

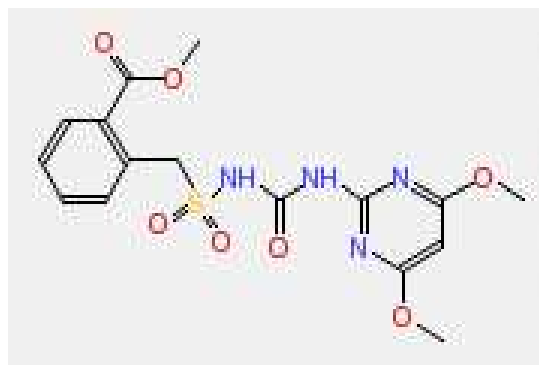
## Stoffdatenblatt

### Bensulfuron-Methyl

(83055-99-6)

Stand: 15.03.2010

Erstellt von: AL-Luhnstedt



## 1 Substanz

Name:	<b>Bensulfuron-Methyl</b>
EG-Name:	Methyl $\alpha$ -((4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)ureidosulfonyl)-o-toluat
IUPAC-Name:	Methyl $\alpha$ -((4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)ureidosulfonyl)-o-toluat
CAS-Nummer:	83055-99-6
EG-Nummer:	401-340-6
ETOX-Nummer:	89253
Molgewicht:	410.40 g/mol
EG Richtlinie 67/548/EWG Annex I Index:	607-178-00-4
Summenformel:	C <sub>16</sub> H <sub>18</sub> N <sub>4</sub> O <sub>7</sub> S
Stoffgruppe:	Sulfonylharnstoffe

## 2 Vorschlag für eine Umweltqualitätsnorm

### 2.1 Schutzgutübergreifende Umweltqualitätsnorm (UQN)

Schutzgut	JD-UQN	ZHK-UQN	Anmerkung
Binnenoberflächengewässer (Flüsse und Seen)	0,01 µg/L	0,08 µg/L	Vorläufiger Wert
Sonstige Oberflächengewässer (Küsten-, Übergangs- und Hoheitsgewässer)	0,001 µg/L	0,008 µg/L	Vorläufiger Wert

JD: Jahresdurchschnitt; ZHK: zulässige Höchstkonzentration

### 2.2 Spezifische Umweltqualitätsnorm (UQN)

Schutzgut	UQN	Anmerkung
Aquatische Lebensgemeinschaften (Süßwasser)	JD-UQN: 0,01 µg/L ZHK-UQN: 0,08 µg/L	Siehe 8.1
Aquatische Lebensgemeinschaften (Küsten- und Übergangsgewässer)	JD-UQN: 0,001 µg/L ZHK-UQN: 0,008 µg/L	Siehe 8.1
Benthische Lebensgemeinschaften	UQN <sub>sediment</sub> : ---	Nicht relevant (siehe 6.2)
Secondary poisoning	UQN <sub>biota.Top Predators</sub> : ---	Nicht relevant (siehe 6.3)
Fischkonsum	UQN <sub>biota.Human</sub> : 12 mg/kg	Nicht relevant (siehe 8.4)
Trinkwasserversorgung	UQN <sub>dw</sub> : 0,1 µg/L	Siehe 8.5

### 3 Allgemeine Stoffinformationen

#### 3.1 Klassifikation und Kennzeichnung

R-Satz und Kennzeichnung / GHS	Quelle
R43 N; R51-53	N-CLASS Database [1]
H 317, H 411	<a href="http://www.ghs-konverter.de">http://www.ghs-konverter.de</a>

#### 3.2 Verfügbare Qualitätsanforderungen für Oberflächengewässer

Land	Status	Schutzgut	Bezeichnung	Wert	Bemerkung	Quelle
Australien	Guideline: freshwater moderate reliability trigger value	Fische	TTV	800 µg/L	Wert unsicher wg. unzureichender Datenlage	MINCOS [2]

#### 3.3 Wirkungsweise und Verwendung

**Wirkweise:** Inhibitor der pflanzlichen Aminosäuresynthese [3]

**Verwendung:** Der Wirkstoff Bensulfuron ist ein Pflanzenschutzmittel (Herbizid) und aufgenommen in Anhang I der Pflanzenschutzmittel-Richtlinie 91/414/EWG bis zum 31.10.2019 [4]. In Deutschland bestehen keine Zulassungen für Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff Bensulfuron (Stand 26.2.2010) [5].

