

Sicherheitsdatenblatt (SDS)

Methan (R50)

CAS-Nr.: 74-82-8 UN-Nr.: 1971 Ausstellungsdatum: 29. August 2026 Version: 1.0

1 Identifizierung

1.1 Produktidentifizierung

Chemische Bezeichnung	Methan
Handelsnamen / Synonyme	R50, HC-50, Sumpfgas, Methylwasserstoff, Hauptbestandteil von Erdgas
CAS-Nummer	74-82-8
UN-Nummer	1971 (Methan, verdichtet)
Gefahrgutkennzeichen	Klasse 2.1 Entzündbares Gas
Summenformel	CH ₄
Molekulargewicht	16.04 g/mol
Empfohlene Verwendung	Tieftemperatur-Kältemittel (Niederdruckstufe von Kaskadensystemen), Hauptbestandteil von Erdgas, chemischer Rohstoff (Synthesegas, Wasserstoff, Methanolherstellung), Brennstoff

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)

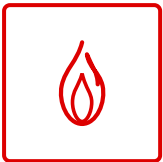
2 Identifizierung der Gefahren

2.1 GHS-Einstufung

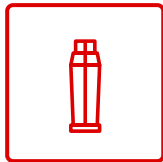
Gefahreneinstufung:

- Entzündbares Gas (Physikalische Gefahr) — Kategorie 1A (hochentzündbar)
- Verdichtetes Gas (physikalische Gefahr) — Verdichtetes Gas
- Spezifische Zielorgan-Toxizität - einmalige Exposition (Gesundheitsgefahr, Erstickung) — 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 5.0%~15.0% Volumenanteil in Luft. Schon kleine Leckagen können explosionsfähige Gasgemische bilden.
- Der Dampf ist leichter als Luft (Gasdichte 0.717 g/L, etwa das 0.55-Fache der von Luft). Er sammelt sich bevorzugt an Decken, Dächern und anderen hoch gelegenen Stellen an und bildet explosionsfähige Gemische.
- Die kritische Temperatur ist mit -82.6°C extrem niedrig und liegt unter Raumtemperatur. Bei 25°C liegt es im überkritischen Zustand mit extrem hohem Dampfdruck vor. Es wird als verdichtetes Gas in Druckgasflaschen gelagert.
- Hohe Konzentrationen können Erstickung und eine Beeinträchtigung des zentralen Nervensystems verursachen (Schwindel, Schläfrigkeit, Bewusstlosigkeit).
- Methan selbst ist im Wesentlichen nicht toxisch (Ratten-LC₅₀ > 500,000 ppm); die Hauptgefahren sind Entflammbarkeit und Erstickungswirkung.
- Druckgasflaschen können bei Erwärmung infolge rasch steigenden Innendrucks explodieren.

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)
Methan	74-82-8	≥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%
Andere Kohlenwasserstoffe (Ethan, Propan usw.)	≤0.5%
Schwefelverbindungen	≤1 ppm

Hinweis: Methan in Kältemittelqualität weist eine höhere Reinheit auf als Erdgas aus dem Leitungsnetz und ist speziell für Tieftemperatur-Kaskadenkältesysteme bestimmt.

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.
- Methan selbst ist im Wesentlichen nicht toxisch; die Hauptgefahr ist die Erstickung durch Sauerstoffmangel. Die Behebung der Hypoxämie hat vorrangige Behandlungspriorität.
- 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 5.0%~15.0% Volumenanteil in Luft, einem extrem niedrigen Flammpunkt (-188°C) und einer Selbstentzündungstemperatur von 537°C. Jede Zündquelle (offene Flamme, statische Elektrizität, elektrischer Funke, heiße Oberfläche) kann eine Entzündung oder Explosion auslösen.

