10 ³ hPa [33, 62]	Zündtemperatur:	
	300 °C [15, 58], 331 °C [16, 33]	Explosions- grenzen:	
Siedepunkt:	331 °C [58]		
Zersetzungstemperatur:	—		
Dichte:	2,08 g/cm ³ [59], 2,8 g/cm ³ [15, 16]	1 mg/m ³ =	0,103 ppm
Wasserlöslichkeit:	—		
rel. Dampfdichte:	8,04 · ρ _{Luft}		
Dampfdruck:	1,3 hPa@190 °C [20]		

Gefahrenklassifizierung:

UN-Gefahrenklasse:	8	WGK:	2 [20]
UN-Verpkl./Freimenge:	III/2; 6 kg	MAK:	(für Zr: 5 mg/m ³ [20])
BImSchG-Minimum:	—	TLV (USA)	
Kemler-Zahl:	80	TWA:	(für Zr: 5 mg/m ³ [55])
Hazchem-EAC:	4 WE _{BC}	STEL:	(für Zr: 10 mg/m ³ [55])
NFPA-Diamant:	302 W	ΠΔΚ (CCCP):	6 mg/m ³ [20]
Hommel-Diamant:	302 W	TRK:	—
VBG-Eimer:	—	BAT:	—
GefStoffV-Symbole:	C [20]		
R-Sätze:	22, 34 [20]	IDLH:	500 mg/m ³ [59]
S-Sätze:	8, 26, 28 [20]	LD ₅₀ :	1,69 g/kg KG (Ratte, oral) [55, 62]
Brandklasse:	—		
VbF-Gefahrenklasse:	—	LC ₅₀ :	—
DIN-Explosionsgruppe:	—		
DIN-Temperaturklasse:	—		

Vorkommen, Verwendung:

Römpf [33]
Seite 5156:

zur Herstellung von zirconium-organischen Verbindungen – als Katalysator bei der Polymerisation von Olefinen – als wichtiges Zwischenprodukt bei der Gewinnung von Zirconium

Gesundheits-, Brand- und chemische Risiken — Löschmaßnahmen:

NFPA [15]
Seite 139:

1. not combustible;
2. but if involved in a fire or in contact with water decomposes to produce heat, hydrogen chloride and dense white clouds of zirconium and zirconium oxides (reaction may be violent);
3. use appropriate extinguishing agents on nearby combustible fires – dry chemical, alcohol resistant foam or carbon dioxide preferred;
4. corrosive – causes severe eye and skin burns;
5. wear special protective clothing and positive-pressure, self-contained breathing apparatus;
6. —
7. use water spray to cool and disperse vapors.
8. —
9. —
10. —

Hommel [16]
Blatt 1008:

1. Stoff brennt selbst nicht;
2. entwickelt aber bei Erwärmung giftige, ätzende Dämpfe und Chlorwasserstoff-Gas – ebenso wie bei der heftigen, stark exothermen Reaktion mit Wasser;
3. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstellen;
4. Verätzungsgefahr für Haut und Schleimhäute;
5. volle Schutzkleidung und umluft-unabhängiges Atemschutzgerät tragen;
6. Behälter mit Sprühwasser kühlen – wenn möglich aus dem Brandherd entfernen;
7. —
8. Restmengen mit trockenem Sand oder gemahlenem Kalkstein aufsaugen;
9. die meisten Metalle werden angegriffen;
10. bei großen Mengen freigesetzten Gutes Katastrophenalarm prüfen und gegebenenfalls das gefährdete Gebiet evakuieren.

GEW [17]

—

ChemCards [19]

—

Hazchem-EAC [29]
UN-Nr. 2503:

1. —
2. kann heftig bis explosiv reagieren – Wasserkontakt führt zu gefährlicher chemischer Reaktion;
3. Stoff deshalb unter allen Umständen trocken halten – zum Löschen weder Wasser noch Schaum, nur Trockenlöschmittel einsetzen;
4. möglicherweise werden giftige oder ätzende Flüssigkeiten und Gase freigesetzt;
5. Chemikalien-Schutzanzug mit entsprechenden Schuhen und Handschuhen und wegen der hochgiftigen Atmosphäre umluft-unabhängiges Atemschutzgerät mit Überdruckmaske sind erforderlich;
6. —

7. —
8. ausgelaufene Flüssigkeit eindeichen und neutralisieren – von Gewässern und Kanalisation fernhalten;
9. —
10. Evakuierung prüfen, obwohl es häufig sicherer ist, in den Häusern zu bleiben und Türen und Fenster zu schließen – Gefahrstoff-Sachverständigen konsultieren.

