

Sicherheitsdatenblatt (SDS)

Ethan (R170)

CAS-Nr.: 74-84-0 UN-Nr.: 1035 Ausstellungsdatum: 29. August 2026 Version: 1.0

1 Identifizierung

1.1 Produktidentifizierung

Chemische Bezeichnung	Ethan
Handelsnamen / Synonyme	R170, HC-170, Dimethyl, Ethylhydrid
CAS-Nummer	74-84-0
UN-Nummer	1035 (Ethan, verflüssigtes Gas)
Gefahrgutkennzeichen	Klasse 2.1 Entzündbares Gas
Summenformel	C ₂ H ₆
Molekulargewicht	30.07 g/mol
Empfohlene Verwendung	Tieftemperaturkältemittel (Tiefststufe von Kaskadensystemen), Ethylene-Cracking-Rohstoff, chemischer Rohstoff, Brennstoff, Komponente von Mischkältemitteln

1.2 Angaben zum Lieferanten des Sicherheitsdatenblatts

Name des Lieferanten	Hangzhou Wula Chemical Co., Ltd.
Anschrift	Nr. 7 Longtan Road, Bezirk Yuhang, Hangzhou, Provinz Zhejiang, China
Postleitzahl	311100
Telefon	+86-571-87024025
Telefax	+86-571-87024025
E-Mail	safety@wulachem.cn

1.3 Notrufnummer

Nationale Chemie-Notrufzentrale (China): +86-532-83889090 (24 Stunden)

2 Identifizierung der Gefahren

2.1 GHS-Einstufung

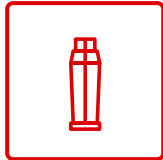
Gefahreneinstufung:

- Entzündbares Gas (Physikalische Gefahr) — Kategorie 1A (hochentzündbar)
- Komprimiertes Gas (Physikalische Gefahr) — Verflüssigtes Gas
- Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition (Gesundheitsgefahr, narkotischer Effekt) — Kategorie 3

2.2 GHS-Kennzeichnungselemente



GHS02 Flamme



GHS04 Gasflasche

Signalwort: GEFahr

Gefahrenhinweise:

- H220** Extrem brennbares Gas.
- H280** Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
- H336** Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

Sicherheitshinweise:

- P102** Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
- P210** Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.
- P271** Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden.
- P304+P340** BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.
- P312** Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt/... anrufen.
- P377** Brand von austretendem Gas: Nicht löschen, es sei denn, der Austritt kann sicher gestoppt werden.
- P381** Bei Austritt alle Zündquellen beseitigen.
- P403** An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
- P410+P403** Vor Sonnenbestrahlung schützen. An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

2.3 Sonstige Gefahren

Warnung: Hochentzündbares Gas:

- Dies ist ein Kältemittel der Sicherheitsgruppe A3 (ASHRAE) mit Explosionsgrenzen von 2.9%~13.0% Volumenanteil in Luft. Schon kleine Lecks können explosive Gasgemische bilden.
- Die Dampfdichte liegt nahe der von Luft (Gasdichte 1.357 g/L, etwa das 1.05-fache von Luft). Es kann sich am Boden und in niedrigen Bereichen ansammeln, aber auch gleichmäßig in der Luft verteilen; kann zur Zündquelle zurückschlagen.
- Die kritische Temperatur beträgt 32.2°C und liegt leicht über Raumtemperatur. Bei 25°C liegt es als verflüssigtes Gas mit einem Dampfdruck von 4200 kPa vor. Überschreitet die Umgebungstemperatur 32.2°C, geht es in einen überkritischen Zustand über.
- Hohe Konzentrationen können Erstickung und eine Beeinträchtigung des zentralen Nervensystems verursachen (Schwindel, Schläfrigkeit, Bewusstlosigkeit).
- Ethan selbst ist im Wesentlichen ungiftig; Hauptgefahren sind Entflammbarkeit und Erstickung.
- Kontakt der Flüssigkeit mit Haut oder Augen kann schwere Erfrierungen verursachen.
- Behälter können sich bei Erhitzung durch eine BLEVE (Explosion expandierender siedender Flüssigkeit) bersten.

3 Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.1 Stoff/Gemisch

Dieses Produkt ist ein reiner Stoff.

3.2 Zusammensetzungsangaben

Bezeichnung des Bestandteils	CAS-Nr.	Konzentration (Massenanteil)
Ethan	74-84-0	≥99.5% (Kältemittelqualität)

3.3 Verunreinigungsangaben

Verunreinigung	Spezifikationsgrenzwert
Feuchte	≤10 ppm
Säuregehalt (als HCl)	≤1 ppm
Verdampfungsrückstand	≤100 ppm

Nicht kondensierbares Gas (25 °C, Vol.-%)	≤1.5%
Sonstige Kohlenwasserstoffe (Methan, Propan usw.)	≤0.5%
Schwefelverbindungen	≤1 ppm

4

Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der erforderlichen Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeiner Rat: Betroffene Person sofort aus dem kontaminierten Bereich entfernen. Warm halten und ruhig lagern. Dieses Sicherheitsdatenblatt dem behandelnden Arzt vorlegen. Achtung: Vor dem Betreten des Leckbereichs sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht, und alle Zündquellen beseitigen.

