

# Deckblatt zu Trimethylbenzol (alle Isomeren)

**[526-73-8] 1,2,3-Trimethylbenzol**

**[95-63-6] 1,2,4-Trimethylbenzol**

**[108-67-8] 1,3,5-Trimethylbenzol**

**BAT (2008)**

**400 mg Dimethylbenzoesäuren  
(Summe aller Isomeren nach  
Hydrolyse)/g Kreatinin**

Probenahmezeitpunkt: Expositionsende  
bzw. Schichtende, bei Langzeitexposition:  
nach mehreren vorangegangenen Schichten

*Veröffentlichungen in der  
MAK- und BAT-Werte-Liste:*

2007

Festlegung eines BAT-Wertes:  
600 mg Dimethylbenzoesäuren  
(Summe aller Isomeren nach  
Hydrolyse)/g Kreatinin

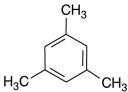
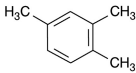
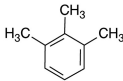
2008

Reevaluierung des BAT-Wertes (s. o.)

# Deckblatt zu Trimethylbenzol (alle Isomeren)

Bd. 1, Seite D 2

Grenzwerte in biologischem Material

Chem. Bezeichnung	1,3,5-Trimethylbenzol	1,2,4-Trimethylbenzol	1,2,3-Trimethylbenzol
Synonyma	Mesitylen	Pseudocumol	Hemimelliten
Formel	$C_9H_{12}$ 	$C_9H_{12}$ 	$C_9H_{12}$ 
Molmasse	120,19	120,19	120,19
Schmelzpunkt	-44,8 °C	-43,8 °C	-25,4 °C
Siedepunkt	164,6 °C	168,9 °C	176 °C
Dampfdruck bei 20 °C	3 hPa	2,1 hPa	1,8 hPa
Dichte bei 20 °C	0,8562 g/mL	0,8758 g/mL	0,8944 g/mL

## MAK-Wert (1998)

20 mL/m<sup>3</sup>  $\triangleq$  100 mg/m<sup>3</sup>

Spitzenbegrenzung (2001)

Kategorie II, Überschreitungsfaktor 2

Hautresorption

—

Sensibilisierende Wirkung

—

Krebserzeugende Wirkung

—

Fruchtschädigende Wirkung  
(1998)

Gruppe C

Keimzellmutagene Wirkung

—

# Addendum zu Trimethylbenzol

## BAT (2008)

**400 mg Dimethylbenzoesäuren  
(Summe aller Isomeren nach Hydrolyse)/  
g Kreatinin**

Probenahmezeitpunkt: Expositionsende  
bzw. Schichtende; bei Langzeitexposition:  
nach mehreren vorangegangenen Schichten

## MAK-Wert (1998)

**20 mL/m<sup>3</sup>  $\triangleq$  100 mg/m<sup>3</sup>**

Hautresorption

–

Krebserzeugende Wirkung

–

## 10 Reevaluierung

Seit der Evaluierung des BAT-Wertes 2007 sind keine neuen arbeitsmedizinischen Studien veröffentlicht, die Biomonitoringergebnisse exponierter Personen enthalten.

Bei der Evaluierung des BAT-Wertes 2007 erfolgte die Festsetzung des Grenzwertes anhand der 95. Perzentile. Durch die Neudefinition des BAT-Wertes als Korrelat für den Mittelwert mehrerer Untersuchungen eines Beschäftigten ist eine Reevaluierung des BAT-Wertes für Trimethylbenzol (TMB) notwendig.

### 10.1 Belastung und Beanspruchung

Auf Basis der Inhalationskammerstudien von Kostrzewski et al. (1997) und Knecht et al. (2000 und 2003), die jeweils Mittelwerte der Dimethylbenzoesäure (DMBA)-Ausscheidung angeben, kann eine Reevaluierung des BAT-Wertes erfolgen. Bei einer Trimethylbenzolkonzentration in Höhe des MAK-Werts von 100 mg/m<sup>3</sup> (20 mL/m<sup>3</sup>) fanden Kostrzewski et al. (1997) eine mittlere Summenkonzentration der DMBA-Metaboliten von 450 mg/g Kreatinin, Knecht et al. (2000) von 417 mg/g Kreatinin. Bei einer Trimethylbenzolkonzentration von 90 mg/m<sup>3</sup> (18 mL/m<sup>3</sup>) wurden 269 mg DMBA-Metaboliten/g Kreatinin gemessen (Knecht et al. 2003).

