

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

\* **ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens****1.1 Produktidentifikator**

<b>Handelsname/Bezeichnung</b>	Bromwasserstoff
<b>Art-Nr(n).</b>	2000, 2005, 70200
<b>Stoffname</b>	Hydrogenbromid
<b>Index-Nr.</b>	035-002-00-0
<b>EG-Nr.</b>	233-113-0
<b>REACH-Nr.</b>	01-2119479072-39
<b>CAS-Nr.</b>	10035-10-6

\* **1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird****Verwendungsbereiche [SU]**

SU8 Herstellung von Massenchemikalien (einschließlich Mineralölprodukten)  
 SU10 Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen)  
 SU16 Herstellung von Computern, elektronischen und optischen Erzeugnissen, elektrischen Ausrüstungen

**Prozesskategorien [PROC]**

PROC1 Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit  
 PROC2 Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition  
 PROC3 Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)

**Umweltfreisetzungskategorien [ERC]**

ERC1 Herstellung von Stoffen  
 ERC2 Formulierung zu einem Gemisch  
 ERC4 Industrielle Verwendung von Verarbeitungshilfsstoffen, die nicht Bestandteil von Erzeugnissen werden, in Verfahren und Produkten  
 ERC6a Industrielle Verwendung, die zur Herstellung eines anderen Stoffes führt (Verwendung von Zwischenprodukten)  
 ERC6b Industrielle Verwendung von reaktiven Verarbeitungshilfsstoffen

**Produktkategorien [PC]**

PC2 Adsorptionsmittel  
 PC19 Zwischenprodukt (Vorläufer)  
 PC33 Halbleiter

**1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt****Lieferant**

GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH  
 Ruhrstraße 113  
 D-22761 Hamburg  
 Telefon +49 40 853 123 0  
 E-Mail hamburg@ghc.de  
 Webseite www.ghc.com

Auskunft gebender Bereich:  
 GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH  
 Telefon +49 40 853 123 0

E-Mail (fachkundige Person):  
 msds@ghc.de

\* **1.4 Notrufnummer**

DE: Giftinformationszentrum Mainz	+49 6131 19240
BE: Centre Antipoisons	+32 70 245 245
AT: Vergiftungsinformationszentrale (VIZ)	+43 1 406 43 43

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
Version 13.0 (de)  
ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

\* **ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren**

\* **2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs**

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP] Einstufungsverfahren

Press. Gas (Liq.), H280

Acute Tox. 3, H331

Skin Corr. 1A, H314

Eye Dam. 1, H318

STOT SE 3, H335

**Gefahrenhinweise für physikalische Gefahren**

H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

**Gefahrenhinweise für Gesundheitsgefahren**

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H318 Verursacht schwere Augenschäden.

H331 Giftig bei Einatmen.

H335 Kann die Atemwege reizen.

\* **2.2 Kennzeichnungselemente**

\* **Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]**

**Gefahrenpiktogramme**



GHS05



GHS06

**Signalwort**

Gefahr

**Gefahrenhinweise**

H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H331 Giftig bei Einatmen.

\* **Sicherheitshinweise**

P260 Gas/Dampf nicht einatmen.

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

P303 + P361 + P353 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen oder duschen.

P304 + P340 BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.

P315 Sofort ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

P403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

P405 Unter Verschluss aufbewahren.

\* **Ergänzende Gefahrenmerkmale**

EUH071 Wirkt ätzend auf die Atemwege.

Behälter bitte mit Restdruck zurückgeben.

\* **2.3 Sonstige Gefahren**

\* **Mögliche schädliche Wirkungen auf den Menschen und mögliche Symptome**

Gas/Dämpfe sind schwerer als Luft. Sie können sich in geschlossenen Räumen ansammeln, insbesondere am Fußboden oder in tiefergelegenen Bereichen.

Kontakt mit der Flüssigkeit kann Kaltverbrennungen/Erfrierungen verursachen.

\* **Andere schädliche Wirkungen**

Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, bei denen gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission endokrinschädliche Eigenschaften identifiziert wurden, in Mengen von 0,1 % oder mehr.

\* **Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**

Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die die PBT-/vPvB-Kriterien der Reach-Verordnung, Anhang XIII erfüllen, in Mengen von 0,1 % oder mehr.

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
Version 13.0 (de)  
ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**ABSCHNITT 3: Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen**

**3.1 Stoffe**

<b>Stoffname</b>	Hydrogenbromid
<b>Index-Nr.</b>	035-002-00-0
<b>EG-Nr.</b>	233-113-0
<b>REACH-Nr.</b>	01-2119479072-39
<b>CAS-Nr.</b>	10035-10-6

**Zusätzliche Hinweise**

Gehalt: >= 99,8 %

**3.2 Gemische**

nicht anwendbar

**\* ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen**

**\* 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**

\*

**Allgemeine Hinweise**

Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.  
Sofort Arzt hinzuziehen.  
Ersthelfer: Auf Selbstschutz achten!

\*

**Nach Einatmen**

Betroffenen an die frische Luft bringen und warm und ruhig halten.  
Bei Atemstillstand Beatmung mit Beatmungsbeutel (Ambu-bag) oder Beatmungsgerät. Arzt hinzuziehen.

\*

**Nach Hautkontakt**

Bei Berührung mit der Haut mit warmem Wasser abspülen.  
Bei Erfrierungen mit viel Wasser spülen. Kleidung nicht entfernen.  
Bei Kaltverbrennungen mindestens 15 Minuten mit lauwarmem (nicht heißem) Wasser spülen. Eventuell festgefrorene Kleidung zunächst belassen und gleichfalls mit lauwarmem Wasser abtauen. Steril abdecken. Arzt hinzuziehen.

**Nach Augenkontakt**

Einige Minuten lang unter Schutz des unverletzten Auges behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. Arzt hinzuziehen.

**Nach Verschlucken**

Verschlucken wird nicht als möglicher Weg der Exposition angesehen.

**\* 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**

\*

**Symptome**

Reizung der Atemwege  
Verätzungen  
Husten  
Atemnot

**Wirkungen**

Lungenödem

**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

**Hinweise für den Arzt**

Symptomatische Behandlung.  
Lungenödem-Prophylaxe.  
Kreislauf überwachen.

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
Version 13.0 (de)  
ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

---

\* **ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung**

\* **5.1 Löschmittel**

- \* **Geeignete Löschmittel**  
Das Produkt selbst brennt nicht. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstimmen.  
Schaum  
Trockenlöschmittel  
Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)  
Wassersprühstrahl

**Ungeeignete Löschmittel**  
Wasservollstrahl

\* **5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

- \* **Gefährliche Verbrennungsprodukte**  
Im Brandfall Bildung von gefährlichen Gasen möglich.  
Brom  
Wasserstoff

\* **5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**

- \* **Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung**  
Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemikalienschutzanzug tragen.

\* **Zusätzliche Angaben**

Falls möglich, Gasventile schließen und Behälter an einen sicheren Ort bringen.  
Zum Schutz von Personen und zur Kühlung von Behältern im Gefahrenbereich Wassersprühstrahl einsetzen.  
Einwirkung von Feuer kann Bersten / Explodieren des Behälters verursachen.  
Brandrückstände und kontaminiertes Löschwasser entsprechend den örtlichen, behördlichen Vorschriften entsorgen.

\* **ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung**

\* **6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**

- \* **Nicht für Notfälle geschultes Personal**  
Persönliche Schutzausrüstung verwenden.  
Gefahrenbereich verlassen.  
Personen fernhalten und auf windzugewandter Seite bleiben.

**Einsatzkräfte**  
Personenschutz durch Tragen von dichtschliessendem Chemieschutzanzug und umluftunabhängigen Atemschutz.  
Ausbreitung des Gases besonders am Boden (schwerer als Luft) und in Windrichtung beachten.  
Personen in Sicherheit bringen.

\* **6.2 Umweltschutzmaßnahmen**

Wenn möglich, Gasaustritt stoppen.  
Nicht in den Untergrund/Erdreich gelangen lassen.  
Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

\* **6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**

- \* **Für Rückhaltung**  
Undichte Druckgefäße gegebenenfalls unter Einsatz eines Bergungsbehälters in Sicherheit bringen.  
Flächenmäßige Ausbreitung der Flüssigkeit verhindern (Einrichtung von Sperrern, Abdecken der Kanalisationen).  
Ausdehnung des Gases begrenzen (Wassersprühstrahl).

- \* **Für Reinigung**  
Verdampfen lassen.  
Für ausreichende Lüftung sorgen.