Einatmen:

- Betroffene Person sofort an die frische Luft bringen. Atemwege freihalten.
- Sauerstoff verabreichen, wenn die Atmung erschwert ist.
- Bei fehlender Atmung künstliche Beatmung durchführen (vorzugsweise mit Beutel-Masken-Beatmung oder Pocket-Maske; Mund-zu-Mund-Beatmung vermeiden).
- Bei fehlendem Puls sofort mit Herz-Lungen-Wiederbelebung (CPR) beginnen.
- Betroffene Person warm und ruhig halten. Zustand genau überwachen.
- Sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Hautkontakt (Erfrierung):

- Betroffenen Bereich sofort mit großen Mengen lauwarmen Wassers (37–40 °C) spülen, um das Wiederaufwärmen zu fördern.
- Kein heißes Wasser (>40 °C) oder direkte Hitze (z. B. Elektroheizgeräte) verwenden.
- Erfrorenen Bereich nicht reiben oder massieren; dies kann Gewebeschäden verschlimmern.
- Eingefrorene Kleidung vorsichtig entfernen. Wenn Kleidung an der Haut festklebt, nicht daran ziehen; ringsherum abschneiden.
- Mit sterilem Verband abdecken.
- Sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Augenkontakt:

- Augenlider sofort offen halten und mindestens 15 Minuten gründlich mit reichlich Wasser oder physiologischer Kochsalzlösung spülen.
- Durch Anheben des Ober- und Unterlids eine vollständige Spülung aller Augenfächen sicherstellen.
- Kontaktlinsen entfernen, sofern vorhanden und leicht entfernbar.
- Sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen, vorzugsweise von einem Augenarzt.

Verschlucken:

Nicht anwendbar. Dieser Stoff ist bei Umgebungstemperatur ein Gas; eine Exposition durch Verschlucken ist nicht zu erwarten.

4.2 Wichtigste akute und verzögerte Symptome und Wirkungen

- Akute Inhalation: Erstickung, Schwindel, Schläfrigkeit, Kopfschmerzen, Übelkeit, Ataxie, Bewusstlosigkeit. Sauerstoffgehalte unter 18% können zu Erstickung führen.
- Hautkontakt (flüssig): Erfrierung (blasse, harte Haut, Schmerzen, Blasenbildung).
- Augenkontakt (flüssig): schwere Erfrierung, Hornhautschaden, Sehbeeinträchtigung.

4.3 Hinweise auf erforderliche sofortige ärztliche Versorgung und Spezialbehandlung

Hinweise für Ärzte:

- Symptomatische und unterstützende Therapie. Atemwege freihalten; bei Bedarf Sauerstoff verabreichen.
- Ethan selbst ist im Wesentlichen ungiftig; die Hauptgefahr ist die hypoxische Erstickung. Die Korrektur der Hypoxämie ist die vorrangigste Behandlungsmaßnahme.
- EKG und Blutsauerstoffsättigung überwachen; hypoxiebedingte Herzrhythmusstörungen verhindern.
- Erfrierungen nach Standardprotokollen behandeln: Wiederaufwärmen mit lauwarmem Wasser (37–40 °C). Keine trockene Hitze oder Massage anwenden.
- Bei Vorliegen von Verbrennungen (Brandunfall) sind die Grundsätze der Behandlung thermischer Verbrennungen anzuwenden.

5 Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Hochentzündbares Gas! Dies ist ein Kältemittel der Sicherheitsgruppe A3 mit Explosionsgrenzen von 2.9%~13.0% Volumenanteil in Luft, einem extrem niedrigen Flammpunkt (-135°C) und einer Zündtemperatur von 472°C. Jede Zündquelle (offene Flamme, statische Elektrizität, elektrischer Funke, heiße Oberfläche) kann eine Zündung oder Explosion verursachen.

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel: Trockenlöschmittel, Kohlendioxid, Wasserdampf (zum Kühlen der Behälter). Bei großen Gasbränden ist vorzugsweise zunächst der Gasstrom zu unterbrechen und danach zu löschen.

Ungeeignete Löschmittel: Direkter Wasserstrahl (kann die Flamme ausbreiten und den Unfallbereich vergrößern).

5.2 Besondere Gefahren durch den Stoff oder das Gemisch

- Hochentzündlich; bildet explosive Gemische mit Luft (Explosionsgrenzen 2.9%~13.0% Volumenanteil).

- Die Dampfdichte liegt nahe der von Luft (~1.05-fache); kann sich über große Entfernungen am Boden ausbreiten und sich gleichmäßig in der Luft verteilen; kann zur Zündquelle zurückschlagen.
- Behälter oder Tanks können sich bei Erhitzung durch eine BLEVE (Explosion expandierender siedender Flüssigkeit) bersten, mit Druckwellen und umherfliegenden Trümmern.
- Unvollständige Verbrennung erzeugt Kohlenmonoxid (CO), ein giftiges Gas.
- Verbrennung in geschlossenen Räumen kann eine Dampfexplosion verursachen.

5.3 Gefährliche Verbrennungsprodukte

Kohlendioxid (CO₂), Wasser (H₂O), Kohlenmonoxid (CO, bei unvollständiger Verbrennung).