Welzbacher [30]

—

ERIC [39]
Nr. 8-43

1. Flammpunkt über 61°C oder nicht brennbar – Explosionsgefahr (BLEVE) bei Behälter-Erhitzung;
2. entwickelt gefährliche Dämpfe – heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung gefährlicher Gase – entwickelt ätzende und reizende Dämpfe;
3. mit Pulver, nicht mit Wasser oder Schaum löschen;
4. ätzend: kann Haut, Augen und Atemwege schädigen;
5. Chemikalien-Schutzanzug CSA-Vollschutz;
6. Ladung trocken halten, Kontakt mit Wasser vermeiden – unbeschädigte Behälter aus der Wärmestrahlung entfernen;
7. Dämpfe und Brandgase mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt mit allen verfügbaren Mitteln auffangen – Flüssigkeit mit trockenem Sand oder anderen geeigneten trockenen Materialien aufnehmen;
9. kann Metalle angreifen – unter Entwicklung von explosionsfähigem Wasserstoff-Gas;
10. Evakuieren von Personen erwägen.

GefStoffV [40]

—

Kühn-Birett [47]

—

Nüßler [48]
Blatt 39:

1. einige dieser Stoffe sind brennbar;
2. äußerst heftige Reaktion mit Wasser;
3. kleiner Brand: Pulver, Kohlendioxid oder Halon – großer Brand: aus sicherer Distanz mit viel Wasser (Sprühstrahl) fluten – keinen Vollstrahl auf ausgelaufenes Material richten;
4. giftig – beim Einatmen oder Verschlucken – Berührung führt zu erheblichen Verätzungen von Haut und Augen;
5. umluft-unabhängiger Atemschutz und Brandschutzanzug, bei Leckagen Vollschutzanzug;
6. Behälter aus der Deckung ausreichend kühlen, auch nach dem Löschen des Brandes – dabei kein Wasser in die Behälter gelangen lassen – Behälter möglichst aus dem Brandbereich entfernen;
7. Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen;
8. ausgetretenes Produkt bis zur Entsorgung eindeichen;
9. —
10. Evakuierung prüfen.

Steinleitner [54]

—

Lenga [55]
Seite 3634 A:

1. noncombustible;
2. incompatible with water, alcohols,... – decomposition products: hydrogen chloride gas;
3. do not use water;

4. corrosive, toxic: harmful if swallowed, inhaled or absorbed through skin – material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes and skin – inhalation may cause edema of larynx and bronchi and/or pulmonary edema;
5. wear protective clothing, self-contained breathing apparatus, rubber boots and heavy rubber gloves;
6. —
7. —
8. ventilate area and wash spill site after material pickup is complete – sweep up, place in a bag and hold for waste disposal – avoid raising dust.
9. —
10. —

Sax [58]
Seite 2758:

1. self-ignites in air;
2. when heated to decomposition it emits toxic fumes of Cl^\ominus .
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Gmelin [89]
42Hb,83:

1. —
2. löst sich bei heftiger und stark exothermer Reaktion in Wasser vollständig unter Bildung von HCl
3. —
4. —
5. —
6. —
7. —
8. —
9. —
10. —

Tabelle 9: Vergleich der Interpretationen der Kategorien 0...4 der Gesundheits-, der Brand- und der Reaktions-Gefährlichkeit für die Einsatzkräfte im Gefahren-Diamanten im Handbuch der gefährlichen Güter [16], im Hazardous Chemicals Data Book [59] und bei der NFPA [15]

	NFPA [15] Code 49, Seite 5 + 147...150 + Code 704	HOMMEL [16] Band 1, Seite 3...7 + Graphik Seite 5	WEISS [59] Seite 10
0	minimal: under fire conditions no hazard beyond that of ordinary combustible materials, nonirritating to respiratory tract, eyes and skin, 2 g/kg KG < LD _{50, oral}	ohne besondere Gefahr	nontoxic, 15 g/kg KG < LD ₅₀
1	slight: can cause significant irritation to skin, eyes and mucous membranes only during exposure, only minor residual injury, 0,5 g/kg KG < LD _{50, oral} < 2 g/kg KG	geringe Gefahr - umluft-unabhängiges Atemgerät wird empfohlen	practically nontoxic, 5 g/kg KG < LD ₅₀ < 15 g/kg KG
2	moderate: can cause temporary incapacitation or (reversible) (possible) residual injury (e.g. irritation of skin, eyes and mucous membranes), UN-Vpkl.III 50 mg/kg KG < LD _{50, oral} < 500 mg/kg KG	gefährlich - im Gefahrenbereich umluft-unabhängiges Atemgerät und einfache Schutzkleidung	slightly toxic, 0,5 g/kg KG < LD ₅₀ < 5 g/kg KG
3	serious: can cause (temporary) (permanent) injury (e.g. tissue corrosion, irreversible eye damage), UN-Verpackungsklasse II, 5 mg/kg KG < LD _{50, oral} < 50 mg/kg KG	sehr gefährlich - im Gefahrenbereich umluft-unabhängiges Atemgerät mit dicht schließender Schutzkleidung ein-schließlich Gummistiefel und -Handschuhe	moderately toxic, 50 mg/kg KG < LD ₅₀ < 500 mg/kg KG
4	extremely hazardous, can cause death or major residual injury on very short exposure, UN-Verpackungsklasse I, LD _{50, oral} < 5 mg/kg KG	äußerst gefährlich, betroffenes Gebiet sofort räumen - jeden Kontakt mit Dämpfen oder Flüssigkeit ohne speziellen Schutz vermeiden, Lebensgefahr	toxic, LD ₅₀ < 50 mg/kg KG