**6.4 Verweis auf andere Abschnitte**

Entsorgung: siehe Abschnitt 13  
Persönliche Schutzausrüstung: siehe Abschnitt 8

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**\* ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung****\* 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**

- \* **Schutzmaßnahmen**  
 Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden.  
 Produkt nur in geschlossenem System umfüllen und handhaben.  
 Übliche Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes.  
 Keine Erwärmung der Behälter über 50 °C.  
 Der Betriebsdruck im Gefäß darf den bei einer Temperatur von 50 °C auftretenden Sättigungsdampfdruck des reinen Produktes nicht überschreiten.  
 Gasflaschen gegen Umstürzen sichern.  
 Die Ventilschutzeinrichtung muss korrekt befestigt sein.  
 Die Ventilverschlußmutter oder der Verschlußstopfen (soweit vorhanden) muss korrekt befestigt sein.  
 Ventile langsam öffnen um Druckstöße zu vermeiden.  
 Rückströmung in den Gasbehälter verhindern.  
 Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern.  
 Kein Wasser auf Ventile, Flansche und andere Ausrüstungsteile.  
 Spülen von Rohrleitungen und Armaturen mit inerten Gasen - ungeeignet: Wasser, Lösungsmittel.

- \* **Hinweise zur allgemeinen Industriehygiene**  
 Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen.  
 Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.  
 Vor dem Betreten von Essbereichen kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstung ablegen.

**\* 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**

- \* **Anforderungen an Lagerräume und Behälter**  
 Alle Vorschriften und örtlichen Erfordernisse an die Lagerung von Behältern müssen eingehalten werden.  
 Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.  
 Keine Erwärmung der Behälter über 50 °C.  
 Gasflaschen gegen Umstürzen sichern.  
 Nur Behälter verwenden, die speziell für das Produkt zugelassen sind.  
 Angaben zu geeigneten Werkstoffen für Behälter und Ventile siehe ISO 11114.

**Lagerklasse**

2A Gase (ohne Aerosolpackungen und Feuerzeuge)

- \* **Zu vermeidende Stoffe**  
 Nicht zusammen mit explosiven Stoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit entzündbaren Flüssigkeiten lagern.  
 Nicht zusammen mit entzündbaren Feststoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit pyrophoren und selbsterhitzungsfähigen Stoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit oxidierend wirkenden Flüssigkeiten oder oxidierend wirkenden Feststoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit akut toxischen Flüssigkeiten oder akut toxischen Feststoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit ansteckungsgefährlichen Stoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit radioaktiven Stoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit Lebensmitteln oder Futtermitteln lagern.

**7.3 Spezifische Endanwendungen****Empfehlung**

Expositionsszenarien (ES) siehe im Anhang zu diesem Sicherheitsdatenblatt.

**\* ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen****\* 8.1 Zu überwachende Parameter****\* Arbeitsplatzgrenzwerte**

CAS-Nr.	EG-Nr.	Arbeitsstoff	Arbeitsplatzgrenzwert
10035-10-6	233-113-0	Hydrogenbromid	6,7 [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung 1(l) DFG, EU, 13 TRGS 900
10035-10-6	233-113-0	Hydrogen bromide	2 [ml/m <sup>3</sup> (ppm)] 6,7 [mg/m <sup>3</sup> ] Kurzzeit(ml/m <sup>3</sup> ) 2 Kurzzeit(mg/m <sup>3</sup> ) 6,7 AT: Grenzwertverordnung

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

CAS-Nr.	EG-Nr.	Arbeitsstoff	Arbeitsplatzgrenzwert
10035-10-6	233-113-0	Waterstofbromide	Kurzzeit(ml/m <sup>3</sup> ) 2 Kurzzeit(mg/m <sup>3</sup> ) 6,7 BE: Lijst van de grenswaarden

**DNEL Arbeitnehmer**

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	DNEL Wert	DNEL Typ	Bemerkung
10035-10-6	Hydrogenbromid	6.7 mg/m <sup>3</sup>	akut inhalativ (lokal)	
10035-10-6	Hydrogenbromid	6.7 mg/m <sup>3</sup>	akut inhalativ (systemisch)	
10035-10-6	Hydrogenbromid	6.7 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (lokal)	
10035-10-6	Hydrogenbromid	6.7 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	

**PNEC**

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	PNEC Wert	PNEC Typ	Bemerkung
10035-10-6	Hydrogenbromid	0.019 mg/L	Gewässer, Süßwasser	Extrapolationsfaktor 1000, assessment factor.

**\* 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition****Geeignete technische Steuerungseinrichtungen****Technische Maßnahmen zum Verhindern von Exposition**

Produkt nur in geschlossenem System umfüllen und handhaben.

**\* Persönliche Schutzausrüstung****Augen-/Gesichtsschutz**

Schutzbrille nach EN 166, bei erhöhter Gefährdung zusätzlich Gesichtsschutzschild.

**Handschutz**

Schutzhandschuhe gemäß EN 374:

Angaben zum Handschuhmaterial [Art/Typ, Dicke, Durchdringzeit/Tragedauer]: FKM; 0,4 mm; >= 480 min

**Körperschutz:**

Sicherheitsschuhe mit Stahlkappe (Klasse S3).

Körperbedeckende Arbeitskleidung, bei erhöhter Gefährdung chemikalienbeständiger Schutzanzug.

**\* Atemschutz**

Umluftunabhängiges Atemgerät für Notfälle bereithalten.

Atemschutz ist erforderlich bei:

hohen Konzentrationen

Atemschutz gemäß EN 137.

Kurzzeitig Filtergerät, Filter E

Bei Rettungs- und Instandhaltungsarbeiten in Lagerbehältern umluftunabhängiges Atemschutzgerät wegen Erstickungsgefahr durch Verdrängung des Luftsauerstoffs verwenden.

**\* Thermische Gefahren**

Kältebeständige Schutzausrüstung verwenden.

**\* Bemerkung**

Freisetzung in die Umwelt verhindern.

**\* ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften****\* 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften****Aggregatzustand**

Tiefkalt verflüssigtes Gas

**Farbe**

farblos

**Geruch**

stechend

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Sicherheitsrelevante Basisdaten**

	Wert	Methode	Quelle, Bemerkung
Geruchsschwelle:			nicht bestimmt
Schmelzpunkt/Gefrierpunkt			nicht anwendbar
Siedepunkt oder Siedebeginn und Siedebereich	-66.8 °C		
Entzündbarkeit			Das Produkt selbst brennt nicht.
Untere und obere Explosionsgrenze			nicht bestimmt
Flammpunkt			nicht anwendbar
Zündtemperatur			nicht bestimmt
Zersetzungstemperatur			Keine Zersetzung bei bestimmungsgemässer Verwendung.
pH-Wert			nicht anwendbar
Viskosität			nicht anwendbar
Löslichkeit(en)	Wasserlöslichkeit 665 g/L (25°C)		
Verteilungskoeffizient n-Oktanol/Wasser (log-Wert)			nicht bestimmt
Dampfdruck	20900 hPa (20°C)		
Dichte und/oder relative Dichte			nicht anwendbar
Relative Dampfdichte	2.82		Luft = 1
Partikeleigenschaften	nicht bestimmt		

**\* 9.2 Sonstige Angaben****\* Angaben über physikalische Gefahrenklassen****\* Gase unter Druck****Sicherheitstechnische Kenngrößen**

	Wert	Methode, Ergebnis	Quelle, Bemerkung
Kritische Temperatur	89.9 °C		

**\* Sonstige Angaben**  
Dämpfe sind schwerer als Luft.**\* ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität****10.1 Reaktivität**

Siehe Abschnitt "Möglichkeit gefährlicher Reaktionen".

**\* 10.2 Chemische Stabilität**

Der Stoff ist unter den empfohlenen Lagerungs-, Verwendungs- und Temperaturbedingungen chemisch stabil.

**\* 10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

Reaktionen mit zahlreichen chemischen Verbindungen.  
 Reaktionen mit Oxidationsmitteln.  
 Reaktionen mit Ammoniak.  
 Reaktionen mit Aminen.

**\* 10.4 Zu vermeidende Bedingungen**

Wärmequellen / Hitze - Berstgefahr.  
 Zündquellen, offene Flammen, glühende Metalloberflächen, etc.  
 Feuchtigkeit.  
 Darf nicht mit Luft oder Sauerstoff gemischt werden.

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

\* **10.5 Unverträgliche Materialien**

Alkalimetalle  
 Erdalkalimetall  
 Chlor

\* **10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte**

Bei sachgemäßer Handhabung und Lagerung sind uns keine gefährlichen Zersetzungsprodukte bekannt.

\* **ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben****11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**\* **Akute Toxizität**\* **Tierdaten**

	Wirkdosis	Methode, Bewertung	Quelle, Bemerkung
Akute orale Toxizität			Studie technisch nicht durchführbar.
Akute dermale Toxizität			Studie technisch nicht durchführbar.
Akute inhalative Toxizität	Akute inhalative Toxizität (Gas) LC0: < 1.48 mg/L Spezies Ratte Expositionsdauer 4 h		

\* **Abschätzung/Einstufung**  
Giftig bei Einatmen.\* **Ätz-/Reizwirkung auf die Haut****Tierdaten**

Ergebnis / Bewertung	Methode	Quelle, Bemerkung
Ätzend.		Erfahrungen aus der Praxis/beim Menschen.

\* **Abschätzung/Einstufung**  
Verursacht schwere Verätzungen.\* **Schwere Augenschädigung/-reizung****Tierdaten**

Ergebnis / Bewertung	Methode	Quelle, Bemerkung
stark reizend.		Erfahrungen aus der Praxis.