5.4 Hinweise für Feuerwehrleute

- Feuerwehrleute müssen einen Druckluft-Atemschutz (SCBA) mit positivem Druck und vollständige feuerfeste Schutzkleidung tragen.
- **Brennt ausströmendes Gas, die Flamme NICHT löschen, es sei denn, das Leck kann gefahrlos geschlossen werden.** Weiterbrennen verhindert eine Gasansammlung, die zu einem größeren explosionsfähigen Gemisch führen könnte. Sobald das Leck geschlossen ist, erlischt die Flamme von selbst.
- Behälter nach Möglichkeit aus dem Brandbereich an einen sicheren Ort bringen.
- Behälter aus sicherer Entfernung mit Wasserstrahl kühlen, bis das Feuer gelöscht ist.
- Sofort evakuieren, wenn Behälter Verfärbungen zeigen oder Sicherheitsventile zu entlüften beginnen.
- Bereich absperren; Unbefugte fernhalten.
- Brennende Behälter aus sicherer Entfernung mit großen Wassermengen kühlen; das Personal muss sich auf der windzugewandten Seite aufhalten.

6 Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Extrem entzündbar! Oberster Grundsatz bei der Leckbekämpfung: Alle Zündquellen sofort beseitigen (offene Flamme, statische Elektrizität, elektrische Funken, mechanische Funken usw.), Personen in Windrichtung evakuieren, den Einsatz funkenreißender Werkzeuge und Geräte untersagen und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel verwenden.

6.1 Persönliche Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstung und Notfallverfahren

- Personal sofort aus dem Leckbereich an windzugewandte Orte evakuieren. Absperrung errichten und Zugang beschränken.
- Alle Zündquellen sofort beseitigen: Strom abschalten, keine offene Flamme, kein Rauchen, keine Verwendung nicht explosionsgeschützter Geräte.
- Einsatzkräfte sollten ein umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät (SCBA), antistatische Kleidung, kryoisolierte Handschuhe und Augenschutz tragen.

- Aus windzugewandter Richtung herangehen.
- Leck schließen, sofern dies gefahrlos möglich ist. Lässt sich das Ventil nicht schließen, sich von der Leckstelle entfernen und die fachgerechte Bearbeitung abwarten.
- Nicht mit verschüttetem Material in Berührung kommen oder darüber laufen.
- Nur funkenfreies Werkzeug verwenden.

6.2 Umweltvorsichtsmaßnahmen

- Eindringen des Gases in Kanalisation, Keller, Innenhöfe oder geschlossene Räume verhindern.
- Den Bereich belüften, um die Verdünnung zu beschleunigen. Da die Dampfdichte von Ethan nahe der von Luft liegt, kann es sich in jeder Höhe ansammeln; eine umfassende Belüftung ist erforderlich.
- Freisetzung zur Begrenzung von Treibhausgasemissionen minimieren; nach Möglichkeit zurückgewinnen.
- Freisetzung in die Atmosphäre, Gewässer oder den Boden vermeiden.

6.3 Methoden und Materialien zur Rückhaltung und Reinigung

- **Kleines Leck:** Lüftung erhöhen, um die Gasausbreitung zu beschleunigen. Konzentration brennbarer Gase (UEG) und Sauerstoffgehalt überwachen, um Explosion und Erstickung zu verhindern.
- **Großes Leck:**
 - Quellventil schließen, sofern dies sicher möglich ist.
 - Mit speziellen Gas-Rückgewinnungsanlagen zurückgewinnen.
 - Ist eine Rückgewinnung nicht möglich, kann eine kontrollierte Verbrennung erfolgen (erfordert Fachpersonal und entsprechende Ausrüstung).
 - Wassernebel zum Verdünnen des ausgetretenen Gases verwenden.
- **Zylinderleck:** Zylinder an einen gut belüfteten sicheren Ort bringen und langsam ablassen. Falls das Ventil nicht geschlossen werden kann, Lieferanten für fachgerechte Handhabung kontaktieren.

6.4 Referenz

Siehe Abschnitt 8 (Expositionskontrollen/Personalschutz) und Abschnitt 13 (Entsorgungshinweise).

Kritische Gefahr: Die Dampfdichte von Ethan liegt nahe der von Luft (~1.05-fache). Es steigt weder schnell auf wie leichtere Gase, noch sinkt es leicht ab wie schwerere Gase. Austretendes Gas kann sich in jeder Höhe ansammeln und explosive Gemische bilden. Im Leckbereich müssen Gaswarngeräte in mehreren Höhen installiert und eine umfassende Belüftung gewährleistet sein.

7 Handhabung und Lagerung

7.1 Vorsichtsmaßnahmen für die sichere Handhabung

- In geschlossenen Systemen mit ausreichender natürlicher Belüftung oder örtlicher Absaugung handhaben.