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

- Extrem entzündbar; bildet mit Luft explosionsfähige Gemische (Explosionsgrenzen 5.0%~15.0% Volumenanteil).
- Der Dampf ist leichter als Luft (etwa das 0.55-Fache der Luftdichte); er sammelt sich an Decken, Dächern und hoch gelegenen Stellen an, wo ein Flammenrückschlag zur Zündquelle erfolgen kann.
- Druckgasflaschen können bei Erwärmung infolge rasch steigenden Innendrucks bersten oder explodieren.
- Unvollständige Verbrennung erzeugt Kohlenmonoxid (CO), ein giftiges Gas.
- Verbrennung in geschlossenen Räumen kann eine Gasexplosion 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.
- Bereich lüften, um die Ausbreitung zu beschleunigen. Da Methan leichter als Luft ist, steigt ausgetretenes Gas auf; Ansammlungen an hoch gelegenen Stellen müssen überwacht werden.
- Freisetzungen 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).
 - Wasserdampf zum Verdünnen des ausgetretenen Gases einsetzen (Eindringen von Wasser in die Kanalisation verhindern).
- **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: Methangas ist leichter als Luft (Dampfdichte etwa das 0.55-Fache der von Luft). Ausgetretenes Gas steigt auf und sammelt sich an Decken, Dächern und anderen hoch gelegenen Stellen an, wo es explosionsfähige Gasgemische bildet. Gasmeldegeräte für brennbare Gase müssen an hoch gelegenen Stellen installiert werden, und eine Lüftung im oberen Bereich ist sicherzustellen.

7.1 Vorsichtsmaßnahmen für die sichere Handhabung

- In geschlossenen Systemen mit ausreichender natürlicher Lüftung oder Absaugung handhaben. Da Methan leichter als Luft ist, sollten Abluftöffnungen an hoch gelegenen Stellen angeordnet werden.
- 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.
- Lagertemperatur sollte 30 °C nicht überschreiten. 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.
- Das Lagerdach sollte mit hoch angeordneten Abluftöffnungen versehen sein, da Methan leichter als Luft ist und sich an hoch gelegenen Stellen ansammelt.
- 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 industrielle Verwendung. Das Personal muss fachlich geschult sein. Hauptsächlich als Tieftemperatur-Kältemittel in der Niederdruckstufe von Kaskadenkältesystemen eingesetzt. Nicht für direkten Lebensmittelkontakt, medizinische Inhalation oder andere nicht zugelassene Anwendungen verwenden.

8 Expositionskontrollen/Personalschutz

8.1 Kontrollparameter

China OEL (Arbeitsplatzgrenzwert)	Kein gesetzlicher Grenzwert festgelegt. Methan ist ein erstickend wirkendes Gas; empfohlener Richtwert für die Überwachung: Sauerstoffgehalt nicht unter 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 Atemluft sollte bei 19.5%~23.5% gehalten werden (normale Luft enthält etwa 20.9% Sauerstoff)
Biologischer Grenzwert	Nicht festgelegt

Hinweis: Methan wirkt als erstickend wirkendes Gas; der Gefahrenmechanismus ist die Verdrängung des Sauerstoffs in der Luft mit nachfolgender Hypoxie, nicht chemische Toxizität. Die wichtigsten Überwachungsgrößen sind der Sauerstoffgehalt am Arbeitsplatz und die Konzentration brennbarer Gase (UEG).

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

- Geschlossene Prozessausführung mit allgemeiner Lüftung oder Absaugung. Abluftöffnungen an hoch gelegenen Stellen, da Methan leichter als Luft ist.
- Sicherheitsdusche und Augenspülstation bereitstellen.
- In Bereichen, in denen größere Leckagen auftreten können, Gasmeldeanlagen für brennbare Gase installieren (Detektoren sowohl an hoch als auch an niedrig gelegenen Stellen).
- 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: Ein Überdruck-Pressluftatmer (SCBA) oder ein Atemschutzgerät mit Luftversorgung 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, durchsichtige Flüssigkeit (kritische Temperatur -82.6°C, bei Raumtemperatur nicht verflüssigbar)
Geruchsschwelle	Geruchlos (reines Methan ist geruchlos; Erdgas wird zur Leckerkennung odorisiert; Kältemittelqualität ist nicht odorisiert)
pH	Nicht anwendbar (Gas)
Schmelzpunkt / Gefrierpunkt	-182.5 °C (-296.5 °F)
Siedepunkt / Siedebereich (101.3 kPa)	-161.5 °C (-258.7 °F)
Flammpunkt	-188 °C (-306.4 °F)