\* **Abschätzung/Einstufung**  
Verursacht schwere Augenschäden.\* **Sensibilisierung der Atemwege**\* **Abschätzung/Einstufung**  
Keine Daten verfügbar**Sensibilisierung der Haut****Tierdaten**

Ergebnis / Bewertung	Dosis / Konzentration	Methode	Quelle, Bemerkung
			Studie aus wissenschaftlichen Gründen nicht notwendig.

\* **Keimzellmutagenität**\* **Abschätzung/Einstufung**  
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

\* **Karzinogenität**

- \* **Abschätzung/Einstufung**  
 Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

\* **Reproduktionstoxizität**

- \* **Abschätzung/Einstufung**  
 Studie aus wissenschaftlichen Gründen nicht notwendig.

\* **Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**\* **STOT SE 3**\* **Reizung der Atemwege**

- \* **Abschätzung/Einstufung**  
 Kann die Atemwege reizen.

\* **Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**\* **Tierdaten**

	Wirkdosis	Methode	Spezifische Wirkungen:	Betroffene Organe:	Quelle, Bemerkung
Inhalative spezifische Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition)	NOAEL(C): 0.1 mg/l Spezies Ratte				

\* **Aspirationsgefahr**

- \* **Abschätzung/Einstufung**  
 Studie technisch nicht durchführbar.

**11.2 Angaben über sonstige Gefahren****Sonstige Angaben**

Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition.  
 Reizt die Atmungsorgane.  
 Lungenschädigung möglich.  
 Reizt die Schleimhäute.

\* **ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben**\* **12.1 Toxizität**\* **Aquatische Toxizität**

	Wirkdosis	Methode, Bewertung	Quelle, Bemerkung
Akute (kurzfristige) Fischtoxizität	LC50: 71 mg/L Spezies Pimephales promelas (Dickkopfelritze) Testdauer 96 h		
Chronische (langfristige) Fischtoxizität	nicht bestimmt		
Akute (kurzfristige) Toxizität für Krebstiere	EC50 19 mg/L Spezies Daphnia magna (Großer Wasserfloh) Testdauer 48 h		
Chronische (langfristige) Toxizität für wirbellose Wasserorganismen	nicht bestimmt		
Akute (kurzfristige) Toxizität für Algen und Cyanobakterien	NOEC 32 mg/L Spezies Alge Testdauer 72 h		
Chronische (langfristige) Toxizität für Algen und Cyanobakterien	nicht bestimmt		
Toxizität für andere aquatische Wasserpflanzen/Organismen	nicht bestimmt		
Toxizität für Mikroorganismen	nicht bestimmt		

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**12.2 Persistenz und Abbaubarkeit**

	Wert	Methode	Quelle, Bemerkung
Biologischer Abbau			Anorganisches Produkt, ist durch biologische Reinigungsverfahren nicht aus dem Wasser eliminierbar.

**\* 12.3 Bioakkumulationspotenzial**

Keine Daten verfügbar

**\* 12.4 Mobilität im Boden**

Keine Daten verfügbar

**\* 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**

Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die die PBT-/vPvB-Kriterien der Reach-Verordnung, Anhang XIII erfüllen, in Mengen von 0,1 % oder mehr.

**\* 12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften**

Keine Daten verfügbar

**\* 12.7 Andere schädliche Wirkungen**

Keine Daten verfügbar

**ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung****13.1 Verfahren der Abfallbehandlung****Abfallschlüssel/Abfallbezeichnungen gemäß EAK/AVV**

Abfallschlüssel Produkt	Abfallbezeichnung
160504 *	gefährliche Stoffe enthaltende Gase in Druckbehältern (einschließlich Halonen)

**Sachgerechte Entsorgung / Produkt**

Entsorgung gemäß Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle und gefährliche Abfälle.

**Sachgerechte Entsorgung / Verpackung**

Ortsbewegliche Druckgeräte (restentleert, Restdruck): An den Lieferanten zurückgeben.

**\* ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport**

	Landtransport (ADR/RID)	Seeschifftransport (IMDG)	Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR)
<b>14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer</b>	UN 1048	UN 1048	UN 1048
<b>14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung</b>	BROMWASSERSTOFF, WASSERFREI	HYDROGEN BROMIDE, ANHYDROUS	Hydrogen bromide, anhydrous
<b>14.3 Transportgefahrenklassen</b>	2.3 (8)	2.3 (8)	2.3 (8)
<b>14.4 Verpackungsgruppe</b>	-	-	-
<b>14.5 Umweltgefahren</b>	Nein	Nein	Nein

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**

Die in den Abschnitten 6, 7 und 8 des Sicherheitsdatenblattes aufgeführten Schutzmaßnahmen müssen beachtet werden.

**14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten**

Keine Beförderung als Massengut.

**Landtransport (ADR/RID)**

UN-Nummer oder ID-Nummer	UN 1048
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	BROMWASSERSTOFF, WASSERFREI

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

Transportgefahrenklassen	2.3 (8)
Gefahrzettel	2.3+8
Klassifizierungscode	2TC
Verpackungsgruppe	-
Umweltgefahren	Nein
Begrenzte Menge (LQ)	0
Sondervorschriften	-
Tunnelbeschränkungscode	C/D

**\* Seeschifftransport (IMDG)**

UN-Nummer oder ID-Nummer	UN 1048
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	HYDROGEN BROMIDE, ANHYDROUS
Transportgefahrenklassen	2.3 (8)
Verpackungsgruppe	-
Umweltgefahren	Nein
Begrenzte Menge (LQ)	0
Meeresschadstoff	Nein
EmS	F-C, S-U

**\* Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR)**

UN-Nummer oder ID-Nummer	UN 1048
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	Hydrogen bromide, anhydrous
Transportgefahrenklassen	2.3 (8)
Verpackungsgruppe	-
Umweltgefahren	Nein

**\* ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften****\* 15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch****\* EU-Vorschriften**

- Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung**  
 Beschäftigungsbeschränkungen nach der Mutterschutzrichtlinie (92/85/EWG) für werdende oder stillende Mütter beachten.  
 Beschäftigungsbeschränkungen nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz (94/33/EG) beachten.

**\* Sonstige EU-Vorschriften**

- Zu beachten:**  
 Bestehende nationale und lokale Gesetze bezüglich Chemikalien sind zu beachten.  
 Richtlinie 2012/18/EU zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen.

**\* Nationale Vorschriften**

**Störfallverordnung**  
 Störfallverordnung, Anhang I "Anwendbarkeit der Verordnung": Stoffliste Nr. 1.1.2.

- Technische Anleitung Luft (TA-Luft)**  
 Kapitel 5.2.4 "Gasförmige anorganische Stoffe" TA Luft, Klasse II

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
Version 13.0 (de)  
ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

- \* **Wassergefährdungsklasse (WGK)**  
schwach wassergefährdend (WGK 1)  
Veröffentlichung des Umweltbundesamt (Rigoletto).  
**Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung**  
Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche beachten (§ 22 JArbSchG, Deutschland).  
Beschäftigungsbeschränkungen für werdende und stillende Mütter beachten (§§ 4 u. 6 MuSchG, §§ 4 u. 5 MuSchRiV).
- \* **Sonstige Vorschriften, Beschränkungen und Verbotsverordnungen**  
Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV)  
TRBS 3145 / TRGS 745 "Ortsbewegliche Druckgasbehälter - Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren"  
TRGS 407 "Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung"  
TRGS 510 "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern"

**15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung**

Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde für diesen Stoff durchgeführt.

\* **ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**

- \* **Abkürzungen und Akronyme**  
Press. Gas (Comp.): Verdichtetes Gas (CG)  
Press. Gas (Liq.): Verflüssigtes Gas (LG)  
Skin Corr. 1A: Ätzwirkung auf die Haut, Unterkategorie 1A  
Eye Dam. 1: Schwere Augenschädigung, Kategorie 1  
STOT SE 3, H335: Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3  
Acute Tox. 3, H331: Akute Toxizität (Einatmen), Kategorie 3

**Wichtige Literaturangaben und Datenquellen**

Für die Erstellung dieses Sicherheitsdatenblattes wurden Informationen unserer Lieferanten und Daten der "GESTIS Stoffdatenbank" sowie der Datenbank "Registrierte Stoffe" der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) verwendet.

- \* **Zusätzliche Hinweise**  
Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse und dienen dazu, das Produkt im Hinblick auf die zu treffenden Sicherheitsvorkehrungen zu beschreiben. Sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften des beschriebenen Produktes dar.

**Wortlaut der H- und EUH-Sätze (Nummer und Volltext)**

H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.  
H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.  
H335 Kann die Atemwege reizen.