- Personal muss speziell geschult sein und Arbeitsvorschriften strikt befolgen. Nur zertifiziertes Personal.
- Gasleckage in die Arbeitsplatzatmosphäre verhindern.
- Kontakt mit starken Oxidationsmitteln (Flüssigsauerstoff, Fluor, Chlor usw.) vermeiden.
- Flaschen sorgfältig behandeln; Flaschen nicht fallen lassen, rutschen lassen, rollen oder anstoßen.
- Bereich mit Notfallausrüstung für Lecks ausstatten.
- In Arbeitsbereichen nicht rauchen, essen oder trinken.
- Bei der Handhabung von Flüssigkeit isolierende Handschuhe und Augen-/Gesichtsschutz tragen, um Erfrierungen zu verhindern.
- Explosionsgeschützte Belüftungssysteme und -ausrüstung verwenden.
- Zylinder, Ventile und Rohrleitungen regelmäßig auf Lecks prüfen.
- Alle elektrischen Betriebsmittel müssen der erforderlichen Explosionsschutzklasse entsprechen.
- Gefahren durch statische Elektrizität beseitigen; das Personal muss antistatische Kleidung und antistatisches Schuhwerk tragen.

7.2 Bedingungen für die sichere Lagerung, einschließlich Unverträglichkeiten

- In einem kühlen, trockenen, gut belüfteten Lager für entzündbare Gase aufbewahren.
- Die Lagerungstemperatur sollte 30°C nicht überschreiten (kritische Temperatur 32.2°C; besondere Vorsicht in der Nähe der kritischen Temperatur erforderlich). Von Feuer, Wärmequellen und direkter Sonneneinstrahlung fernhalten.
- Getrennt von Oxidationsmitteln, Halogenen und starken Säuren lagern. Nicht zusammen mit unverträglichen Stoffen lagern.
- Der Lagerbereich sollte mit Leck-Notfallausrüstung und Detektoren für brennbare Gase ausgestattet sein.
- Zylinder müssen aufrecht mit Ventilkappen und Sicherungsringen stehend und gegen Umfallen gesichert gelagert werden.
- Explosionsgeschützte Beleuchtung und Belüftungssysteme verwenden.
- Verwendung von Ausrüstung und Werkzeugen, die Funken erzeugen können, verbieten.
- Im Lagerbereich sind deutlich sichtbare Warnschilder „Kein offenes Feuer“ und „Explosionsschutzbereich“ anzubringen.
- Zwei-Personen-Annahme/-Ausgabe und Zwei-Personen-Aufbewahrungssystem einführen.

7.3 Spezifische Endverwendungen

Nur für den industriellen Einsatz. Personal muss fachlich geschult sein. Hauptsächlich als Tiefsttemperaturkältemittel in Kaskadenkälteanlagen und als Ethylene-Cracking-Rohstoff verwendet. Nicht für direkten Lebensmittelkontakt, medizinische Inhalation oder andere nicht zugelassene Anwendungen verwenden.

8.1 Kontrollparameter

China OEL	Kein festgelegter rechtlicher Grenzwert. Ethan ist ein erstickend wirkendes Gas; empfohlene Kontrollgröße: Sauerstoffgehalt nicht weniger als 18%
ACGIH TLV-TWA (USA)	Kein spezifischer TLV festgelegt (erstickend wirkendes Gas); Referenzgrenzwert: 1000 ppm (auf Basis von Alkangasen)
OSHA PEL-TWA (USA)	Kein spezifischer Grenzwert festgelegt (erstickend wirkendes Gas)
Grenzwert für erstickend wirkende Gase	Der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre sollte bei 19.5%~23.5% gehalten werden
Biologischer Grenzwert	Nicht festgelegt

Hinweis: Ethan wirkt als erstickend wirkendes Gas; sein Gefahrenmechanismus ist die Verdrängung von Sauerstoff aus der Luft mit daraus resultierender Hypoxie. Wichtigste Überwachungsgrößen sind der Sauerstoffgehalt am Arbeitsplatz und die Konzentration brennbarer Gase (LEL).

8.2 Expositionsüberwachungsmethoden

Gasmessgerät für brennbare Gase (katalytische Verbrennung oder Infrarot-Typ, Messung in % UEG); Gaschromatographie (GC-FID oder GC-MS); Sauerstoffmessgerät (elektrochemischer Sensor).

8.3 Geeignete technische Schutzmaßnahmen

- Geschlossenes Prozessdesign mit Allgemeinbelüftung oder örtlicher Absaugung.
- Sicherheitsdusche und Augenspülstation bereitstellen.
- In Bereichen, in denen größere Leckagen auftreten können, Gaswarnanlagen für brennbare Gase installieren.
- Explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel der erforderlichen Schutzklasse verwenden.
- Sauerstoffüberwachungs- und Alarminrichtungen installieren.

8.4 Individuelle Schutzmaßnahmen

Atemschutz:

- Normale Bedingungen (unterhalb des Expositionsgrenzwertes, normaler Sauerstoffgehalt): kein besonderer Schutz erforderlich.
- Erhöhte Konzentrationen oder sauerstoffarme Atmosphäre: umluftunabhängiges Atemschutzgerät mit Überdruck (SCBA) oder Druckluftatmer muss getragen werden.
- Rettung/Evakuierung im Notfall: Ein Überdruck-Pressluftatmer (SCBA) muss getragen werden.

Augen-/Gesichtsschutz:

- Allgemeiner Umgang: Sicherheitsschutzbrille.
- Bei Handhabung von Flüssigkeit oder möglichem Flüssigkeitskontakt: Chemikalienschutzbrille oder Gesichtsschutz muss getragen werden, um Erfrierungen zu verhindern.

