

*The MAK Collection for Occupational Health and Safety*

## 1-Ethoxy-2-propanol

### MAK-Begründung, Nachtrag

A. Hartwig<sup>1,\*</sup>, MAK Commission<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Vorsitz der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Institut für Angewandte Biowissenschaften, Abteilung Lebensmittelchemie und Toxikologie, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Adenauerring 20a, Geb. 50.41, 76131 Karlsruhe

<sup>2</sup> Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Kennedyallee 40, 53175 Bonn

\* E-Mail: A. Hartwig ([andrea.hartwig@kit.edu](mailto:andrea.hartwig@kit.edu)), MAK Commission ([arbeitsstoffkommission@dfg.de](mailto:arbeitsstoffkommission@dfg.de))

**Keywords:** 1-Ethoxy-2-propanol; Reizwirkung; Auge; MAK-Wert; maximale Arbeitsplatzkonzentration; Spitzenbegrenzung; Entwicklungstoxizität; Hautresorption

**Citation Note:** Hartwig A, MAK Commission. 1-Ethoxy-2-propanol. MAK-Begründung, Nachtrag. MAK Collect Occup Health Saf [Original-Ausgabe. Weinheim: Wiley-VCH; 2018 Apr;3(2):693-697]. Korrigierte Neuveröffentlichung ohne inhaltliche Bearbeitung. Düsseldorf: German Medical Science; 2026. [https://doi.org/10.34865/mb156902d0065\\_w](https://doi.org/10.34865/mb156902d0065_w)

**Neuveröffentlichung (Online):** 06 Mrz 2026

Vormals erschienen bei Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; <https://doi.org/10.1002/3527600418.mb156902d0065>

**Addendum abgeschlossen:** 22 Mrz 2017

**Erstveröffentlichung (Online):** 25 Apr 2018

Zur Vermeidung von Interessenkonflikten hat die Kommission *Regelungen und Maßnahmen* etabliert.



Dieses Werk ist lizenziert unter einer  
Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.

# 1-Ethoxy-2-propanol<sup>1)</sup> / 1-Ethoxypropan-2-ol

## [1-Ethoxy-2-propanol]

### MAK Value Documentation in German language

A. Hartwig<sup>1,\*</sup>, MAK Commission<sup>2,\*</sup>

DOI: 10.1002/3527600418.mb156902d0065

#### Abstract

The German Commission for the Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area has re-evaluated the maximum concentration at the work place (MAK value), the Pregnancy Risk Group and absorption through the skin of 1-ethoxy-2-propanol [1569-02-4].

1-Ethoxy-2-propanol is irritating to the eyes of rabbits and can damage the cornea. The critical systemic effects are pale foci in the lung and increased urine volume in rats after 13 weeks inhalation. The NAEC of these effects is estimated at 250 ml/m<sup>3</sup>, which results in a decreased MAK value of 20 ml/m<sup>3</sup> (86 mg/m<sup>3</sup>). This value also protects against possible irritation, as local effects are not observed up to 2000 ml/m<sup>3</sup> in the 13-week rat inhalation study.

Since the critical effect of 1-ethoxy-2-propanol is systemic, Peak Limitation Category II is retained. There is no specific toxicokinetic data available, so that the default excursion factor of 2 is confirmed.

New data on reproduction toxicity with 1-ethoxy-2-propanol are not available. 1-Ethoxy-2-propanol remains assigned to Pregnancy Risk Group C.

Skin contact is expected to contribute significantly to systemic toxicity and 1-ethoxy-2-propanol remains designated with "H".

#### Keywords

1-Ethoxy-2-propanol; 2-Propylenglykol-1-ethylether; Propylenglykolmonoethylether; Toxikokinetik; Metabolismus; (sub)akute Toxizität; (sub)chronische Toxizität; Entwicklungstoxizität; Spitzenbegrenzung; fruchtschädigende Wirkung; Hautresorption; Arbeitsstoff; maximale Arbeitsplatzkonzentration; MAK-Wert; Toxizität; Gefahrstoff

#### Author Information

<sup>1</sup> Vorsitzende der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Institut für angewandte Biowissenschaften, Abteilung Lebensmittelchemie und Toxikologie, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Adenauerring 20a, Geb. 50.41, 76131 Karlsruhe

<sup>2</sup> Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Kennedyallee 40, 53175 Bonn

\*Email: A. Hartwig (andrea.hartwig@kit.edu), MAK Commission (arbeitsstoffkommission@dfg.de)

1) MAK value applies for the sum of the concentrations of 1-ethoxy-2-propanol and 1-ethoxy-2-propyl acetate.