**Änderungshinweise**

\* Daten gegenüber der Vorversion geändert

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien****ES 1: Herstellung von Bromwasserstoff****1. Herstellung von Bromwasserstoff**

<b>CS1. Umwelt</b>	
Herstellung von Stoffen	ERC 1
<b>CS2. Arbeiter</b>	
Geschlossene Verfahren und keine Expositionswahrscheinlichkeit	PROC 1
Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	PROC 3

**2. Anwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition****CS1. Kontrolle der Umweltexposition: ERC 1**

<b>Produkteigenschaften</b>
Wasserfreier Bromwasserstoff (HBr): farbloses Gas Bei Kontakt mit Wasser reagiert HBr rasch und bildet Bromwasserstoffsäure, die in Wasserstoff- ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) und Bromid-Ionen ( $\text{Br}^-$ ) dissoziiert.
<b>Verwendete Mengen</b>
In der EU: ~ 7000 Tonnen/Jahr Am Herstellerstandort: maximal ~ 6000 Tonnen/Jahr
<b>Häufigkeit und Verwendungsdauer</b>
330 Tage pro Jahr
<b>Durch das Risikomanagement nicht beeinflusste Umweltfaktoren</b>
Durchflussmenge des aufnehmenden Oberflächenwassers: 18.000 m <sup>3</sup> /Tag (EUSES v2.1.1 (2008), Standardwert); 73.440 m <sup>3</sup> /Tag (von den Herstellern bereitgestellter Wert)
<b>Technische Bedingungen vor Ort und Maßnahmen zur Verringerung oder Beschränkung von Abflüssen, Luftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>
<b>Maßnahmen zum Risikomanagement vor Ort:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Abgas kann durch Waschtürme (mit Wasser und Ätznatron) und anschließend durch Säulen mit Aktivkohle geleitet werden, um gasförmiges HBr zu entfernen.</li> <li>* Abgase können durch eine Wäscher- oder eine Verbrennungseinheit geleitet werden. (Kleinere Emissionen über das unbehandelte Abgas: 1 g/h HBr)</li> <li>* Ein Bruchteil von ca. 0,5 % der Gesamttonnage des hergestellten Bromwasserstoffs kann ins Abwasser abgelassen werden. Bei Kontakt mit Wasser reagiert Bromwasserstoff rasch und bildet Bromwasserstoffsäure. Es muss gewährleistet werden, dass der pH-Wert des Prozess-Abwassers überwacht und erforderlichenfalls reguliert wird, bevor es in die Umwelt freigesetzt wird. Bromwasserstoffsäure kann mit Ätznatron neutralisiert werden, so dass man Bromide erhält. Im Durchschnitt kann eine Menge von 120 bis 130 kg Bromid pro Tag über das Abwasser verloren gehen. Der verbleibende Bromwasserstoff in den Reaktoren (gasförmiger und flüssiger Anteil) wird zu Bromid (<math>\text{Br}^-</math>) abgebaut und in einer Rückgewinnungsanlage als Brom (<math>\text{Br}_2</math>) zurückgewonnen. Der Klärschlamm aus Abwasserkläranlagen von Werken, die Bromwasserstoff herstellen, wird verbrannt. Hinweis: Das Abwasser kann in eine Rückgewinnungsanlage überführt werden, in der das Brom aus den Lösungen zurückgewonnen werden kann</li> </ul>

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien****CS2. Überwachung der Arbeiterexposition – PROC 1, PROC 3**

<b>Produkteigenschaften</b>					
Wasserfreier Bromwasserstoff (HBr): farbloses Gas Lösungen von HBr in Wasser sind klare Flüssigkeiten, die Dämpfe entwickeln, welche bei Luft- und Lichtexposition braun werden.					
<b>Verwendete Mengen, Häufigkeit und Verwendungsdauer</b>					
8 Stunden pro Tag					
<b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>					
HBr ist ein ätzender Stoff. <b>Allgemeine Maßnahmen:</b> Allgemeine Belüftung an der Punktquelle der HBr-Freisetzungen. Bei Anlagen unter Dach kann Bromwasserstoff mit Hilfe von behandelten Silikagelrohren überwacht werden. Prüfröhrchen sind nützlich, um den Grad des erforderlichen Atemschutzes für Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Verwendung von HBr festzustellen. Die Konzentration darf 6,7 mg/m <sup>3</sup> nicht übersteigen. <b>Spezifische Maßnahmen pro beitragendem Szenario gemäß ECETOC TRA:</b>					
Expositionsweg	Anwendungsbedingungen				
	PROC	Beschreibung	LEV	Atemschutz	Innenverwendung
Inhalation	1	- Hochintegrierte geschlossene Systeme - Probenahme über geschlossene Kreislaufsysteme	Nein	Nein	Ja
	3	- Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren	90 %	90 %	Ja
Expositionsweg	PROC	Beschreibung	LEV	Hautschutz	Innenverwendung
Haut	1	- Hochintegrierte geschlossene Systeme - Probenahme über geschlossene Kreislaufsysteme	Nein	Ja, der Stoff ist ätzend	Ja
	3	- Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren	Nein		Ja
<b>Hinweis:</b> Kurzfristige Exposition: Der IOELV-Wert für 15-minütige Inhalationsexposition von 6,7 mg/m <sup>3</sup> darf nicht überschritten werden.					
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Bewertung von persönlichem Schutz, Hygiene und Gesundheit</b>					
HBr ist ein ätzender Stoff. Arbeiter, die Umgang mit HBr haben, müssen Folgendes tragen: * Chemikalienschutzbrille					

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

- \* Gesichtsschutz
- \* Atemschutz
- \* Neoprenanzug
- \* Schutzhelm
- \* Neopren- oder Nitrilhandschuhe
- \* Neoprenstiefel

Sämtliche Schutzkleidung, die Bromwasserstoff ausgesetzt war, muss vor der erneuten Verwendung gründlich mit Wasser abgewaschen werden. Notduschen und Augenspülstationen müssen in Bereichen, in denen Bromwasserstoff eingesetzt oder gelagert wird, strategisch positioniert werden.

### 3. Einschätzung der Exposition und Bezugnahme auf ihre Quelle

#### CS1. Freisetzung in die Umwelt und Umweltexposition – ERC 1

- **Aquatisches Ökosystem:** Bromwasserstoff kann den pH-Wert von Abwasser senken. Die giftige Wirkung von Bromwasserstoff auf Wasserlebewesen, die bei Giftigkeitsprüfungen in Wasser festgestellt wurde, rührt vom Säuregrad der Lösungen her, welche Bromwasserstoff enthalten. Aus diesem Grunde muss der pH-Wert des Abwassers von Standorten, an denen Bromwasserstoff hergestellt wird, überwacht werden. Erforderlichenfalls muss er mit Hilfe eines Neutralisierungsschrittes reguliert werden, bevor das Abwasser in die Umwelt freigesetzt wird. Die potentielle Umweltgefährdung durch die Herstellung von Bromwasserstoff wird gemäß den angeführten Expositionsbedingungen überwacht.
- **Atmosphärische Umgebung:** Bei der Herstellung von Bromwasserstoff werden zu vernachlässigende Konzentrationen von Bromwasserstoff in der Luft erwartet. Sobald Bromwasserstoff mit in der Luft vorhandenem Wasser in Berührung kommt, bildet es Bromwasserstoffsäure, welche in Wasserstoff- und Bromid-Ionen dissoziiert.

#### CS2. Arbeiterexposition – PROC 1, PROC 3

Weg der Exposition und Art der Auswirkungen	PROC	Expositionsabschätzung (mg/m <sup>3</sup> )	DNEL (mg/m <sup>3</sup> )	RCR
Inhalation, lokal, langfristig	1	0,034	6,7	0,005
Inhalation, lokal, langfristig	3	3,37	6,7	0,503
Haut, lokal, langfristig	1	HBr ist ätzend – Arbeiter, die mit dem Stoff arbeiten, müssen geeignete persönliche Schutzausstattung tragen. (Siehe Kasten 2)		
Haut, lokal, langfristig	3			

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

**4. Leitfaden zur Bewertung, ob der nachgeschaltete Anwender (downstream user, DU) innerhalb der vom ES gesetzten Grenzen arbeitet**

<b>Arbeiterexposition</b>
Die Expositionsabschätzungen für den Inhalationsweg wurden mit Hilfe des ECETOC-TRA-Modells bestimmt. Bezüglich der Hautexposition wirkt der Stoff ätzend. Wie in Kasten 2 dargelegt, muss auf jeden Fall die persönliche Schutzausstattung in Situationen getragen werden, in denen potentiell die Gefahr einer Hautexposition gegenüber dem sich in der Luft befindlichen oder gelösten Stoff besteht.
<b>Umweltexposition</b>
Bei Kontakt mit Wasser reagiert HBr rasch und bildet Bromwasserstoffsäure, die in Wasserstoff- ( $H_3O^+$ ) und Bromid-Ionen ( $Br^-$ ) dissoziiert. Für diese Fälle bestehen keine Expositionsabschätzungen, jedoch müssen vor Ort geeignete Risikomanagement-Maßnahmen, wie in den Kästen 2 und 3 dargelegt, implementiert werden, um jegliche Auswirkungen zu vermeiden, welche durch die Dissoziation des Stoffes verursacht werden.

