

The MAK Collection for Occupational Health and Safety

Cyclohexylamin

MAK-Begründung, Nachtrag

A. Hartwig^{1,*}, MAK Commission^{2,*}

¹ 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

² Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Kennedyallee 40, 53175 Bonn

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

Keywords: Cyclohexylamin; MAK-Wert; maximale Arbeitsplatzkonzentration; Spitzenbegrenzung; Momentanwert; Reizwirkung

Citation Note: Hartwig A, MAK Commission. Cyclohexylamin. MAK-Begründung, Nachtrag. MAK Collect Occup Health Saf [Original-Ausgabe. Weinheim: Wiley-VCH; 2017 Jan;2(1):119-121]. Korrigierte Neuveröffentlichung ohne inhaltliche Bearbeitung. Düsseldorf: German Medical Science; 2026. https://doi.org/10.34865/mb10891d0062_w

Neuveröffentlichung (Online): 07 Aug 2026

Vormals erschienen bei Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; <https://doi.org/10.1002/3527600418.mb10891d0062>

Addendum abgeschlossen: 20 Apr 2016

Erstveröffentlichung (Online): 26 Jul 2017

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



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

Cyclohexylamin

[108-91-8]

Nachtrag 2017

MAK-Wert (2003)	2 ml/m³ (ppm) $\triangleq$ 8,2 mg/m³
Spitzenbegrenzung (2013)	Kategorie I, Überschreitungsfaktor 2
Momentanwert (2016)	5 ml/m³
Hautresorption	–
Sensibilisierende Wirkung	–
Krebserzeugende Wirkung	–
Fruchtschädigende Wirkung (2003)	Gruppe C
Keimzellmutagene Wirkung	–
BAT-Wert	–
1 ml/m³ (ppm) $\triangleq$ 4,12 mg/m³	1 mg/m³ $\triangleq$ 0,243 ml/m³ (ppm)

Zu Cyclohexylamin liegen eine Begründung von 2003 und ein Nachtrag von 2012 zur fruchtschädigenden Wirkung vor. Da eine Probandenstudie mit Cyclohexylamin durchgeführt wurde, wird der MAK-Wert überprüft.

Je 12 männliche und weibliche Probanden im Alter von 20 bis 36 Jahren (mittleres Alter 25,3 bzw. 25,5 Jahre) wurden dreimal über einen Zeitraum von je vier Stunden in einer Expositions-kammer gegen unterschiedliche Konzentrationen des Cyclohexylamins exponiert. Der Abstand zwischen den Expositionen betrug für jeden Probanden mindestens zwei Tage. Die konstante Konzentration von 1 ml/m³ diente als Geruchskontrolle, die konstante Konzentration von 10 ml/m³ als Maximalkonzentration. Als mittlere Expositionsbedingung wurde ein variabler Konzentrationsverlauf gewählt bei dem während der vier Stunden die Konzentration von 0 bis 4 ml/m³ mit vier jeweils 15-minütigen Spitzenkonzentrationen variierte. Die durchschnittliche Konzentration bei diesen Bedingungen betrug 2 ml/m³. Bei jedem Expositionsschema erfolgte alle 30 Minuten ein subjektives Klassifizieren der chemosensorischen Wirkung, es wurden dreimal 30 Minuten lang visuelle neuropsychologische Aufgaben bearbeitet und in den ersten und in den letzten 30 Minuten der Expositionszeit die Lidschlussfrequenz gemessen. Die neuropsychologische Leistungsfähigkeit (Reaktionszeit, Aufmerksamkeit, Motorik, Erinnerungsfähigkeit) war nicht konzentrationsabhängig verändert, sodass kein Zusammenhang zwischen der Exposition gegen Cyclohexylamin

und der kognitiven Leistungsfähigkeit der Probanden hergestellt werden konnte. Bei 1 ml/m³ traten eine kaum wahrnehmbare Reizwirkung an Auge und Nase (trigeminal vermittelte Wirkung) und ein kaum wahrnehmbarer Geruch auf, der leicht unangenehm war (olfaktorisch vermittelter Effekt). Die Expositionsspitzen bei der Exposition von 0 bis 4 ml/m³ zeigten nur einen geringfügig stärkeren Einfluss auf die chemosensorischen Wahrnehmungen und Symptome. Bei 10 ml/m³ war der Geruch stark und wurde von den Probanden als ekelregend bezeichnet; die Reizwirkung an Auge und Nase war mäßig stark. Die Lidschlussfrequenz stieg in allen drei Konzentrationsexperimenten jeweils mit zunehmender Expositionszeit an. Im Vergleich zu 1 ml/m³ war die Lidschlussfrequenz bei 10 ml/m³ um 14% erhöht. Dieser Effekt kann statistisch nur als Trend ($p < 0,1$) gewertet werden. Als Einflussfaktoren auf die Ergebnisse, vor allem für die ausbleibenden Ablenkungseffekte durch den intensiven und unangenehmen Geruch von Cyclohexylamin, werden ein Bias bei der Wahl der Probanden, Persönlichkeitsfaktoren und das Studiendesign diskutiert. Eine eindeutige Wirkung mit deutlichen und statistisch signifikanten Effekten wird nur bei 10 ml Cyclohexylamin/m³ gesehen (Juran et al. 2012).

Bewertung

Der kritische Effekt von Cyclohexylamin ist die durch die Basizität begründete Reizwirkung.

MAK-Wert. Es liegen keine Langzeitinhalationsstudien beim Tier vor. Seit der Begründung von 2003 wurde eine Probandenstudie mit je vierstündiger Exposition gegen 1 (Kontrolle), 0 bis 4 oder 10 ml Cyclohexylamin/m³ durchgeführt (Juran et al. 2012). Dabei traten nur bei 10 ml/m³ klare substanzbedingte Befunde wie die Reizwirkung an Auge und Nase und eine erhöhte Lidschlussfrequenz auf. Diese Studie stützt den bisherigen MAK-Wert von 2 ml/m³, der unter Berücksichtigung der Wirkungen anderer aliphatischer Amine mit ähnlicher Basizität und ähnlichen RD₅₀-Werten aufgestellt wurde. Der MAK-Wert von 2 ml Cyclohexylamin/m³ wird daher beibehalten.

Spitzenbegrenzung. Die Kurzzeitwertkategorie I für Stoffe mit lokaler Wirkung und der Überschreitungsfaktor von 2 werden für Cyclohexylamin beibehalten, da in der Probandenstudie mit Cyclohexylamin bis 4 ml/m³ keine Reizwirkung beobachtet wird. Für Cyclohexylamin wird ein Momentanwert von 5 ml/m³ festgesetzt, da bei 10 ml/m³ deutliche Reizwirkungen an Auge und Nase der Probanden beobachtet werden.

Literatur

Juran SA, van Thriel C, Kleinbeck S, Schäper M, Falkenstein M, Iregren A, Johanson G (2012) Neurobehavioral performance in human volunteers during inhalation exposure to the unpleasant local irritant cyclohexylamine. *NeuroToxicol* 33: 1180–1187

abgeschlossen am 20.04.2016