Die BG RCI ist seit 2010 Rechtsnachfolger der BG Chemie

BG RCI
Berufsgenossenschaft
Rohstoffe und chemische Industrie

TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNGEN

ISBN 0937-4248

BG RCI

Kurfürsten-Anlage 62 · 69115 Heidelberg
Telefon: 06221 5108-28451
E-Mail: toxikologischebewertungen@bgrci.de
Internet: www.bgrci.de/toxikologischebewertungen

KURZFASSUNG
TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNGEN

BG Chemie
Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie

2-Methylpropen Nr. 104

Ausgabe 01/1997

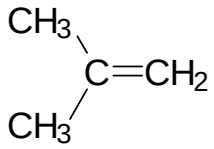
1 Stoffname

1.1	Gebrauchsname	2-Methylpropen
1.2	IUPAC-Name	2-Methylpropen
1.3	CAS-Nr.	115-11-7
1.4	EINECS-Nr.	204-066-3

2 Synonyme, Trivial- und Handelsnamen

iso-Butene
α-Butylen
i-Butylen
γ-Butylen
γ-Butylene
1,1-Dimethylethene
1,1-Dimethylethylene
asym.-Dimethyl ethylene
Isobuten
Isobutene
Isobutylen
Isobutylene
Isopropylidenemethylene
2-Methyl-1-propen
2-Methylpropene
2-Methyl-1-propene
2-Methylpropylene
1-Propene, 2-methyl- (9CI)

3 Struktur- und Summenformel

3.1	Strukturformel	
3.2	Summenformel	C_4H_8

4 Physikalisch-chemische Eigenschaften

4.1	Molekularmasse	56,11
4.2	Schmelzpunkt, °C	- 140,34 - 146,8
4.3	Siedepunkt, °C	- 6,90
4.4	Dampfdruck, hPa	2560 (bei 20 °C) 2570 (bei 20 °C)
4.5	Dichte, g/cm³	0,594 (bei 20 °C) 0,599 (bei 20 °C) 0,5879 (als Flüssigkeit bei 25 °C)
4.6	Löslichkeit in Wasser	sehr wenig löslich 263 mg/l (bei 20 °C)
4.7	Löslichkeit in organischen Lösemitteln	in jedem Verhältnis mischbar mit Alkoholen, Ether, Kohlenwasserstoffen
4.8	Löslichkeit in Fett	Verteilungskoeffizient n-Octanol/Wasser log P_{ow}: 2,11 (bei 23 °C) log P_{ow}: 2,14 (berechnet)
4.9	pH-Wert	-
4.10	Umrechnungsfaktor	1 ml/m³ (ppm) ≙ 2,29 mg/m³ 1 mg/m³ ≙ 0,44 ml/m³ (ppm) (bei 1013 hPa und 25 °C)

5 Herstellung, Produktionsmenge und Verwendung

5.1 Herstellung

Aus den C_4-Schnitten der Kohlenwasserstoff-Pyrolyse.

5.2 Hergestellte oder eingeführte Menge

> 1000 t/Jahr.

5.3 Verwendung

Vielseitiger Ausgangsstoff für die Herstellung von Gummichemikalien, Kraftstoffzusätzen, Kunststoffen, Klebstoffen und Dichtungsmassen; Herstellung von tert.-Butanol.

6 Zusammenfassung und Bewertung

2-Methylpropen wird über die Atemwege resorbiert. Als Resorptionsraten sind für die F344/N-Ratte bei einmaliger 6-stündiger Exposition gegenüber bis zu 40 ppm ca. 8 %, gegenüber 400 ppm ca. 5 % und gegenüber 4000 ppm ca. 2 % berichtet worden. Bis zu Konzentrationen von 500 ppm folgt die Toxikokinetik von 2-Methylpropen sowohl bei der Sprague-Dawley-Ratte als auch bei der B6C3F1-Maus einer Kinetik 1. Ordnung. In Konzentrationsbereichen > 500 ppm, bei Sättigung der metabolischen Prozesse, kann die Toxikokinetik von 2-Methylpropen bei der Sprague-Dawley-Ratte und der B6C3F1-Maus mit der Michaelis-Menten-Kinetik beschrieben werden, mit einer maximalen metabolischen Umsetzungsgeschwindigkeit (V_{max}) von ca. 340 µmol/kg Körpergewicht/Stunde bei der Ratte und von ca. 560 µmol/kg Körpergewicht/Stunde bei der Maus und einer apparenten Michaelis-Konstante (K_{Mapp} = hypothetische mittlere 2-Methylpropen-Konzentration im Tier bei einer metabolischen Umsetzungsrate von $V_{max}/2$) von ca. 8100 ppm bei der Ratte und von ca. 11000 ppm bei der Maus. Die atmosphärische Konzentration, bei der $V_{max}/2$ erreicht wird, beträgt für die Ratte 1200 ppm (ca. 2750 mg/m³) und für die Maus 1800 ppm (ca. 4100 mg/m³). 2-Methylpropen wird durch die mikrosomalen Monooxygenasen des Cytochrom P-450-Systems in den primären Metaboliten 2-Methyl-1,2-epoxypropan (auch 1,1-Dimethyloxiran genannt) überführt. Unter Beteiligung von Epoxidhydrolasen, Glutathion-S-Transferasen, Sulfotransferasen, Alkohol- und Aldehyddehydrogenasen unterliegt dieses Epoxid einer raschen weiteren Umwandlung in die im Urin der Ratte analysierten Metaboliten 2-Hydroxyisobuttersäure, 2-Methyl-1,2-propandiol, Sulfatkonjugate des 2-Methyl-1,2-propandiols sowie eine nicht näher charakterisierte weitere Verbindung, vermutlich ein Glutathion-Konjugat oder ein oxidierter Metabolit. Die