**ES 2: Herstellung bromierter Zwischenprodukte (Synthese)**

**1. Herstellung bromierter Zwischenprodukte (Synthese)**

<b>CS1. Umwelt</b>	
Herstellung von Stoffen	ERC 1
Industrielle Verwendung von Verarbeitungshilfsstoffen, die nicht Bestandteil von Erzeugnissen werden, in Verfahren und Produkten	ERC 4
Industrielle Verwendung, die zur Herstellung eines anderen Stoffes führt (Verwendung von Zwischenprodukten)	ERC 6a
Industrielle Verwendung von reaktiven Verarbeitungshilfsstoffen	ERC 6b
<b>CS2. Arbeiter</b>	
Geschlossene Verfahren und keine Expositions Wahrscheinlichkeit	PROC 1
Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	PROC 3

**2. Anwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition**

**CS1. Kontrolle der Umweltexposition: ERC 1, ERC 4, ERC 6a, ERC 6b**

<b>Produkteigenschaften</b>
-----------------------------

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

<p>Wasserfreier Bromwasserstoff (HBr): farbloses Gas                  Bei Kontakt mit Wasser reagiert HBr rasch und bildet Bromwasserstoffsäure, die in Wasserstoff- (<math>H_3O^+</math>) und Bromid-Ionen (<math>Br^-</math>) dissoziiert.</p>
<p><b>Verwendete Mengen</b></p> <p>Am Herstellerstandort: maximal ~ 4500 Tonnen/Jahr</p>
<p><b>Häufigkeit und Verwendungsdauer</b></p> <p>330 Tage pro Jahr</p>
<p><b>Durch das Risikomanagement nicht beeinflusste Umweltfaktoren</b></p> <p>Durchflussmenge des aufnehmenden Oberflächenwassers: 18.000 m<sup>3</sup>/Tag (EUSES v2.1.1 (2008), Standardwert); 73.440 m<sup>3</sup>/Tag (von den nachgeschalteten Benutzern bereitgestellter Wert)</p>
<p><b>Technische Bedingungen vor Ort und Maßnahmen zur Verringerung oder Beschränkung von Abflüssen, Luftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b></p> <p><b>Maßnahmen zum Risikomanagement vor Ort:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Abgas kann durch Waschtürme (mit Wasser und Ätznatron) und anschließend durch Säulen mit Aktivkohle geleitet werden, um gasförmiges HBr zu entfernen.</li> <li>* Abgase können durch eine Wäscher- oder eine Verbrennungseinheit geleitet werden. (Kleinere Emissionen über das unbehandelte Abgas: 1 g/h HBr)</li> <li>* Ein Bruchteil von ca. 0,5 % der Gesamttonnage des hergestellten Bromwasserstoffs kann ins Abwasser abgelassen werden. Bei Kontakt mit Wasser reagiert Bromwasserstoff rasch und bildet Bromwasserstoffsäure. Es muss gewährleistet werden, dass der pH-Wert des Prozess-Abwassers überwacht und erforderlichenfalls reguliert wird, bevor es in die Umwelt freigesetzt wird. Bromwasserstoffsäure kann mit Ätznatron neutralisiert werden, so dass man Bromide erhält. Im Durchschnitt kann eine Menge von 120 bis 130 kg Bromid pro Tag über das Abwasser verloren gehen. Der verbleibende Bromwasserstoff in den Reaktoren (gasförmiger und flüssiger Anteil) wird zu Bromid (<math>Br^-</math>) abgebaut und in einer Rückgewinnungsanlage als Brom (<math>Br_2</math>) zurückgewonnen. Der Klärschlamm aus Abwasserkläranlagen von Werken, die Bromwasserstoff herstellen, wird verbrannt. Hinweis: Das Abwasser kann in eine Rückgewinnungsanlage überführt werden, in der das Brom aus den Lösungen zurückgewonnen werden kann</li> </ul>

**CS2. Überwachung der Arbeiterexposition – PROC 1, PROC 3**

<p><b>Produkteigenschaften</b></p> <p>Wasserfreier Bromwasserstoff (HBr): farbloses Gas                  Lösungen von HBr in Wasser sind klare Flüssigkeiten, die Dämpfe entwickeln, welche bei Luft- und Lichtexposition braun werden.</p>
<p><b>Verwendete Mengen, Häufigkeit und Verwendungsdauer</b></p> <p>8 Stunden pro Tag</p>
<p><b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b></p> <p>HBr ist ein ätzender Stoff.</p> <p><b>Allgemeine Maßnahmen:</b>                  Allgemeine Belüftung an der Punktquelle der HBr-Freisetzungen.                  Bei Anlagen unter Dach kann Bromwasserstoff mit Hilfe von behandelten Silikagelrohren überwacht werden. Prüfröhrchen sind nützlich, um den Grad des erforderlichen Atemschutzes für Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Verwendung von HBr festzustellen. Die Konzentration darf 6,7 mg/m<sup>3</sup> nicht übersteigen.</p> <p><b>Spezifische Maßnahmen pro beitragendem Szenario gemäß ECETOC TRA:</b></p>

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

Expositionsweg	Anwendungsbedingungen				
	PROC	Beschreibung	LEV	Atemschutz	Innenverwendung
Inhalation	1	- Hochintegrierte geschlossene Systeme - Probenahme über geschlossene Kreislaufsysteme	Nein	Nein	Ja
	3	- Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren	90 %	90 %	Ja
Expositionsweg	PROC	Beschreibung	LEV	Hautschutz	Innenverwendung
Haut	1	- Hochintegrierte geschlossene Systeme - Probenahme über geschlossene Kreislaufsysteme	Nein	Ja, der Stoff ist ätzend	Ja
	3	- Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren	Nein		Ja

**Hinweis:** Kurzfristige Exposition: Der IOELV-Wert für 15-minütige Inhalationsexposition von 6,7 mg/m<sup>3</sup> darf nicht überschritten werden.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Bewertung von persönlichem Schutz, Hygiene und Gesundheit**

HBr ist ein ätzender Stoff.

Arbeiter, die Umgang mit HBr haben, müssen Folgendes tragen:

- \* Chemikalienschutzbrille
- \* Gesichtsschutz
- \* Atemschutz
- \* Neoprenanzug
- \* Schutzhelm
- \* Neopren- oder Nitrilhandschuhe
- \* Neoprenstiefel

Sämtliche Schutzkleidung, die Bromwasserstoff ausgesetzt war, muss vor der erneuten Verwendung gründlich mit Wasser abgewaschen werden. Notduschen und Augenspülstationen müssen in Bereichen, in denen Bromwasserstoff eingesetzt oder gelagert wird, strategisch positioniert werden.

**3. Einschätzung der Exposition und Bezugnahme auf ihre Quelle****CS1. Freisetzung in die Umwelt und Umweltexposition – ERC 1, ERC 4, ERC 6a, ERC 6b**

- **Aquatisches Ökosystem:** Bromwasserstoff kann den pH-Wert von Abwasser senken. Die giftige Wirkung von Bromwasserstoff auf Wasserlebewesen, die bei Giftigkeitsprüfungen in Wasser festgestellt wurde, rührt vom Säuregrad der Lösungen her, welche Bromwasserstoff enthalten. Aus diesem Grunde muss der pH-Wert des Abwassers von Standorten, an denen Bromwasserstoff verarbeitet wird, überwacht werden. Erforderlichenfalls muss er mit Hilfe eines Neutralisierungsschrittes reguliert werden, bevor das Abwasser in die Umwelt freigesetzt

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

wird. Die potentielle Umweltgefährdung durch die Verwendung von Bromwasserstoff bei der Herstellung bromierter Zwischenprodukte wird gemäß den angeführten Expositionsbedingungen überwacht.

- **Atmosphärische Umgebung:** Bei der Herstellung bromierter Zwischenprodukte werden zu vernachlässigende Konzentrationen von Bromwasserstoff in der Luft erwartet. Sobald Bromwasserstoff mit in der Luft vorhandenem Wasser in Berührung kommt, bildet es Bromwasserstoffsäure, welche in Wasserstoff- und Bromid-Ionen dissoziiert.

**CS2. Arbeiterexposition – PROC 1, PROC 3**

Weg der Exposition und Art der Auswirkungen	PROC	Expositionsabschätzung (mg/m <sup>3</sup> )	DNEL (mg/m <sup>3</sup> )	RCR
Inhalation, lokal, langfristig	1	0,034	6,7	0,005
Inhalation, lokal, langfristig	3	3,37	6,7	0,503
Haut, lokal, langfristig	1	HBr ist ätzend – Arbeiter, die mit dem Stoff arbeiten, müssen geeignete persönliche Schutzausstattung tragen. (Siehe Kasten 2)		
Haut, lokal, langfristig	3			

#### 4. Leitfaden zur Bewertung, ob der nachgeschaltete Anwender (downstream user, DU) innerhalb der vom ES gesetzten Grenzen arbeitet

Arbeiterexposition
Die Expositionsabschätzungen für den Inhalationsweg wurden mit Hilfe des ECETOC-TRA-Modells bestimmt. Bezüglich der Hautexposition wirkt der Stoff ätzend. Wie in Kasten 2 dargelegt, muss auf jeden Fall die persönliche Schutzausstattung in Situationen getragen werden, in denen potentiell die Gefahr einer Hautexposition gegenüber dem in der Luft befindlichen oder gelösten Stoff besteht.
Umweltexposition
Bei Kontakt mit Wasser reagiert HBr rasch und bildet Bromwasserstoffsäure, die in Wasserstoff- (H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ) und Bromid-Ionen (Br <sup>-</sup> ) dissoziiert. Für diese Fälle bestehen keine Expositionsabschätzungen, jedoch müssen vor Ort geeignete Risikomanagement-Maßnahmen, wie in den Kästen 2 und 3 dargelegt, implementiert werden, um jegliche Auswirkungen zu vermeiden, welche durch die Dissoziation des Stoffes verursacht werden.