Verdunstungsrate	Nicht verfügbar
Entzündbarkeit (Gas)	Extrem entzündbar
Explosionsgrenzen (oben/unten)	Obere 15.0% / Untere 5.0% (Volumenanteil in Luft)
Dampfdruck (25 °C)	Extrem hoch (überkritischer Zustand; die kritische Temperatur von -82.6°C liegt unter 25°C, ein Sättigungsdampfdruck kann nicht angegeben werden; Lagerung als verdichtetes Gas in Druckgasflaschen)
Dampfdichte (Luft = 1)	~0.55 (leichter als Luft)
Gasdichte (0°C, 1 atm)	0.717 g/L
Relative Dichte (Flüssigkeit, am Siedepunkt)	0.422 g/cm ³ (Flüssigkeitsdichte am Siedepunkt)
Löslichkeit	Wenig löslich in Wasser (~22 mg/L); löslich in Ethanol, Ether, Benzol und anderen organischen Lösungsmitteln
Octanol/Wasser-Verteilungskoeffizient (log P)	~1.09
Selbstentzündungstemperatur	537 °C (999 °F)
Zersetzungstemperatur	>1000 °C Beginn der thermischen Zersetzung
Viskosität (Gas, 25 °C)	~11.2 µPa·s
Oberflächenspannung (Flüssigkeit, am Siedepunkt)	~16.6 mN/m
Wärmeleitfähigkeit (Gas, 25°C)	0.0346 W/(m·K)

9.2 Thermodynamische Eigenschaften

Kritische Temperatur	-82.6 °C (-116.7 °F) — unter Raumtemperatur; überkritischer Zustand bei 25°C
Kritischer Druck	4599 kPa (4.59 MPa / 667 psia)
Kritische Dichte	0.162 g/cm ³
Verdampfungswärme (am Siedepunkt)	510 kJ/kg

Spezifische Wärmekapazität der Flüssigkeit (am Siedepunkt)	3.48 kJ/(kg·°C)
Spezifische Wärmekapazität des Gases (25 °C, konstanter Druck)	2.22 kJ/(kg·°C)
Nettoverbrennungswärme	50.0 MJ/kg

9.3 Weitere Sicherheitsdaten

ASHRAE-Sicherheitsgruppe	A3 (geringe Toxizität, hohe Entflammbarkeit)
Ozonabbaupotenzial (ODP)	0 (baut die Ozonschicht nicht ab; siehe Abschnitt 12.6)
Treibhauspotenzial (GWP, 100 Jahre)	~28 (bezogen auf CO ₂ = 1; siehe Abschnitt 12.6)

10 Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Unter normalen Temperatur- und Druckbedingungen chemisch stabil; reagiert nicht ohne Weiteres. 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 mit Luft explosionsfähige Gemische (Explosionsgrenzen 5.0%~15.0%); kann bei Kontakt mit offener Flamme oder starker Hitze entzündet werden oder explodieren.
- Reagiert heftig mit starken Oxidationsmitteln (Flüssigsauerstoff, Fluor, Chlor, Wasserstoffperoxid usw.) unter Verbrennung oder Explosion.
- Geht unter Lichteinwirkung mit Halogenen (Chlor, Brom) heftige Substitutionsreaktionen ein, wobei halogenierte Kohlenwasserstoffe und große Wärmemengen entstehen.
- Bei thermischer Zersetzung bei hohen Temperaturen (>1000°C) entstehen Wasserstoff und Kohlenstoff (Cracken).
- Unter bestimmten Bedingungen (hohe Temperatur, Katalysator) reagiert es 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

Beim Cracken bei hohen Temperaturen können Wasserstoff (H₂) und Kohlenstoff (C) entstehen. Bei unvollständiger Verbrennung entsteht Kohlenmonoxid (CO).