Hautschutz:

- Handschutz: bei normaler Handhabung allgemeine Arbeitshandschuhe; bei Kontakt mit der Flüssigkeit kryoisolierte Handschuhe.
- Körperschutz: antistatische Arbeitskleidung; bei Kontakt mit Flüssigkeit kältebeständige Kleidung.
- Sonstiges: Rauchverbot in Arbeitsbereichen; antistatisches Schuhwerk tragen, um Gefahren durch statische Aufladung auszuschließen; beim Betreten von Behältern, engen Räumen oder anderen Bereichen mit hoher Konzentration mit Pressluftatmer (SCBA) ist das Partnerverfahren anzuwenden.

8.5 Hygienemaßnahmen

- Kontaminierte Kleidung entfernen und Haut nach der Arbeit gründlich waschen.
- Gute persönliche Hygiene aufrechterhalten.
- Sicherstellen, dass Augenspülung und Notdusche am Arbeitsplatz verfügbar sind.

9 Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Grundlegende physikalische und chemische Eigenschaften

Aussehen und Geruch	Farbloses, geruchloses Gas; bei Umgebungstemperatur und -druck gasförmig; unter Druck farblose, transparente Flüssigkeit
Geruchsschwelle	Geruchlos (reines Ethan ist geruchlos)
pH	Nicht anwendbar (Gas)
Schmelzpunkt / Gefrierpunkt	-182.8 °C (-297.0 °F)
Siedepunkt / Siedebereich (101.3 kPa)	-88.6 °C (-127.5 °F)
Flammpunkt	-135 °C (-211 °F)
Verdunstungsrate	Nicht verfügbar
Entzündbarkeit (Gas)	Extrem entzündbar
Explosionsgrenzen (oben/unten)	Obere 13.0% / Untere 2.9% (Volumenanteil in Luft)
Dampfdruck (25 °C)	4200 kPa (gesättigter Dampfdruck)
Dampfdichte (Luft = 1)	~1.05 (nahe der von Luft)
Gasdichte (0°C, 1 atm)	1.357 g/L

Relative Dichte (Flüssigkeit, am Siedepunkt)	0.546 g/cm ³ (Flüssigkeitsdichte am Siedepunkt)
Löslichkeit	Wenig löslich in Wasser (~56 mg/L bei 25°C); löslich in Ethanol, Ether, Benzol und anderen organischen Lösungsmitteln
Octanol/Wasser-Verteilungskoeffizient (log P)	~1.81
Selbstentzündungstemperatur	472 °C (882 °F)
Zersetzungstemperatur	>450 °C Beginn der thermischen Zersetzung (Cracken)
Viskosität (Gas, 25 °C)	~9.4 µPa·s
Oberflächenspannung (Flüssigkeit, am Siedepunkt)	~16.1 mN/m
Wärmeleitfähigkeit (Gas, 25°C)	0.0305 W/(m·K)

9.2 Thermodynamische Eigenschaften

Kritische Temperatur	32.2 °C (90.0 °F) — leicht über Raumtemperatur; verflüssigtes Gas bei 25°C
Kritischer Druck	4872 kPa (4.87 MPa / 707 psia)
Kritische Dichte	0.203 g/cm ³
Verdampfungswärme (am Siedepunkt)	489 kJ/kg
Spezifische Wärmekapazität der Flüssigkeit (am Siedepunkt)	3.07 kJ/(kg·°C)
Spezifische Wärmekapazität des Gases (25 °C, konstanter Druck)	1.75 kJ/(kg·°C)
Nettoverbrennungswärme	47.6 MJ/kg

9.3 Weitere Sicherheitsdaten

ASHRAE-Sicherheitsgruppe	A3 (geringe Toxizität, hohe Entflammbarkeit)
Ozonabbaupotenzial (ODP)	0 (baut die Ozonschicht nicht ab)

Treibhauspotenzial (GWP, 100 Jahre)	~6 (bezogen auf CO ₂ = 1)
-------------------------------------	--------------------------------------

10 Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Chemisch stabil unter Normaltemperatur- und -druckbedingungen. Kann bei erhöhten Temperaturen mit Halogenen und starken Oxidationsmitteln reagieren.

10.2 Chemische Stabilität

Unter normalen Temperatur- und Druckbedingungen stabil. Es handelt sich jedoch um ein extrem entzündbares Gas, das bei Kontakt mit einer beliebigen Zündquelle entzündet wird.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

- Bildet explosive Gemische mit Luft (Explosionsgrenzen 2.9%~13.0%); kann bei Kontakt mit offener Flamme oder großer Hitze entflammen oder explodieren.
- Reagiert heftig mit starken Oxidationsmitteln (Flüssigsauerstoff, Fluor, Chlor, Wasserstoffperoxid usw.) unter Verbrennung oder Explosion.
- Geht unter Lichteinwirkung Substitutionsreaktionen mit Halogenen (Chlor, Brom) ein, wobei halogenierte Kohlenwasserstoffe und große Wärmemengen entstehen.
- Hochtemperatur-Cracking (>450°C) erzeugt Ethen und Wasserstoff (Dehydrierung), die Grundlage der Ethylene-Cracking-Industrie.
- Reagiert unter bestimmten Bedingungen (hohe Temperatur) mit Wasserdampf zu Kohlenmonoxid und Wasserstoff (Synthesegas, Reformierungsreaktion).