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

**ES 3: Einsatz als Verarbeitungshilfsmittel bei der chemischen Produktion**

**1. Einsatz als Verarbeitungshilfsmittel bei der chemischen Produktion**

<b>CS1. Umwelt</b>	
Formulierung von Zubereitungen	ERC 2
<b>CS2. Arbeiter</b>	
Verwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	PROC 2

**2. Anwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition**

**CS1. Kontrolle der Umweltexposition: ERC 2**

<b>Produkteigenschaften</b>
Wasserfreier Bromwasserstoff (HBr): farbloses Gas Bei Kontakt mit Wasser reagiert HBr rasch und bildet Bromwasserstoffsäure, die in Wasserstoff- (H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ) und Bromid-Ionen (Br <sup>-</sup> ) dissoziiert.
<b>Verwendete Mengen</b>
In der EU: ~ 7000 Tonnen/Jahr
<b>Häufigkeit und Verwendungsdauer</b>
330 Tage pro Jahr
<b>Durch das Risikomanagement nicht beeinflusste Umweltfaktoren</b>
Durchflussmenge des aufnehmenden Oberflächenwassers: 18.000 m <sup>3</sup> /Tag (EUSES v2.1.1 (2008), Standardwert); 73.440 m <sup>3</sup> /Tag (von den nachgeschalteten Benutzern bereitgestellter Wert)
<b>Technische Bedingungen vor Ort und Maßnahmen zur Verringerung oder Beschränkung von Abflüssen, Luftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>
<b>Maßnahmen zum Risikomanagement vor Ort:</b> * Abgas kann durch Waschtürme (mit Wasser und Ätznatron) und anschließend durch Säulen mit Aktivkohle geleitet werden, um gasförmiges HBr zu entfernen. * Abgase können durch eine Wäscher- oder eine Verbrennungseinheit geleitet werden. (Es können kleinere Emissionen über das unbehandelte Abgas auftreten.) * Ein kleiner Anteil der im Prozess verwendeten Gesamttonnage an Bromwasserstoff kann in das Abwasser freigesetzt werden. Bei Kontakt mit Wasser reagiert Bromwasserstoff rasch und bildet Bromwasserstoffsäure. Es muss gewährleistet werden, dass der pH-Wert des Prozess-Abwassers überwacht und erforderlichenfalls reguliert wird, bevor es in die Umwelt freigesetzt wird. Bromwasserstoffsäure kann mit Ätznatron neutralisiert werden, so dass man Bromide erhält. Der verbleibende Bromwasserstoff in den Reaktoren (gasförmiger und flüssiger Anteil) wird zu Bromid (Br <sup>-</sup> ) abgebaut und in einer Rückgewinnungsanlage als Brom (Br <sub>2</sub> ) zurückgewonnen. Der Klärschlamm aus Abwasserkläranlagen von Werken, die Bromwasserstoff verarbeiten, wird verbrannt. Hinweis: Das Abwasser kann in eine Rückgewinnungsanlage überführt werden, in der das Brom aus den Lösungen zurückgewonnen werden kann

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien****CS2. Überwachung der Arbeiterexposition – PROC 2**

<b>Produkteigenschaften</b>					
Wasserfreier Bromwasserstoff (HBr): farbloses Gas Lösungen von HBr in Wasser sind klare Flüssigkeiten, die Dämpfe entwickeln, welche bei Luft- und Lichtexposition braun werden.					
<b>Verwendete Mengen, Häufigkeit und Verwendungsdauer</b>					
8 Stunden pro Tag					
<b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>					
HBr ist ein ätzender Stoff. <b>Allgemeine Maßnahmen:</b> Allgemeine Belüftung an der Punktquelle der HBr-Freisetzungen. Bei Anlagen unter Dach kann Bromwasserstoff mit Hilfe von behandelten Silikagelrohren überwacht werden. Prüfröhrchen sind nützlich, um den Grad des erforderlichen Atemschutzes für Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Verwendung von HBr festzustellen. Die Konzentration darf 6,7 mg/m <sup>3</sup> nicht übersteigen. <b>Spezifische Maßnahmen pro beitragendem Szenario gemäß ECETOC TRA:</b>					
<b>Expositionsweg</b>	<b>Anwendungsbedingungen</b>				
	<b>PROC</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>LEV</b>	<b>Atemschutz</b>	<b>Innenverwendung</b>
<b>Inhalation</b>	2	Verwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	90 %	90 %	Ja
<b>Expositionsweg</b>	<b>PROC</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>LEV</b>	<b>Hautschutz</b>	<b>Innenverwendung</b>
<b>Haut</b>	2	Verwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	Nein	Ja, der Stoff ist ätzend	Ja
<b>Hinweis:</b> Kurzfristige Exposition: Der IOELV-Wert für 15-minütige Inhalationsexposition von 6,7 mg/m <sup>3</sup> darf nicht überschritten werden.					
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Bewertung von persönlichem Schutz, Hygiene und Gesundheit</b>					
HBr ist ein ätzender Stoff. Arbeiter, die Umgang mit HBr haben, müssen Folgendes tragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Chemikalienschutzbrille</li> <li>* Gesichtsschutz</li> <li>* Atemschutz</li> <li>* Neoprenanzug</li> <li>* Schutzhelm</li> <li>* Neopren- oder Nitrilhandschuhe</li> <li>* Neoprenstiefel</li> </ul> Sämtliche Schutzkleidung, die Bromwasserstoff ausgesetzt war, muss vor der erneuten Verwendung gründlich mit Wasser abgewaschen werden. Notduschen und Augenspülstationen müssen in					

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

Bereichen, in denen Bromwasserstoff eingesetzt oder gelagert wird, strategisch positioniert werden.

### 3. Einschätzung der Exposition und Bezugnahme auf ihre Quelle

#### CS1. Freisetzung in die Umwelt und Umweltexposition – ERC 2

- **Aquatisches Ökosystem:** Bromwasserstoff kann den pH-Wert von Abwasser senken. Die giftige Wirkung von Bromwasserstoff auf Wasserlebewesen, die bei Giftigkeitsprüfungen in Wasser festgestellt wurde, rührt vom Säuregrad der Lösungen her, welche Bromwasserstoff enthalten. Aus diesem Grunde muss der pH-Wert des Abwassers von Standorten, an denen Bromwasserstoff verarbeitet wird, überwacht werden. Erforderlichenfalls muss er mit Hilfe eines Neutralisierungsschrittes reguliert werden, bevor das Abwasser in die Umwelt freigesetzt wird. Die potentielle Umweltgefährdung durch die Verwendung von Bromwasserstoff als Verarbeitungshilfsmittel wird gemäß den angeführten Expositionsbedingungen überwacht.
- **Atmosphärische Umgebung:** Bei der Verwendung von Bromwasserstoff als Verarbeitungshilfsmittel werden zu vernachlässigende Konzentrationen von Bromwasserstoff in der Luft erwartet. Sobald Bromwasserstoff mit in der Luft vorhandenem Wasser in Berührung kommt, bildet es Bromwasserstoffsäure, welche in Wasserstoff- und Bromid-Ionen dissoziiert.

#### CS2. Arbeiterexposition – PROC 2

Weg der Exposition und Art der Auswirkungen	PROC	Expositionsabschätzung (mg/m <sup>3</sup> )	DNEL (mg/m <sup>3</sup> )	RCR
Inhalation, lokal, langfristig	2	1,69	6,7	0,25
Haut, lokal, langfristig	2	HBr ist ätzend – Arbeiter, die mit dem Stoff arbeiten, müssen geeignete persönliche Schutzausstattung tragen. (Siehe Kasten 2)		

### 4. Leitfaden zur Bewertung, ob der nachgeschaltete Anwender (downstream user, DU) innerhalb der vom ES gesetzten Grenzen arbeitet

Arbeiterexposition
Die Expositionsabschätzungen für den Inhalationsweg wurden mit Hilfe des ECETOC-TRA-Modells bestimmt. Bezüglich der Hautexposition wirkt der Stoff ätzend. Wie in Kasten 2 dargelegt, muss auf jeden Fall die persönliche Schutzausstattung in Situationen getragen werden, in denen potentiell die Gefahr einer Hautexposition gegenüber dem in der Luft befindlichen oder gelösten Stoff besteht.
Umweltexposition

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

Bei Kontakt mit Wasser reagiert HBr rasch und bildet Bromwasserstoffsäure, die in Wasserstoff- ( $H_3O^+$ ) und Bromid-Ionen ( $Br^-$ ) dissoziiert. Für diese Fälle bestehen keine Expositionsabschätzungen, jedoch müssen vor Ort geeignete Risikomanagement-Maßnahmen, wie in den Kästen 2 und 3 dargelegt, implementiert werden, um jegliche Auswirkungen zu vermeiden, welche durch den Zerfall des Stoffes verursacht werden.