10.7 Gefährliche Polymerisation

Findet nicht statt.

11 Toxikologische Informationen

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)

Methan ist ein erstickend wirkendes Gas und im Wesentlichen nicht toxisch. Akute toxische Wirkungen werden vor allem 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

Die verfügbaren Prüfdaten zeigen keine mutagene Wirkung. Methan ist ein gesättigtes Alkan mit stabilen chemischen Eigenschaften; es reagiert nicht mit DNA.

11.6 Krebserzeugendheit

Kein Hinweis auf Karzinogenität.

- IARC (Internationale Agentur für Krebsforschung): Nicht aufgeführt
- ACGIH (Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker): Nicht als karzinogen eingestuft
- EPA (US-Umweltschutzbehörde): Nicht als karzinogen eingestuft

11.7 Reproduktionstoxizität

Keine Daten zur Reproduktionstoxizität. Methan ist ein erstickend wirkendes Gas; es ist keine Reproduktionstoxizität zu erwarten. Hypoxie infolge hochkonzentrierter Exposition kann die fetale Entwicklung mittelbar beeinträchtigen.

11.8 STOT-Einmalexposition

- Erstickung (Kategorie 3): Die Inhalation hoher Konzentrationen verdrängt den Sauerstoff in der Luft und führt zu Hypoxie. Zu den Symptomen gehören Schwindel, Schläfrigkeit, Kopfschmerzen, Atembeschwerden und Bewusstlosigkeit. Ein Methangehalt von 10% in der Luft kann Erstickungssymptome hervorrufen; ein Sauerstoffgehalt unter 18% führt zu Hypoxiesymptomen; unter 10% kann rasch der Tod eintreten.
- Methan selbst hat keine dämpfende Wirkung auf das Zentralnervensystem (im Gegensatz zu Narkosegasen); die neurologischen Symptome beruhen auf Hypoxie.

11.9 STOT-Wiederholungsexposition

Wiederholte Exposition gegenüber niedrigen Konzentrationen zeigt keine nennenswerte Zielorgan-Toxizität. Methan ist chemisch stabil und reichert sich nicht biologisch an.

11.10 Aspirationsgefahr

In gasförmiger Form ist nicht mit einer Aspirationspneumonie zu rechnen. Die Inhalation hoher Konzentrationen kann jedoch in schweren Fällen zu Erstickung und Tod führen. Methan 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

- Abbau in der Atmosphäre: erfolgt vorwiegend durch Reaktion mit Hydroxylradikalen (OH $\cdot$); atmosphärische Verweilzeit ~12 Jahre.
- Biologische Abbaubarkeit: Kann unter aeroben Bedingungen von bestimmten Mikroorganismen (methanotrophen Bakterien) 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 = 1.09. Geringes Bioakkumulationspotenzial (unterhalb des Schwellenwertes für Biokonzentration von log P = 4.5).

12.4 Mobilität im Boden

In gasförmiger Form hochflüchtig; extrem geringe Wasserlöslichkeit. Verflüchtigt sich bei Freisetzung in den Boden rasch in die Atmosphäre. Methan kann im Boden von methanogenen Bakterien gebildet und von methanotrophen Bakterien verbraucht werden.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Bewertung

Erfüllt nicht die Kriterien für PBT (persistent, bioakkumulativ und toxisch) / vPvB (sehr persistent und sehr bioakkumulativ).