Jones et al. (2006) errechnen auf der Basis einer Feldstudie mit 12 Beschäftigten, dass eine 8-stündige Exposition gegenüber einem Trimethylbenzol (TMB)-Isomeren-Gemisch (70% 1,2,4-TMB, Rest 1,2,3-TMB und 1,3,5-TMB) in einem Kon-

zentrationenbereich von  $<0,45$  bis  $126,5 \text{ mg/m}^3$  ( $<9\text{--}25,3 \text{ mL/m}^3$ ) in einer mittleren Gesamt-DMBA-Ausscheidung von  $217 \text{ mg/g}$  Kreatinin resultieren würde. Bei der Interpretation ist zu berücksichtigen, dass bei den Beschäftigten nur am dritten Arbeitstag der Arbeitswoche vor und nach Schicht gemessen wurde und eine Vergleichbarkeit mit den Inhalationskammerstudien, bei denen täglich gemessen wurde, nur bedingt gegeben ist. Unter Berücksichtigung der Unterschiede im Studiendesign sind die Ergebnisse der Feldstudie aber gut vereinbar mit den Ergebnissen der Inhalationskammerstudien.

## 10.2 Evaluierung

Basierend auf den Studien von Kostrzewski et al. (1997) und Knecht et al. (2000, 2003) wird als BAT-Wert die Summenkonzentration (Mittelwert) der DMBA-Metaboliten von

**400 mg Dimethylbenzoesäuren  
(Summe aller Isomeren nach Hydrolyse)/g Kreatinin**

festgelegt.

Bei der analytischen Bestimmung der Metaboliten ist eine Hydrolyse der Urinprobe erforderlich. Die Probenahme sollte am Expositions- bzw. Schichtende, bei Langzeitexposition nach mehreren vorangegangenen Schichten, erfolgen. Jones et al. (2006) beschreiben Kumulationseffekte nach wiederholter Exposition, während Knecht et al. (2000) diese nicht beobachteten.

## 10.3 Interpretation

Durch die Definition des BAT-Wertes als Mittelwert mehrerer Biomonitoringuntersuchungen an einer Person weisen Einzelwerte oberhalb des BAT-Wertes nicht unbedingt auf eine Überschreitung des Grenzwertes hin. Dabei ist allerdings zu beachten, dass diese Überschreitungen keine Werte erreichen, die akut toxische Effekte befürchten lassen. Für die Trimethylbenzole stellen akut irritative Effekte an den Schleimhäuten und zentral nervöse Effekte (Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schwindelgefühle) die sensitivsten Effekte dar. In den Studien von Knecht et al. (2000, 2003) sowie von Kostrzewski et al. (1997) wurden bei den angegebenen DMBA-Ausscheidungen von bis zu  $650 \text{ mg/g}$  Kreatinin keine adversen Effekte beobachtet. In älteren Studien, bei denen wahrscheinlich eine zusätzliche Exposition gegenüber Benzol bestand, wurden zentralnervöse Effekte, asthmatische Bronchitis und Veränderungen des Blutbilds bei Belastungen von bis zu  $300 \text{ mg/m}^3$  beobachtet (Bättig et al. 1956, 1958).

Der BAT-Wert bezieht sich auf normal konzentrierten Urin, bei dem der Kreatiningehalt im Bereich von  $0,5\text{--}2,5 \text{ g/L}$  liegen sollte. In der Regel empfiehlt sich bei

Urinproben außerhalb der oben genannten Grenzen die Wiederholung der Messung beim normal hydrierten Probanden.

## 11 Literatur

- Bättig K, Grandjean E, Turrian V (1956) Gesundheitsschäden nach langdauernder Trimethylbenzol-Exposition in einer Malerwerkstatt. *Z Präventivmed* 1: 389–403
- Bättig K, Grandjean E, Rossi L, Rickenbacher J (1958) Toxikologische Untersuchungen über Trimethylbenzol. *Arch Gewerbepathol Gewerbehyg* 16: 555–566
- Jones K, Meldrum M, Baird E, Cottrell S, Kaur P, Plant N, Dyne D, Cocker J (2006) Biological monitoring for trimethylbenzene exposure: a human volunteer study and a practical example in the workplace. *Ann Occup Hyg* 50: 593–598
- Knecht U, Lösenbeck P, Woitowitz HJ (2000) Evaluierung von BAT-Werten in Blut und Harn für das Lösemittelgemisch der isomeren Trimethylbenzole. In: Schäcke G, Lüth P (Hrsg) Dokumentationsband über die 40. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V., Gentner-Verlag, Stuttgart, 118
- Knecht U, Uhlich H, Zimmer H, Woitowitz HJ, Triebig G (2003) Zur Frage von Leitkomponenten im Spektrum harnpflichtiger Metaboliten nach Einwirkung aromatenreicher Kohlenwasserstoff-Lösungsmittelgemische. In: Scheuch K, Haufe E (Hrsg) Dokumentationsband über die 43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V., Gentner-Verlag, Stuttgart, 234–235
- Kostrzewski P, Wiaderna-Brycht A, Czarski B (1997) Biological monitoring of experimental human exposure to trimethylbenzene. *Sci Tot Environ* 199: 73–81

Autoren: T. Kraus, K.H. Schaller, U. Knecht, C. Csanády  
 Von der Arbeitsgruppe verabschiedet: 29. Oktober 2007