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Hohe Temperatur, offene Flamme, Funken, statische Elektrizität, direkte Wärmequellen, Überdruck in der Druckgasflasche, Kontakt mit starken Oxidationsmitteln

10.5 Unverträgliche Materialien

Starke Oxidationsmittel (Flüssigsauerstoff, Fluor, Chlor, Peroxide usw.), Halogene, starke Säuren, Alkalimetalle

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Hochtemperatur-Cracken kann Ethen (C₂H₄), Wasserstoff (H₂), Methan (CH₄) und Kohlenstoff (C) erzeugen. Unvollständige Verbrennung erzeugt Kohlenmonoxid (CO).

10.7 Gefährliche Polymerisation

Findet nicht statt.

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität:

Ratten-Inhalation LC ₅₀ (4 Std.)	> 500,000 ppm (im Wesentlichen nicht toxisch, höchste geprüfte Konzentration)
Mäuse-Inhalation LC ₅₀ (2 Std.)	> 500,000 ppm
Kaninchen dermal LD ₅₀	Nicht verfügbar (gasförmiger Stoff)

Ethan ist ein erstickend wirkendes Gas und im Wesentlichen ungiftig. Akute toxische Wirkungen werden hauptsächlich durch Sauerstoffmangel (Erstickung) verursacht.

11.2 Hautreizung/-ätzung

Im gasförmigen Zustand keine Hautreizung oder -ätzwirkung. Kontakt mit der Flüssigkeit kann Erfrierungen (physikalische Verletzung) verursachen, wirkt jedoch nicht chemisch ätzend.

11.3 Augenreizung/-ätzung

Im gasförmigen Zustand keine Augenreizung oder -ätzwirkung. Kontakt mit der Flüssigkeit kann schwere Erfrierungen und Hornhautschäden verursachen.

11.4 Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut

Keine Sensibilisierung berichtet. Die verfügbaren Daten zeigen keine sensibilisierende Wirkung.

11.5 Keimzellmutagenität

Verfügbare Testdaten zeigen keine mutagene Wirkung. Ethan ist ein gesättigtes Alkan mit stabilen chemischen Eigenschaften; es reagiert nicht mit DNA.

11.6 Krebserzeugendheit

Kein Hinweis auf Karzinogenität.

- IARC: Nicht aufgeführt
- ACGIH: Nicht als krebserzeugend eingestuft
- EPA: Nicht als krebserzeugend eingestuft

11.7 Reproduktionstoxizität

Keine Daten zur Reproduktionstoxizität. Ethan ist ein erstickend wirkendes Gas; eine Reproduktionstoxizität wird nicht erwartet. Hypoxie durch Exposition bei hohen Konzentrationen kann die fötale Entwicklung indirekt beeinträchtigen.

11.8 STOT-Einmalexposition

- Narkotische/Erstickungswirkung (Kategorie 3): Inhalation hoher Konzentrationen verdrängt Sauerstoff aus der Luft und verursacht Hypoxie. Symptome sind Schwindel, Schläfrigkeit, Kopfschmerzen, Atemnot und Bewusstlosigkeit. Ein Sauerstoffgehalt unter 18% verursacht Hypoxiesymptome.
- Ethan selbst hat keine chemisch dämpfende Wirkung auf das zentrale Nervensystem (anders als Narkosegase); die neurologischen Symptome beruhen auf Hypoxie.

11.9 STOT-Wiederholungsexposition

Wiederholte Exposition gegenüber niedrigen Konzentrationen zeigt keine signifikante Toxizität für Zielorgane. Ethan ist chemisch stabil und reichert sich nicht im Organismus an.

11.10 Aspirationsgefahr

In gasförmiger Form ist eine Aspirationspneumonie nicht zu erwarten. Inhalation hoher Konzentrationen kann jedoch Erstickung und in schweren Fällen den Tod verursachen. Ethan selbst verursacht keine chemische Lungenschädigung.

12 Ökologische Informationen

12.1 Ökotoxizität

Akute Fischtoxizität (LC ₅₀ , 96 Std.)	Nicht verfügbar (das Gas weist eine extrem geringe Wasserlöslichkeit auf; es ist von einer geringen Toxizität gegenüber Wasserorganismen auszugehen)
Akute Daphnien-Toxizität (EC ₅₀ , 48 Std.)	Nicht verfügbar
Algenwachstumshemmung (EC ₅₀ , 72 Std.)	Nicht verfügbar
Bakterielle Toxizität	Nicht verfügbar

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

- Atmosphärischer Abbau: Hauptsächlich durch Reaktion mit Hydroxylradikalen (OH·) abgebaut; atmosphärische Lebensdauer ~90 Tage (2,5 Monate).
- Bioabbaubarkeit: Kann unter aeroben Bedingungen von spezifischen Mikroorganismen zu Kohlendioxid und Wasser oxidiert werden.
- Hydrolyse: Bei Umgebungstemperatur keine Hydrolyse.
- Photolyse: Photochemischer Abbau in der Atmosphäre (indirekte Photolyse durch Reaktion mit OH· Radikalen).