# 1-Ethoxy-2-propanol<sup>1)</sup>

[1569-02-4]

## Nachtrag 2018

|                                         |                                                                              |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MAK-Wert (2017)</b>                  | <b>20 ml/m<sup>3</sup> (ppm) <math>\triangleq</math> 86 mg/m<sup>3</sup></b> |
| <b>Spitzenbegrenzung (2006)</b>         | <b>Kategorie II, Überschreitungsfaktor 2</b>                                 |
| <b>Hautresorption (2006)</b>            | <b>H</b>                                                                     |
| <b>Sensibilisierende Wirkung</b>        | –                                                                            |
| <b>Krebserzeugende Wirkung</b>          | –                                                                            |
| <b>Fruchtschädigende Wirkung (2006)</b> | <b>Gruppe C</b>                                                              |
| <b>Keimzellmutagene Wirkung</b>         | –                                                                            |
| <b>BAT-Wert</b>                         | <b>nicht festgelegt</b>                                                      |

Zu 1-Ethoxy-2-propanol gibt es eine Begründung aus dem Jahr 2007. Zudem liegt eine arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründung vor, es wurde jedoch kein BAT-Wert abgeleitet.

Seit dem Jahr 2016 berücksichtigt die Kommission bei Stoffen, deren MAK-Wert auf systemischen Effekten basiert und aus inhalativen Tierversuchen oder Probandenstudien in Ruhe abgeleitet wurde, dass das Atemvolumen am Arbeitsplatz höher ist als unter diesen experimentellen Bedingungen. Dies gilt jedoch nicht für Gase und Dämpfe, wenn deren Blut:Luft-Verteilungskoeffizient  $< 5$  ist (siehe MAK- und BAT-Werte-Liste Abschnitt I b und I c). Der Blut:Luft-Verteilungskoeffizient von 1-Ethoxy-2-propanol ist nach der Formel von Buist et al. (2012) berechnet 2111. Mit diesem Nachtrag wird überprüft, ob aufgrund des höheren Atemvolumens am Arbeitsplatz der MAK-Wert und die Schwangerschaftsgruppe von 1-Ethoxy-2-propanol geändert werden müssen.

---

1) MAK-Wert für die Summe der Luftkonzentrationen aus 1-Ethoxy-2-propanol und 1-Ethoxy-2-propylacetat.

## Toxikokinetik und Metabolismus

### Aufnahme, Verteilung, Ausscheidung

Es liegt eine neue In-vitro-Untersuchung zur Hautresorption vor.

An menschlicher Vollhaut wurde in einem In-vitro-Diffusionssystem die Hautpenetration von unverdünntem und 50%igem 1-Ethoxy-2-propanol in Wasser bestimmt. Es wurden 200 µl Testsubstanz/cm<sup>2</sup> okklusiv aufgetragen und die Konzentration der Testsubstanz in der Rezeptorlösung der Diffusionszelle 8 Stunden lang gemessen. Dabei wurde nach Applikation von unverdünntem 1-Ethoxy-2-propanol ein dermaler Flux von  $1398 \pm 400$  µg/cm<sup>2</sup> und Stunde und nach Applikation der 50%igen wässrigen Lösung ein dermaler Flux von  $2133 \pm 101$  µg/cm<sup>2</sup> und Stunde ermittelt (Korinath et al. 2012).

## Subakute, subchronische und chronische Toxizität

### Inhalative Aufnahme

Nach 13-wöchiger inhalativer Ganzkörper-Exposition gegen 0, 100, 300 oder 2000 ml/m<sup>3</sup> von dampfförmigem 1-Ethoxy-2-propanol, an sechs Stunden pro Tag, fünf Tage pro Woche, wurden bei weiblichen Wistar-Ratten ab 300 ml/m<sup>3</sup> makroskopisch blasse Foci in der Lunge und bei männlichen und weiblichen Tieren ein Anstieg des Urinvolumens beobachtet. Die NOAEC in der 13-Wochen-Studie betrug 100 ml/m<sup>3</sup>. Jedoch waren die Effekte bei 300 ml/m<sup>3</sup> nicht von histopathologischen Befunden an Lunge oder Niere begleitet (BP Chemicals Ltd 1986; Begründung 2007), so dass die wahre NOAEC vermutlich wenig unterhalb von 300 ml/m<sup>3</sup> liegen dürfte.