Gesundheitsgefährlichkeit

0	not burnable in air when exposed to 815°C for 5 min	keine Entzündungsgefahr unter normalen Bedingungen	no hazard
1	burnable in air when exposed to 815°C for 5 min or less, 93°C < flash point	Entzündungsgefahr nur bei Erhitzung - 100°C < Flp. - geeignete Löschmittel: Schaum oder Pulver	60°C < fl.p. (cc)
2	solid materials in the form of coarse dust that burn rapidly, 37°C < fl.p. < 93°C	Entzündungsgefahr bei Erwärmung - geeignete Löschmittel: Sprühstrahl, Schaum oder Pulver - ausgelauene Flüssigkeit eindämmen	37°C < fl.p. (cc) < 60°C
3	can form explosive mixtures with air, 23°C < fl.p. < 37°C and fl.p. < 23°C with 37°C < boil.pt.	Entzündungsgefahr schon bei normaler Temperatur - Flp. < 35°C - geeignete Löschmittel: (alkoholbeständiger) Schaum - ausgelauene Flüssigkeit eindämmen	fl.p. (cc) < 37°C with 37°C < boiling point
4	flammable gases, rapidly or completely vaporizing materials at normal temperatures and pressures, spontaneously igniting when exposed to air, fl.p. < 23°C with boil.pt. < 37°C	Extrem leicht entzündlich bei allen Temperaturen - entzündliche Gase, leicht flüchtige Flüssigkeiten, leicht brennbare Stäube - aus sicherer Entfernung Behälter kühlen	fl.p. (cc) < 37°C with boiling point < 37°C
0	normally stable, even under fire conditions, no reaction with water	unter normalen Bedingungen beständig, keine Gefahr	inactive - may be attacked by materials rated 4
1	normally stable, but can become unstable at elevated temperatures and pressures, vigorous not violent reaction with water, decomposition on contact with air, light or moisture	wird bei Erhitzung oder Druck instabil - Schutzmaßnahmen erforderlich	reacts only with materials rated 4
2	violent chemical change at elevated temperatures and pressures, violent reaction with water or potentially explosive mixture with water	heftige chemische Reaktion bei starker Erwärmung möglich - verstärkte Schutzmaßnahmen - löschen nur aus sicherem Abstand	reacts with materials rated 3 or 4
3	capable to detonation or explosive decomposition but requires a strong initiating source, explosive reaction with water without initiating source	Explosionsgefahr bei Hitzeinwirkung oder starker Erschütterung - Sicherheitszone bilden - kühlen und löschen nur aus sicherer Deckung	reacts with materials rated 2, 3 or 4
4	capable to detonation or explosive decomposition at normal temperatures or pressures	große Explosionsgefahr bei Hitzeinwirkung oder Erschütterung - Sicherheitszone bilden - bei Brand gefährdetes Gebiet sofort räumen	reacts with materials rated 0, 1, 2, 3 or 4

Brandgefährlichkeit

Reaktionsgefährlichkeit

Tabelle 10: Gegenüberstellung der in der untersuchten Gefahrstoff-Literatur angebotenen Löschmittel-Empfehlungen für Brände mit Trichlor-Silan (Auszug aus Tabelle 8)