**ES 4: Formulierung von Gemischen mit Gas in Druckgefäßen**

**1. Formulierung von Gemischen mit Gas in Druckgefäßen**

<b>CS1. Umwelt</b>	
Industrielle Verwendung, die zur Herstellung eines anderen Stoffes führt (Verwendung von Zwischenprodukten)	ERC 6a
<b>CS2. Arbeiter</b>	
Verwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit	PROC 1

**2. Anwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition**

**CS1. Kontrolle der Umweltexposition: ERC 6a**

<b>Produkteigenschaften</b>
Wasserfreier Bromwasserstoff (HBr): farbloses Gas Bei Kontakt mit Wasser reagiert HBr rasch und bildet Bromwasserstoffsäure, die in Wasserstoff- ( $H_3O^+$ ) und Bromid-Ionen ( $Br^-$ ) dissoziiert.
<b>Verwendete Mengen</b>
In der EU: ~ 7000 Tonnen/Jahr
<b>Häufigkeit und Verwendungsdauer</b>
330 Tage pro Jahr
<b>Durch das Risikomanagement nicht beeinflusste Umweltfaktoren</b>
Durchflussmenge des aufnehmenden Oberflächenwassers: 18.000 m <sup>3</sup> /Tag (EUSES v2.1.1 (2008), Standardwert); 73.440 m <sup>3</sup> /Tag (von den nachgeschalteten Benutzern bereitgestellter Wert)
<b>Technische Bedingungen vor Ort und Maßnahmen zur Verringerung oder Beschränkung von Abflüssen, Luftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>
<b>Maßnahmen zum Risikomanagement vor Ort:</b> * Abgas kann durch Waschtürme (mit Wasser und Ätznatron) und anschließend durch Säulen mit Aktivkohle geleitet werden, um gasförmiges HBr zu entfernen. * Abgase können durch eine Wäscher- oder eine Verbrennungseinheit geleitet werden. (Es können kleinere Emissionen über das unbehandelte Abgas auftreten.)

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

\* Ein kleiner Anteil der im Prozess verwendeten Gesamttonnage an Bromwasserstoff kann in das Abwasser freigesetzt werden. Bei Kontakt mit Wasser reagiert Bromwasserstoff rasch und bildet Bromwasserstoffsäure. Es muss gewährleistet werden, dass der pH-Wert des Prozess-Abwassers überwacht und erforderlichenfalls reguliert wird, bevor es in die Umwelt freigesetzt wird. Bromwasserstoffsäure kann mit Ätznatron neutralisiert werden, so dass man Bromide erhält. Der verbleibende Bromwasserstoff in den Reaktoren (gasförmiger und flüssiger Anteil) wird zu Bromid (Br<sup>-</sup>) abgebaut und in einer Rückgewinnungsanlage als Brom (Br<sub>2</sub>) zurückgewonnen. Der Klärschlamm aus Abwasserkläranlagen von Werken, die Bromwasserstoff verarbeiten, wird verbrannt. Hinweis: Das Abwasser kann in eine Rückgewinnungsanlage überführt werden, in der das Brom aus den Lösungen zurückgewonnen werden kann

**CS2. Überwachung der Arbeiterexposition – PROC 1**

<b>Produkteigenschaften</b>					
Wasserfreier Bromwasserstoff (HBr): farbloses Gas Lösungen von HBr in Wasser sind klare Flüssigkeiten, die Dämpfe entwickeln, welche bei Luft- und Lichtexposition braun werden.					
<b>Verwendete Mengen, Häufigkeit und Verwendungsdauer</b>					
8 Stunden pro Tag					
<b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>					
HBr ist ein ätzender Stoff. <b>Allgemeine Maßnahmen:</b> Allgemeine Belüftung an der Punktquelle der HBr-Freisetzungen. Bei Anlagen unter Dach kann Bromwasserstoff mit Hilfe von behandelten Silikagelrohren überwacht werden. Prüfröhrchen sind nützlich, um den Grad des erforderlichen Atemschutzes für Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Verwendung von HBr festzustellen. Die Konzentration darf 6,7 mg/m <sup>3</sup> nicht übersteigen. <b>Spezifische Maßnahmen pro beitragendem Szenario gemäß ECETOC TRA:</b>					
Expositionsweg	Anwendungsbedingungen				
	PROC	Beschreibung	LEV	Atemschutz	Innenverwendung
Inhalation	1	Verwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit	Nein	Nein	Ja
Expositionsweg	PROC	Beschreibung	LEV	Hautschutz	Innenverwendung
Haut	1	Verwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit	Nein	Ja, der Stoff ist ätzend	Ja
<b>Hinweis:</b> Kurzfristige Exposition: Der IOELV-Wert für 15-minütige Inhalationsexposition von 6,7 mg/m <sup>3</sup> darf nicht überschritten werden.					
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Bewertung von persönlichem Schutz, Hygiene und Gesundheit</b>					
HBr ist ein ätzender Stoff.					

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

Arbeiter, die Umgang mit HBr haben, müssen Folgendes tragen:

- \* Chemikalienschutzbrille
- \* Gesichtsschutz
- \* Atemschutz
- \* Neoprenanzug
- \* Schutzhelm
- \* Neopren- oder Nitrilhandschuhe
- \* Neoprenstiefel

Sämtliche Schutzkleidung, die Bromwasserstoff ausgesetzt war, muss vor der erneuten Verwendung gründlich mit Wasser abgewaschen werden. Notduschen und Augenspülstationen müssen in Bereichen, in denen Bromwasserstoff eingesetzt oder gelagert wird, strategisch positioniert werden.

### 3. Einschätzung der Exposition und Bezugnahme auf ihre Quelle

#### CS1. Freisetzung in die Umwelt und Umweltexposition – ERC 6a

- **Aquatisches Ökosystem:** Bromwasserstoff kann den pH-Wert von Abwasser senken. Die giftige Wirkung von Bromwasserstoff auf Wasserlebewesen, die bei Giftigkeitsprüfungen in Wasser festgestellt wurde, rührt vom Säuregrad der Lösungen her, welche Bromwasserstoff enthalten. Aus diesem Grunde muss der pH-Wert des Abwassers von Standorten, an denen Bromwasserstoff verarbeitet wird, überwacht werden. Erforderlichenfalls muss er mit Hilfe eines Neutralisierungsschrittes reguliert werden, bevor das Abwasser in die Umwelt freigesetzt wird. Die potentielle Umweltgefährdung durch die Verwendung von Bromwasserstoff bei der Formulierung von Gasgemischen wird gemäß den angeführten Expositionsbedingungen überwacht.
- **Atmosphärische Umgebung:** Bei der Herstellung bromierter Zwischenprodukte werden zu vernachlässigende Konzentrationen von Bromwasserstoff in der Luft erwartet. Sobald Bromwasserstoff mit in der Luft vorhandenem Wasser in Berührung kommt, bildet es Bromwasserstoffsäure, welche in Wasserstoff- und Bromid-Ionen dissoziiert.

#### CS2. Arbeiterexposition – PROC 1

Weg der Exposition und Art der Auswirkungen	PROC	Expositionsabschätzung (mg/m <sup>3</sup> )	DNEL (mg/m <sup>3</sup> )	RCR
Inhalation, lokal, langfristig	1	0,034	6,7	0,005
Haut, lokal, langfristig	1	HBr ist ätzend – Arbeiter, die mit dem Stoff arbeiten, müssen geeignete persönliche Schutzausstattung tragen. (Siehe Kasten 2)		

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

**4. Leitfaden zur Bewertung, ob der nachgeschaltete Anwender (downstream user, DU) innerhalb der vom ES gesetzten Grenzen arbeitet**

<b>Arbeitereexposition</b>
Die Expositionsabschätzungen für den Inhalationsweg wurden mit Hilfe des ECETOC-TRA-Modells bestimmt. Bezüglich der Hautexposition wirkt der Stoff ätzend. Wie in Kasten 2 dargelegt, muss auf jeden Fall die persönliche Schutzausstattung in Situationen getragen werden, in denen potentiell die Gefahr einer Hautexposition gegenüber dem in der Luft befindlichen oder gelösten Stoff besteht.
<b>Umweltexposition</b>
Bei Kontakt mit Wasser reagiert HBr rasch und bildet Bromwasserstoffsäure, die in Wasserstoff- ( $H_3O^+$ ) und Bromid-Ionen ( $Br^-$ ) dissoziiert. Für diese Fälle bestehen keine Expositionsabschätzungen, jedoch müssen vor Ort geeignete Risikomanagement-Maßnahmen, wie in den Kästen 2 und 3 dargelegt, implementiert werden, um jegliche Auswirkungen zu vermeiden, welche durch die Dissoziation des Stoffes verursacht werden.