12.3 Bioakkumulationspotenzial

log P = 1.81. Geringes Bioakkumulationspotenzial (unterhalb des Bioakkumulationsschwellenwerts von log P = 4.5).

12.4 Mobilität im Boden

In gasförmiger Form hochflüchtig; äußerst geringe Wasserlöslichkeit. Bei Freisetzung in den Boden leicht in die Atmosphäre verdunstend.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Bewertung

Erfüllt die PBT-/vPvB-Kriterien nicht.

12.6 Weitere nachteilige Wirkungen

- **Ozonabbaupotenzial (ODP):**0 (baut die Ozonschicht nicht ab)
- **Treibhauspotenzial (GWP, 100-Jahres-Zeithorizont):** ~6 (bezogen auf CO₂ = 1)
- Ethan ist ein Treibhausgas, jedoch mit einem niedrigen GWP-Wert (~6); sein Einfluss auf die globale Erwärmung ist relativ gering.
- Kein durch das Montreal-Protokoll geregelter Stoff (ODS).

13 Entsorgungshinweise

13.1 Abfallbehandlungsmethoden

Produkt/Rückstände:

- Rückgewinnung und Recycling (Reinigung und Wiederverwendung) ist der bevorzugte Ansatz.
- Ist eine Rückgewinnung nicht möglich, kontrollierte Verbrennung unter sicheren Bedingungen (erfordert Fachpersonal und Ausrüstung); Verbrennungsprodukte sind Kohlendioxid und Wasser.
- Sind Rückgewinnung und Verbrennung nicht möglich, Entsorgung über eine zugelassene Anlage zur Behandlung gefährlicher Abfälle.
- Nicht in Abwasserkanäle, Gewässer oder Boden einleiten.

Kontaminierte Verpackung:

- Leere Zylinder müssen an den Lieferanten oder eine qualifizierte Einrichtung zur Entsorgung zurückgegeben werden. Leere Zylinder nicht wegwerfen oder zerschneiden.
- Leere Druckgasflaschen mit Restdruck und Restgas werden als gefährlicher Abfall behandelt.
- Behälter mit Restethan NICHT schneiden, schweißen oder erhitzen.

13.2 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Entsorgung

- Vor der Entsorgung die nationalen und örtlichen Vorschriften beachten.
- Personal sollte geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen (siehe Abschnitt 8).
- Für gute Lüftung sorgen, um Erstickung und Ansammlung brennbarer Gase zu vermeiden.
- Die Entsorgung muss durch eine qualifizierte und zugelassene Einrichtung erfolgen.
- Bei der Verbrennung sicherstellen, dass kein Leck- oder Explosionsrisiko besteht; Feuerlösch-ausrüstung bereithalten.

- Entsorgungsaufzeichnungen sollten geführt werden.

14 Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer

1035 (Ethan, verflüssigtes Gas)

14.2 UN-Versandbezeichnung

ETHAN, TIEFKÜHLVERFLÜSSIGT

14.3 Transportgefahrenklasse(n)

Klasse 2.1 Entzündbares Gas

14.4 Verpackungsgruppe

Nicht anwendbar (Gase der Klasse 2 werden keine Verpackungsgruppe zugewiesen)

14.5 Verpackungskennzeichen / Gefahrzettel

- Hauptgefahrzeichen: Entzündbares Gas (rot, Klasse 2.1)
- Nebengefahrzettel: Keiner

14.6 Methoden und Materialien für Rückhaltung und Verpackung

- Nahtlose Stahlzylinder. Zylinder müssen geltenden nationalen Normen entsprechen (z. B. GB 5099).
- Übliche Packungsgrößen: 40 L, 50 L Behälter; 100 L, 400 L, 800 kg Behälter.
- Gewinderichtung des Flaschenventilauslasses: Linksgewinde für entzündbare Gase.
- Der Füllkoeffizient darf 0.34 kg/L nicht überschreiten.

14.7 Besondere Anforderungen für verschiedene Transportarten

Straßentransport (ADR):

- Fahrzeuge müssen über eine Gefahrguttransportgenehmigung verfügen; Auspuffrohre müssen mit Funkenfängern ausgestattet sein.
- Zylinder müssen mit Ventilkappen und Sicherungsringen versehen sein.
- Zylinder werden im Allgemeinen flach mit in dieselbe Richtung zeigenden Ventilen gelegt; nicht kreuzweise stapeln. Die Höhe darf das Fahrzeugschutzgitter nicht überschreiten.
- Transport in den frühen Morgen- oder Abendstunden im Sommer, um direkte Sonneneinstrahlung zu vermeiden.
- Festgelegten Routen folgen; nicht in Wohn- oder dicht besiedelten Gebieten halten.
- ADR-Einordnung: 2.1F (entzündbares Gas).

Schienentransport (RID):

- Rangierkuppenbetrieb verboten (keine Freiauflauf-Einstufung).

- Transport in gedeckten Wagen; Zylinder aufrecht oder flach gelegt und gesichert.
- RID-Einordnung: 2.1F.