Effekte auf die Lunge oder das Urinvolumen wurden bei einer 9-tägigen Exposition bei gleicher Konzentration nicht beobachtet (Begründung 2007), so dass eine Wirkungsverstärkung mit zunehmender Expositionsdauer anzunehmen ist.

### Orale Aufnahme

Die zehntägige orale Gabe von 1790 mg/kg KG und Tag an Ratten führte zu leicht verminderter Körpergewichtszunahme, Veränderungen des Blutbilds und einem Anstieg des relativen Lebergewichtes (Begründung 2007).

## Reproduktionstoxizität

### Entwicklungstoxizität

In einer Entwicklungstoxizitätsstudie an Ratten mit Exposition vom 6. bis zum 15. Trächtigkeitstag, täglich sechs Stunden lang, wurde ab 450 ml/m<sup>3</sup> Mäullecken, welches als reizende Wirkung der Substanz diskutiert wurde, und eine leicht reduzierte Körpergewichtszunahme beobachtet, bei 2000 ml/m<sup>3</sup> zusätzlich gesträubtes Fell, reduzierter Schreckreflex, verminderte Futterraufnahme sowie verminderte Körper-

gewichtszunahme. Die NOAEC für die maternale Toxizität betrug 100 ml/m<sup>3</sup>, die für entwicklungstoxische Wirkungen 2000 ml/m<sup>3</sup> (Begründung 2007).

Eine Entwicklungstoxizitätsstudie an Kaninchen mit Exposition vom 6. bis zum 18. Trächtigkeitstag, über sechs Stunden täglich, resultierte in einer leicht verminderten Futteraufnahme und leicht reduzierter Körpergewichtszunahme bei der höchsten eingesetzten Konzentration von 1200 ml/m<sup>3</sup>, der NOAEC für maternale Toxizität und Entwicklungstoxizität (Begründung 2007).

## Bewertung

1-Ethoxy-2-propanol wirkt augenreizend beim Kaninchen und kann die Hornhaut schädigen. Kritische systemische Effekte sind blasse Foci in der Lunge und ein erhöhtes Urinvolumen bei Ratten, jedoch ohne histopathologisches Korrelat (Begründung 2007).

**MAK-Wert.** Die NOAEC der 13-wöchigen Rattenstudie liegt vermutlich nur wenig unterhalb von 300 ml/m<sup>3</sup>, denn bei dieser Konzentration werden zwar blasse Foci in der Lunge und ein erhöhtes Urinvolumen beobachtet, beide Effekte sind jedoch nicht von histopathologischen Befunden an Lunge oder Niere begleitet (siehe Begründung 2007).

Das erhöhte Urinvolumen wird nach einer Woche noch nicht gefunden, und die Lungeneffekte werden bei einer 9-tägigen Exposition bei gleicher Konzentration nicht beobachtet, so dass eine Wirkungsverstärkung mit zunehmender Expositionsdauer anzunehmen ist.

Die Reizwirkung spielt im Konzentrationsbereich der NOAEC offensichtlich keine Rolle. In der 13-wöchigen Rattenstudie werden bei den Tieren bis 300 ml/m<sup>3</sup> keine klinischen Zeichen einer lokalen Reizwirkung festgestellt und bis zur höchsten Konzentration von 2000 ml/m<sup>3</sup> auch keine adversen Wirkungen im Nasenepithel. In einer Entwicklungstoxizitätsstudie an Ratten wird ab 450 ml/m<sup>3</sup> Maullecken beobachtet, als dessen Ursache eine reizende Wirkung diskutiert wird. Daten zur augenreizenden Wirkung beim Menschen liegen nicht vor, in Biomonitoring-Studien am Arbeitsplatz wird bei Exposition gegen bis zu 3,47 ml/m<sup>3</sup> keine Reizwirkung berichtet (Begründung 2007).