	Eigenschaften	Reaktionsprodukte im Brand oder mit dem Löschwasser	Löschmittel-Empfehlung
Kemler [5, 6]	leicht entflammbar, ätzend		kein Wasser
NFPA [15]	entflammbar, explosionsfähig, ätzend	HCl, Cl ₂	Schaum, Pulver + CO ₂ unwirksam
Hommel [16]	sehr leicht entflammbar, explosionsfähig, ätzend	H ₂ , HCl, COCl ₂	<u>klein:</u> <u>groß:</u> Sprühstrahl CO ₂
GEW [17]	leicht entflammbar, selbstentzündlich, explosionsfähig, giftig	H ₂ , HCl	notfalls Sprühstrahl, Pulver
ChemCards [19]	leicht entflammbar, explosionsfähig, ätzend, giftig	H ₂ , HCl	Pulver, CO ₂
Sorbe [20]	selbstentzündlich, reizend	H ₂ , HCl	
Auer [21]	leicht entflammbar, selbstentzündlich, explosionsfähig	leicht entzündlich	
DB [27]	leicht entflammbar, explosionsfähig, giftig	HCl, Cl ₂	niemals Wasser, Pulver, Sand
SEA [28]	selbstentzündlich, explosionsfähig, ätzend, giftig	entzündlich, giftig, reizend	kein Wasser, kein Schaum, Pulver, Sand
Hazchem [29]	explosionsfähig, ätzend, giftig		kein Wasser, kein Schaum, Trockenlöschmittel

	Eigenschaften	Reaktionsprodukte im Brand oder mit dem Löschwasser	Löschmittel-Empfehlung
Welzbacher [30]	selbstentzündlich, ätzend	HCl	<u>klein:</u> Sprühstrahl, Pulver, CO ₂ <u>groß:</u> Sprühstrahl, Schaum
Römpp [33]	selbstentzündlich		
ERIC [39]	explosionsfähig, ätzend, reizend	gefährlich	kein Wasser, kein Schaum, Pulver
GefStoff-VO [40]	selbstentzündlich	H ₂	kein Wasser
six [44]	entflammbar, explosionsfähig, ätzend, giftig		kein Wasser
CEFIC [46]	leicht entflammbar, explosionsfähig, giftig	H ₂	nie Wasser, Pulver, Sand
Kühn-Birett [47]	leicht entflammbar, ätzend	H ₂ , HCl	Pulver, Sand
Nüßler-38 [48]	selbstentzündlich, giftig		<u>klein:</u> Sprühstrahl, Sand <u>groß:</u> Sprühstrahl
Nüßler-139 [Aufg. 1997]	sehr giftig	entzündlich, giftig, ätzend	<u>klein und groß:</u> kein Wasser, AFFF-Mittelschaum, Sand
Steinleitner [54]	leicht entflammbar, explosionsfähig, ätzend	H ₂ , HCl	Sprühstrahl
Lenga [55]	extrem leicht entflammbar, ätzend	HCl	Pulver, CO ₂
Roth-W. [56]	leicht entflammbar, explosionsfähig,	H ₂ , HCl	
Sax [58]	entflammbar, selbstentzündlich, giftig	giftig, ätzend	Pulver, CO ₂

	Eigenschaften	Reaktionsprodukte im Brand oder mit dem Löschwasser	Löschmittel-Empfehlung	
Weiss [59]	entflammbar, explosionsfähig, ätzend	HCl, COCl ₂	kein Wasser,	kein Schaum, Pulver, CO ₂
IGS-fire [60]	sehr leicht entflammbar, selbstentzündlich, explosionsfähig, ätzend, giftig	H ₂ , HCl	kein Wasser,	kein Schaum, Pulver, CO ₂ , Sand
Merck-Index [62]	entflammbar			
BASF [65]	explosionsfähig	H ₂ , HCl	kein Wasser,	Pulver, Sand
Gg-Merkbl. [69]	leicht entflammbar, selbstentzündlich, explosionsfähig, ätzend, giftig	H ₂ , HCl, Cl ₂	niemals Wasser,	Pulver, Sand
Nabert-Schön [71]	leicht entflammbar	H ₂ , HCl		
DOT-30 [72]	extrem leicht entflammbar, explosionsfähig, giftig		<u>klein:</u> Sprühstrahl, Schaum, Pulver, CO ₂ <u>groß:</u> Sprühstrahl, Schaum	
Holleman [76]		H ₂		
GSA [93]	leicht entflammbar, selbstentzündlich, explosionsfähig, ätzend, giftig	HCl	Wasser,	Schaum, Pulver, CO ₂
Σ = 32 Autoren	leicht entflammbar: 16 selbstentzündlich: 12 explosionsgefährlich: 19 giftig: 14 ätzend: 16	H ₂ : 3 HCl: 6 H ₂ und HCl: 11 Cl ₂ : 3 COCl ₂ : 2	Wasser: 7 Schaum: 5 Trockenlöschmittel: 19	