Seetransport (IMDG-Code):

- UN 1035, Klasse 2.1
- Meeresschadstoff: Nein
- Stauungskategorie: D (nur an Deck oder im offenen Laderaum)

Lufttransport (ICAO/IATA DGR):

- UN 1035, Klasse 2.1
- Entzündbares verflüssigtes Gas
- Passagierflugzeuge: Verboten
- Frachtflugzeuge: Nur Frachtflugzeug (vorbehaltlich Verpackungsanweisung 202 und Mengenbegrenzungen)

14.8 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Nutzer

- Nicht zusammen mit Oxidationsmitteln, Halogenen, starken Säuren oder Lebens- und Futtermitteln befördern.
- Fahrzeuge müssen mit geeigneter Feuerlöschrüstung (Trockenlöschern) und Ausrüstung zur Leckbekämpfung ausgestattet sein.
- Transportpersonal muss speziell geschult und zertifiziert sein.
- Während des Transports vor Sonneneinstrahlung, Regen und hoher Temperatur schützen.
- Bei Unterbrechungen unterwegs von Feuer, Wärmequellen und Hochtemperaturbereichen fernhalten.
- Abgasrohre von Fahrzeugen, die dieses Produkt befördern, müssen mit Funkenfängern ausgestattet sein.
- Beim Be- und Entladen vorsichtig vorgehen, um Beschädigung von Zylindern und Armaturen zu verhindern.
- Fahrzeuge sollten mit Gasmeldeanlagen für brennbare Gase ausgestattet sein.

15 Angaben zu Rechtsvorschriften

15.1 Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltvorschriften/gesetze, die für den Stoff oder das Gemisch spezifisch sind

Internationale Vorschriften:

- **UN GHS:** 8. überarbeitete Ausgabe
- **Montreal-Protokoll:** Kein kontrollierter ozonabbauender Stoff (ODP = 0)
- **Kyoto-Protokoll / Pariser Abkommen:** Treibhausgas (GWP ≈ 6)
- **EU REACH-Verordnung (EG 1907/2006):** Registrierter Stoff
- **EU CLP-Verordnung (EG 1272/2008):** Verordnung über Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung

- **US OSHA HCS 2012:** Gefahrenkommunikations-Standard
- **US DOT 49 CFR:** Vorschriften für den Gefahrguttransport
- **ADR/RID:** Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße/Schiene
- **IMDG-Code:** Internationale Gefahrgutvorschriften für die Seeschifffahrt (IMDG-Code)
- **IATA DGR:** Gefahrgutvorschriften der Internationalen Luftverkehrs-Vereinigung (IATA-DGR)

15.2 Chemikalien-Sicherheitsbewertung

Für diesen Stoff wurde im Rahmen dieses SDS keine Chemikalien-Sicherheitsbewertung durchgeführt. Anwender sollten eine eigene Bewertung basierend auf spezifischen Nutzungsbedingungen durchführen.

16 Weitere Informationen

16.1 Referenzen

- NIOSH-Taschenleitfaden zu chemischen Gefahren
- Internationale Chemikalien-Sicherheitskarte (ICSC) Nr. 0266
- NOAA-CAMEO-Chemikaliensammlung
- PubChem-Stoffdatenbank (CID 6324)
- ASHRAE Handbook – Kälteanlagen und Anwendungen
- GB/T 16483-2008 (Inhalt und Reihenfolge der Abschnitte in Sicherheitsdatenblättern für Chemikalien)
- GB 30000-Reihe (Regeln für Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien)
- GHS der Vereinten Nationen, 8. überarbeitete Ausgabe

16.2 Abkürzungen

Abkürzung	Vollständige Bezeichnung
SDS / MSDS	Sicherheitsdatenblatt / Material-Sicherheitsdatenblatt
GHS	Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
CAS	Chemical Abstracts Service (Registrierungsnummer)
UN	United Nations (Gefahrgutnummer)
ODP	Ozonabbaupotenzial
GWP	Treibhauspotenzial
LC ₅₀	Letale Konzentration, 50 %

LD ₅₀	Letale Dosis, 50 %
TLV-TWA	Threshold Limit Value – zeitgewichteter Mittelwert
PEL	Zulässiger Expositionsgrenzwert
SCBA	Druckluft-Atemschutzgerät
LEL	Untere Explosionsgrenze
UEL	Obere Explosionsgrenze
BLEVE	Explosion expandierender siedender Flüssigkeit

16.3 Haftungsausschluss

Dieses Sicherheitsdatenblatt (SDS) wurde gemäß dem UN-GHS-Standard und geltenden behördlichen Anforderungen erstellt. Die hierin enthaltenen Informationen basieren auf öffentlich zugänglichen chemischen Datenbanken, Fachliteratur und nationalen Normen und gelten zum Ausstellungsdatum als korrekt und vollständig. Es wird jedoch weder ausdrücklich noch stillschweigend eine Gewähr für die absolute Richtigkeit, Vollständigkeit oder Zuverlässigkeit der Informationen übernommen. Anwender sollten die Anwendbarkeit der Informationen für ihre spezifischen Nutzungsbedingungen prüfen und sich für Compliance-Zwecke auf das offizielle SDS des Herstellers/Lieferanten beziehen. Die Informationen in diesem Dokument können aktualisiert werden, sobald neue Forschungsergebnisse und regulatorische Änderungen vorliegen; eine regelmäßige Überprüfung der neuesten Version wird empfohlen.