**Stoffrechtliche Regelungen:**

WGK: 2 [6]

#### 4 Physikalisch-chemische Stoffeigenschaften

Eigenschaft		Quelle
Wasserlöslichkeit	36,3 mg/L (berechnet)	EPISuite [7]
	pH 5: 2.1 mg/l (25°C) pH 7: 67 mg/l (25°C) pH 9: 3100 mg/l (25°C)	EU [8]
	67 mg/L	PPDB [3]
	pH 5: 1.1 ppm pH 7: 80 ppm pH 8: 880 ppm	ARS [9]
	120 mg/l (pH 7)	ARS [9]
	120 mg/L	Danish EPA [10] PhysProp-db [7]
	120,5 mg/L (berechnet)	SPARC [11]
Dichte	1,41 g/cm <sup>3</sup>	PPDB [3]
	1,52 g/cm <sup>3</sup> (berechnet)	SPARC [11]
Dampfdruck	2,10E-14 mm Hg	PhysProp-db [7] ARS [9]
	2,8 E-9 mPa	ARS [9]
	2,24E-19 atm (berechnet)	SPARC [11]
Henry-Konstante	pH 5: 1,04E-9 atm/(mol/m <sup>3</sup> ) pH 7: 1,4E-11 atm/(mol/m <sup>3</sup> ) pH 9: 1,31E-12 atm/(mol/m <sup>3</sup> )	ARS [9]
	3,78E-15 atm/(mol/m <sup>3</sup> )	PhysProp-db [7]
	7,55E-19 atm/(mol/m <sup>3</sup> ) (berechnet)	SPARC [11]
	3,59E-14 atm/(mol/m <sup>3</sup> ) (berechnet)	EPISuite [7]

## 5 Verhalten und Verbleib in der Umwelt

Eigenschaft		Quelle
<b>Biotischer und abiotischer Abbau</b>		
	t <sub>1/2</sub> im Reisfeld (Wasserphase): 4-6 d	MINCOS [2]
	t <sub>1/2</sub> : 5 d	ARS [9]
Hydrolytische Stabilität (DT50)	pH 4: 6,1 d pH9: 141 d	PPBB [3]
Photostabilität (DT50)	43 d	PPDB [3]
	10 – 89 d	EU [8]
Leicht biologisch abbaubar (ja/nein)	nein (berechnet)	EPISuite [7]
	Boden DT <sub>50</sub> : 24 d	PPDB [3]
Metabolite	Relevante Metabolite im Boden: 2-Amino-4,6-dimethoxypyrimidine (46%); Bensulfuron (28%); 2-[(Aminosulfonyl)methyl]benzoic acid (18%);	PPDB [3]
<b>Sorptionsverhalten</b>		
log K <sub>ow</sub>	0,79	PPDB [3]
	1,41 (berechnet)	EPISuite [7]
	1,80	Danish EPA [10]
	pH 5: 2.18 (25°C) pH 7: 0.79 (25°C) pH 9: -0.99 (25°C)	ARS [9] EU [8]
	2,18	PhysProp-db [7]
	2,41 (berechnet)	SPARC [11]
	K <sub>oc</sub>	245
K <sub>d</sub>	315	PPDB [3] EU [8]
	315 (205 – 561) 370 (pH 7)	ARS [9]
	370	Danish EPA [10]
	1,4 – 14	ARS [9]
	1,6 – 13,3	EU [8]
<b>Bioakkumulation</b>		
BCF (Biokonzentration)	1,6	PPDB [3] EU [8]
	12,7 (berechnet)	EPISuite [7]
BAF (Bioakkumulation)	2,97 (berechnet)	EPISuite [7]
BMF (Biomagnifikation)	---	

## 6 Wirkungsdaten

### 6.1 Aquatischen Organismen

Für Bensulfuron-Methyl liegen Testdaten zur akuten und chronischen Wirkung auf Fische, Kleinkrebse, Algen und Wasserpflanzen vor (Anhang 1). Bensulfuron-Methyl weist eine geringe bis moderate Toxizität gegenüber limnischen und marinen Fischen und Invertebraten (akut: LC50 > 10 mg/L, chronisch: NOEC > 1 mg/L) auf [12,3,8]. Gemäß seinem Wirkmechanismus als Herbizid sind Algen und andere Wasserpflanzen die sensitivsten Spezies gegenüber Bensulfuron-Methyl. Der niedrigste EC50-Wert ist mit 0,8 µg/l für *Lemna gibba* berichtet [8], der niedrigste NOEC-Werte liegt für Algen (*Scenedesmus vacuolatus*) mit 0,1 µg/L vor [13].