12.6 Weitere nachteilige Wirkungen

- **Ozonabbaupotenzial (ODP):**0 (baut die Ozonschicht nicht ab)
- **Treibhauspotenzial (GWP, 100-Jahres-Zeithorizont):** ~28 (bezogen auf CO₂ = 1)
- Methan ist ein stark wirksames Treibhausgas; seine Erwärmungswirkung pro Masseneinheit beträgt etwa das 28-Fache der von CO₂ (Zeithorizont 100 Jahre). Es ist ein im Kyoto-Protokoll und im Übereinkommen von Paris geregeltes Treibhausgas.
- Große Freisetzungen tragen zur globalen Erwärmung bei; Emissionen sollten vorrangig durch Rückgewinnung und Wiederverwendung kontrolliert werden.
- Kein durch das Montreal-Protokoll geregelter Stoff (ODS).

13 Entsorgungshinweise

13.1 Abfallbehandlungsmethoden

Produkt/Rückstände:

- Nicht direkt in die Atmosphäre freisetzen (Treibhausgas, GWP = 28).
- 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.
- Druckgasflaschen mit Methanresten NICHT schneiden, schweißen oder erhitzen.

13.2 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Entsorgung

- Vor der Entsorgung nationale und örtliche Vorschriften beachten (z. B. Gesetz zur Verhütung und Kontrolle der Abfallverschmutzung, Standards zur Kontrolle der Umweltverschmutzung durch Lagerung von Gefahrstoffabfällen usw.).
- 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

1971 (Methan, verdichtet)

14.2 UN-Versandbezeichnung

METHAN, VERDICHET

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 Gebindegrößen: 40 L, 50 L Hochdruckflaschen (Betriebsdruck 15–20 MPa).
- Gewinderichtung des Flaschenventilauslasses: Linksgewinde für entzündbare Gase.
- Rohrtransportanhänger (Flaschenbündel) für den Transport in großen Mengen.

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 1971, Klasse 2.1
- Meeresschadstoff: Nein
- Staukategorie: E (nur an Deck, fern von Aufenthaltsräumen)
- Flammpunkt: -188°C

Lufttransport (ICAO/IATA DGR):

- UN 1971, Klasse 2.1
- Entzündbares verdichtetes Gas
- Passagierflugzeuge: Verboten (entzündbare Gase der Klasse 2.1 in Passagierflugzeugen verboten)
- Frachtflugzeuge: Nur Frachtflugzeuge (vorbehaltlich der Verpackungsanweisung 200 und der Mengenbegrenzungen)

14.8 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Nutzer

- Nicht zusammen mit Oxidationsmitteln, Halogenen, starken Säuren oder Lebens- und Futtermitteln befördern.
- Fahrzeuge müssen mit geeigneter Feuerlöschhausrüstung (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 (Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien):** 8. überarbeitete Ausgabe
- **Montreal-Protokoll:** Kein kontrollierter ozonabbauender Stoff (ODP = 0)
- **Kyoto-Protokoll / Pariser Abkommen:** Als Treibhausgas aufgeführt (Methan ist ein bedeutendes Treibhausgas, GWP = 28)
- **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:** Gefahrguttransportvorschriften (entzündbares Gas der Klasse 2.1)
- **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)
- **UNFCCC (Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen):** Die Verringerung der Methanemissionen ist ein Schwerpunkt der globalen Klimapolitik

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.

16.1 Referenzen

- NIOSH-Taschenleitfaden zu chemischen Gefahren
- Internationale Kurzzeichenkarte für chemische Sicherheit (ICSC) Nr. 1440
- NOAA-CAMEO-Chemikaliensammlung
- PubChem-Stoffdatenbank (CID 297)
- 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 (Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien), 8. überarbeitete Ausgabe
- IPCC Fünfter Sachstandsbericht (AR5) - GWP-Referenz

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
PBT	Persistent, bioakkumulativ und toxisch
LEL	Untere Explosionsgrenze

UEL	Obere Explosionsgrenze
BLEVE	Explosion expandierender siedender Flüssigkeit
IPCC	Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen

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.