Ausgehend von einer angenommenen NAEC aus der 13-wöchigen Inhalationsstudie von etwa 250 ml/m<sup>3</sup>, der Übertragung der NAEC des Tierversuchs auf den Menschen (1:2), unter Berücksichtigung der Wirkungsverstärkung mit der Zeit (1:2) und des erhöhten Atemvolumens des Menschen am Arbeitsplatz im Vergleich zum Versuchstier in Ruhe (1:2) errechnet sich eine Konzentration von 31 ml/m<sup>3</sup>. Unter Beachtung des „Preferred Value Approach“ führt dies zu einer Absenkung des MAK-Wertes auf 20 ml/m<sup>3</sup>.

**Spitzenbegrenzung.** Da der MAK-Wert von 1-Ethoxy-2-propanol aus systemischen Wirkungen abgeleitet ist, bleibt dieser Stoff der Spitzenbegrenzungs-Kategorie II zugeordnet. Es liegen keine spezifischen Daten zur Halbwertszeit vor. Deshalb wird der Basis-Überschreitungsfaktor 2 beibehalten.

**Fruchtschädigende Wirkung.** Zur Entwicklungstoxizität liegen aussagekräftige Studien an Ratten und Kaninchen vor, die bis 2000 bzw. 1200 ml/m<sup>3</sup> keine Effekte zeigen. Dies scheint vor dem Hintergrund plausibel, dass Propylenglykolether und deren Acetate offenbar nur dann entwicklungstoxische Eigenschaften haben, wenn eine primäre Hydroxylgruppe zur Verfügung steht oder durch Spaltung des Acetats im Metabolismus gebildet wird (Begründung 2007). Unter der Berücksichtigung des erhöhten Atemvolumens des Menschen am Arbeitsplatz im Vergleich zum Versuchstier in Ruhe (1:2) ergeben sich 50- bzw. 30-fache Abstände zwischen den NOAEC für Entwicklungstoxizität und dem MAK-Wert von 20 ml/m<sup>3</sup>. 1-Ethoxy-2-propanol bleibt daher der Schwangerschaftsgruppe C zugeordnet.

**Hautresorption.** Neue experimentelle Daten bestätigen die vormals anhand von Modellen abgeschätzte gute Hautpenetration von 1-Ethoxy-2-propanol (Begründung 2007). Entsprechend einer In-vitro-Studie penetriert unverdünntes 1-Ethoxy-2-propanol die humane Haut mit einem Flux von 1398 µg/cm<sup>2</sup> und Stunde. Das würde bei einer einstündigen Exposition von beiden Händen und Unterarmen (ca. 2000 cm<sup>2</sup>) einer Gesamtaufnahme von 2800 mg 1-Ethoxy-2-propanol entsprechen. Unter Annahme einer vollständigen Resorption und eines Atemvolumens von 10 m<sup>3</sup> würde eine achtsündige inhalative Exposition in Höhe des MAK-Wertes (88 mg/m<sup>3</sup>) eine inhalative Aufnahme von 880 mg 1-Ethoxy-2-propanol bedeuten. Damit ist die dermale Resorption höher als die systemisch tolerable Menge, sodass durch den Beitrag der dermalen Exposition die Einhaltung des MAK-Werts alleine nicht mehr vor den für die Festlegung des Grenzwerts maßgeblichen gesundheitlichen Schäden schützt. Deshalb bleibt 1-Ethoxy-2-propanol mit „H“ markiert.

## Literatur

- BP Chemicals Ltd (1986) Ethoxypropanol, 90-day inhalation study in rats. BP Group Occupational Health Experimental, Bericht Nr. BPC 46/851294, BP Chemicals Ltd, London, unveröffentlicht
- Buist HE, de Wit-Bos L, Bouwman T, Vaes WHJ (2012) Predicting blood:air partition coefficients using basic physicochemical properties. *Regul Toxicol Pharmacol* 62: 23–28
- Korinth G, Wellner T, Schaller KH, Drexler D (2012) Potential of the octanol-water partition coefficient (log P) to predict the dermal penetration behavior of amphiphilic compounds in aqueous solutions. *Toxicol Lett* 215: 49–53

abgeschlossen am 22.03.2017