Ausscheidung der resorbierten Aktivität nach 6-stündiger inhalativer Exposition der F344/N-Ratte gegenüber bis zu 4000 ppm erfolgt zu ca. 80 % mit dem Urin in metabolisierter Form, im Wesentlichen als 2-Hydroxyisobuttersäure, und ist 48 Stunden nach Expositionsende nahezu vollständig. Innerhalb von 72 Stunden nach Expositionsende werden mit den Fäzes maximal 1,8 % und ab Expositionsbeginn bis zu 72 Stunden nach Expositionsende mit der Exhalationsluft als Kohlendioxid maximal ca. 14 % der resorbierten Aktivität ausgeschieden. Die maximale Konzentration von 2-Methyl-1,2-epoxypropan in der Exhalationsluft beträgt unter Sättigungsbedingungen bei der Sprague-Dawley-Ratte 0,05 ppm. Die Restaktivität im Körper beträgt 72 Stunden nach Expositionsende im Konzentrationsbereich bis zu 400 ppm ca. 4 bis 5 % und nach Exposition gegenüber 4000 ppm ca. 2,5 % der resorbierten Aktivität.

Bei der Ratte sind nach einmaliger oraler Gabe von 2-Methylpropen bis zur höchsten geprüften Dosis von 0,25 ml/kg Körpergewicht, entsprechend 148,5 mg/kg Körpergewicht, keine toxischen Effekte beobachtet worden. 2-Methylpropen ist beim Tier bei inhalativer Exposition gering toxisch (LC_{50} Ratte, 4 Stunden, 620000 mg/m³, LC_{50} Maus, 2 Stunden, 415000 mg/m³). Als Vergiftungssymptome treten narkoseähnliche Zustände auf.

In einer subakuten oralen Toxizitätsstudie an Ratten über 4 Wochen sind bei der höchsten geprüften Dosis von 148,55 mg/kg Körpergewicht keine substanzbedingten Effekte zu erkennen. In subchronischen Inhalationsstudien an Ratten und Mäusen über 13 Wochen ergeben sich bis zu 8000 ppm 2-Methylpropen, entsprechend 18320 mg/m³, keine toxikologisch relevanten Befunde.

Untersuchungen im Salmonella/Mikrosomen-Test, an Escherichia coli, an Maus-Lymphoma-Zellen und im Mikronukleustest mit Humanlymphozyten in vitro lassen keine Hinweise auf mutagene Aktivität erkennen. Auch der Mikronukleustest mit 2-Methylpropen an der Maus in vivo ist nach inhalativer Aufnahme negativ verlaufen. Eine Studie mit Ratten und Mäusen in vivo zeigt, dass 2-Methylpropen nach inhalativer Aufnahme nicht an die DNA von Leber und Lunge gebunden wird. Dagegen wirkt das intermediär gebildete 2-Methyl-1,2-epoxypropan im Salmonella/Mikrosomen-Test erwartungsgemäß mutagen.

Die zwischenzeitlich vorliegenden Ergebnisse von Inhalationsversuchen zur möglichen Kanzerogenität von 2-Methylpropen an Ratten und Mäusen,

die im Rahmen des US National Toxicology Program (NTP) durchgeführt worden sind, zeigen, dass 2-Methylpropen bei weiblichen F344/N-Ratten und bei weiblichen und männlichen B6C3F1-Mäusen, die 2 Jahre lang gegenüber 500, 2000 oder 8000 ppm (entsprechend 1145, 4580 oder 18320 mg/m³) exponiert waren, nicht kanzerogen wirkt. Lediglich bei den männlichen Ratten ist die Inzidenz an Follikelkarzinomen in der Schilddrüse erhöht gewesen. Das NTP hat die Ergebnisse bei männlichen Ratten mit „some evidence of carcinogenic activity“ (Hinweise auf eine kanzerogene Wirkung) und bei den weiblichen Ratten und den weiblichen und männlichen Mäusen mit „no evidence of carcinogenic activity“ (keine Hinweise auf eine kanzerogene Wirkung) bewertet. Ein Zelltransformationstest mit Embryofibroblasten der Maus zeigt ein negatives Ergebnis.

Beim Menschen erfolgt bei einer 100 ppm-Atmosphäre von 2-Methylpropen eine Retention von 17 %.

7 Einstufungen und Grenzwerte

Keine Information vorhanden.

8 Arbeitsmedizinische Empfehlungen

Allgemeine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen in Anlehnung an die BG-Vorschrift „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (BGV A4, bisherige VBG 100).

Die Erstellung der TOXIKOLOGISCHEN BEWERTUNGEN ist nach bestmöglicher Sorgfalt erfolgt, jedoch ist eine Haftung bei fehlerhaften Angaben oder Bewertungen ausgeschlossen.

© Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Heidelberg

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung, vorbehalten. Nachdrucke - auch auszugsweise - nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie.

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie
Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg
Telefon: 06221 523 (0) 400
E-Mail: praevention@bgchemie.de
Internet: www.bgchemie.de