**ES 5: Verwendung für die Herstellung elektronischer Komponenten**

**1. Verwendung für die Herstellung elektronischer Komponenten**

<b>CS1. Umwelt</b>	
Industrielle Verwendung, die zur Herstellung eines anderen Stoffes führt (Verwendung von Zwischenprodukten)	ERC 6a
<b>CS2. Arbeiter</b>	
Verwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit	PROC 1

**2. Anwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition**

**CS1. Kontrolle der Umweltexposition: ERC 6a**

<b>Produkteigenschaften</b>
Wasserfreier Bromwasserstoff (HBr): farbloses Gas Bei Kontakt mit Wasser reagiert HBr rasch und bildet Bromwasserstoffsäure, die in Wasserstoff- ( $H_3O^+$ ) und Bromid-Ionen ( $Br^-$ ) dissoziiert.
<b>Verwendete Mengen</b>
In der EU: ~ 10 Tonnen/Jahr

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

<b>Häufigkeit und Verwendungsdauer</b>
330 Tage pro Jahr
<b>Durch das Risikomanagement nicht beeinflusste Umweltfaktoren</b>
Durchflussmenge des aufnehmenden Oberflächenwassers: 18.000 m <sup>3</sup> /Tag (EUSES v2.1.1 (2008), Standardwert); 73.440 m <sup>3</sup> /Tag (von den nachgeschalteten Benutzern bereitgestellter Wert)
<b>Technische Bedingungen vor Ort und Maßnahmen zur Verringerung oder Beschränkung von Abflüssen, Luftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>
<p><b>Maßnahmen zum Risikomanagement vor Ort:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Abgas kann durch Waschtürme (mit Wasser und Ätznatron) und anschließend durch Säulen mit Aktivkohle geleitet werden, um gasförmiges HBr zu entfernen.</li> <li>* Abgase können durch eine Wäscher- oder eine Verbrennungseinheit geleitet werden. (Es können kleinere Emissionen über das unbehandelte Abgas auftreten.)</li> <li>* Ein kleiner Anteil der im Prozess verwendeten Gesamttonnage an Bromwasserstoff kann in das Abwasser freigesetzt werden. Bei Kontakt mit Wasser reagiert Bromwasserstoff rasch und bildet Bromwasserstoffsäure. Es muss gewährleistet werden, dass der pH-Wert des Prozess-Abwassers überwacht und erforderlichenfalls reguliert wird, bevor es in die Umwelt freigesetzt wird. Bromwasserstoffsäure kann mit Ätznatron neutralisiert werden, so dass man Bromide erhält. Der verbleibende Bromwasserstoff in den Reaktoren (gasförmiger und flüssiger Anteil) wird zu Bromid (Br<sup>-</sup>) abgebaut und in einer Rückgewinnungsanlage als Brom (Br<sub>2</sub>) zurückgewonnen. Der Klärschlamm aus Abwasserkläranlagen von Werken, die Bromwasserstoff verarbeiten, wird verbrannt.</li> </ul> <p>Hinweis: Das Abwasser kann in eine Rückgewinnungsanlage überführt werden, in der das Brom aus den Lösungen zurückgewonnen werden kann</p>

**CS2. Überwachung der Arbeiterexposition – PROC 1**

<b>Produkteigenschaften</b>				
Wasserfreier Bromwasserstoff (HBr): farbloses Gas Lösungen von HBr in Wasser sind klare Flüssigkeiten, die Dämpfe entwickeln, welche bei Luft- und Lichtexposition braun werden.				
<b>Verwendete Mengen, Häufigkeit und Verwendungsdauer</b>				
8 Stunden pro Tag				
<b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>				
HBr ist ein ätzender Stoff. <b>Allgemeine Maßnahmen:</b> Allgemeine Belüftung an der Punktquelle der HBr-Freisetzungen. Bei Anlagen unter Dach kann Bromwasserstoff mit Hilfe von behandelten Silikagelrohren überwacht werden. Prüfröhrchen sind nützlich, um den Grad des erforderlichen Atemschutzes für Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Verwendung von HBr festzustellen. Die Konzentration darf 6,7 mg/m <sup>3</sup> nicht übersteigen. <b>Spezifische Maßnahmen pro beitragendem Szenario gemäß ECETOC TRA:</b>				
<b>Expositionsweg</b>	<b>Anwendungsbedingungen</b>			
	<b>PROC</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>LEV</b>	<b>Atemschutz</b>

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

<b>Inhalation</b>	1	Verwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit	Nein	Nein	Ja
<b>Expositionsweg</b>	<b>PROC</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>LEV</b>	<b>Hautschutz</b>	<b>Innenverwendung</b>
<b>Haut</b>	1	Verwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit	Nein	Ja, der Stoff ist ätzend	Ja

**Hinweis:** Kurzfristige Exposition: Der IOELV-Wert für 15-minütige Inhalationsexposition von 6,7 mg/m<sup>3</sup> darf nicht überschritten werden.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Bewertung von persönlichem Schutz, Hygiene und Gesundheit**

HBr ist ein ätzender Stoff.  
 Arbeiter, die Umgang mit HBr haben, müssen Folgendes tragen:  
 \* Chemikalienschutzbrille  
 \* Gesichtsschutz  
 \* Atemschutz  
 \* Neoprenanzug  
 \* Schutzhelm  
 \* Neopren- oder Nitrilhandschuhe  
 \* Neoprenstiefel  
 Sämtliche Schutzkleidung, die Bromwasserstoff ausgesetzt war, muss vor der erneuten Verwendung gründlich mit Wasser abgewaschen werden. Notduschen und Augenspülstationen müssen in Bereichen, in denen Bromwasserstoff eingesetzt oder gelagert wird, strategisch positioniert werden.

**3. Einschätzung der Exposition und Bezugnahme auf ihre Quelle**

**CS1. Freisetzung in die Umwelt und Umweltexposition – ERC 6a**

- **Aquatisches Ökosystem:** Bromwasserstoff kann den pH-Wert von Abwasser senken. Die giftige Wirkung von Bromwasserstoff auf Wasserlebewesen, die bei Giftigkeitsprüfungen in Wasser festgestellt wurde, rührt vom Säuregrad der Lösungen her, welche Bromwasserstoff enthalten. Aus diesem Grunde muss der pH-Wert des Abwassers von Standorten, an denen Bromwasserstoff verarbeitet wird, überwacht werden. Erforderlichenfalls muss er mit Hilfe eines Neutralisierungsschrittes reguliert werden, bevor das Abwasser in die Umwelt freigesetzt wird. Die potentielle Umweltgefährdung durch die Verwendung von Bromwasserstoff bei der Herstellung elektronischer Komponenten wird gemäß den angeführten Expositionsbedingungen überwacht.
- **Atmosphärische Umgebung:** Bei der Verwendung von Bromwasserstoff als Ätzmittel bei der Herstellung elektronischer Komponenten werden zu vernachlässigende Konzentrationen von Bromwasserstoff in der Luft erwartet. Sobald Bromwasserstoff mit in der Luft vorhandenem

**Bromwasserstoff**

Druckdatum 02.08.2024  
 Bearbeitungsdatum 02.08.2024  
 Version 13.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 15.06.2021 (12.0)

**Anhang: Expositionsszenarien**

Wasser in Berührung kommt, bildet es Bromwasserstoffsäure, welche in Wasserstoff- und Bromid-Ionen dissoziiert.

**CS2. Arbeiterexposition – PROC 1**

Weg der Exposition und Art der Auswirkungen	PROC	Expositionsabschätzung (mg/m³)	DNEL (mg/m³)	RCR
Inhalation, lokal, langfristig	1	0,034	6,7	0,005
Haut, lokal, langfristig	1	HBr ist ätzend – Arbeiter, die mit dem Stoff arbeiten, müssen geeignete persönliche Schutzausstattung tragen. (Siehe Kasten 2)		

**4. Leitfaden zur Bewertung, ob der nachgeschaltete Anwender (downstream user, DU) innerhalb der vom ES gesetzten Grenzen arbeitet**

<b>Arbeiterexposition</b>
Die Expositionsabschätzungen für den Inhalationsweg wurden mit Hilfe des ECETOC-TRA-Modells bestimmt. Bezüglich der Hautexposition wirkt der Stoff ätzend. Wie in Kasten 2 dargelegt, muss auf jeden Fall die persönliche Schutzausstattung in Situationen getragen werden, in denen potentiell die Gefahr einer Hautexposition gegenüber dem in der Luft befindlichen oder gelösten Stoff besteht.
<b>Umweltexposition</b>
Bei Kontakt mit Wasser reagiert HBr rasch und bildet Bromwasserstoffsäure, die in Wasserstoff- ( $H_3O^+$ ) und Bromid-Ionen ( $Br^-$ ) dissoziiert. Für diese Fälle bestehen keine Expositionsabschätzungen, jedoch müssen vor Ort geeignete Risikomanagement-Maßnahmen, wie in den Kästen 2 und 3 dargelegt, implementiert werden, um jegliche Auswirkungen zu vermeiden, welche durch die Dissoziation des Stoffes verursacht werden.