### 6.2 Sedimentorganismen

Das Schutzgut „Sedimentorganismen“ ist für Bensulfuron-Methyl nicht relevant, weil der Triggerwert von  $\log K_{OC} \geq 3$  nicht erreicht ist [14]. Es besteht nur eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass eine relevant Anreicherung (Sorption) von Bensulfuron-Methyl im Sediment stattfindet.

### 6.3 Nahrungskette Fisch – Vogel oder Säugetier (Secondary poisoning)

Das Schutzgut „Anreicherung entlang von Nahrungsketten“ ist für Bensulfuron-Methyl nicht relevant, weil der Triggerwert von  $BCF \geq 100$  nicht erreicht ist [14]. Es besteht nur eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass eine relevante Anreicherung von Bensulfuron-Methyl entlang von Nahrungsketten Fisch – Vogel oder Säugetier (secondary poisoning) stattfindet.

## 7 Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Die Klassifizierung und Kennzeichnung von Bensulfuron-Methyl (R 43 (Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich), R 51-53 (Sehr giftig für Wasserorganismen)) liefert einen Hinweis auf mögliche Wirkungen auf die menschliche Gesundheit.

Für Bensulfuron-Methyl gibt es im Rahmen des EU-Reviews einen ADI von 200 µg/kg/d auf der Basis einer Studie zur chronischen Toxizität bei Ratten [8]. Europäische Nahrungsmittelgrenzwerte (Fisch) liegen für Bensulfuron-Methyl nicht vor.

## 8 Berechnung der Umweltqualitätsnormen

### 8.1 Berechnung der Umweltqualitätsnorm zum Schutz der aquatischen Organismen

**Binnenoberflächengewässer (Flüsse und Seen):** Bei der Ableitung der Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) für aquatische Lebensgemeinschaften (Süßwasser) sollten, bei Vorliegen genügender Daten, drei verschiedene Verfahren zum Einsatz kommen [14]:

1. Deterministisches Verfahren (Sicherheitsfaktor);
2. Probabilistisches Verfahren (SSD);
3. Feldstudien und Mesokosmen.

Die Datenlage erlaubt für Bensulfuron-Methyl nur die Anwendung der deterministischen Methode. Bei der Ableitung der JD-UQN gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [14] ist aufgrund des Vorliegens von chronischen NOEC-/EC10-

Werten, die mindestens drei trophische Ebenen darstellen, ein Sicherheitsfaktor von 10 auf den niedrigsten Wert anzuwenden, wenn dieser mit besonders sensitiven Spezies bestimmt wurde. Für das Herbizid Bensulfuron-Methyl liegen Daten zur chronischen Wirkung auf Algen und andere Pflanzen vor die besonders sensitive aquatische Spezies repräsentieren, sodass die Absenkung des Sicherheitsfaktors auf 10 gerechtfertigt ist. Bei Verwendung des niedrigsten NOEC-Werts von 0,1 µg/L für *Scenedesmus vacuolatus* und eines Sicherheitsfaktors von 10 ergibt die Berechnung des JD-UQN-Vorschlags für aquatische Lebensgemeinschaften (Süßwasser) 0,01 µg/L Bensulfuron-Methyl.

Für die Ableitung des ZHK-UQN-Vorschlags wird aufgrund der Datenlage zur akuten Toxizität ebenfalls das deterministische Verfahren gewählt. Bei der Ableitung der ZHK-UQN gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [14] ist aufgrund des Vorliegens von akuten L(E)C50-Werten, die mindestens drei trophische Ebenen darstellen, ein Sicherheitsfaktor von 10 auf den niedrigsten Wert anzuwenden, wenn dieser mit besonders sensitiven Spezies bestimmt wurde. Für das Herbizid Bensulfuron-Methyl liegen Daten zur akuten Wirkung auf Algen und andere Pflanzen vor die besonders sensitive aquatische Spezies repräsentieren, sodass die Absenkung des Sicherheitsfaktors auf 10 gerechtfertigt ist. Bei Verwendung des niedrigsten EC50-Werts von 0,8 µg/l für *Lemna gibba* und eines Sicherheitsfaktors von 10 ergibt die Berechnung des ZHK-UQN-Vorschlags für aquatische Lebensgemeinschaften (Süßwasser) 0,08 µg/L Bensulfuron-Methyl.

**Sonstige Oberflächengewässer (Küsten-, Übergangs- und Hoheitsgewässer):** Bei der Ableitung der Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) für aquatische Lebensgemeinschaften (Salzwasser) können ebenfalls die drei oben genannten Verfahren zum Einsatz kommen [14]. Weil nur wenige Testdaten für marine Spezies bestimmt wurden, wurden die gleichen Daten wie zur Ableitung der UQN-Vorschläge für limnische Lebensgemeinschaften verwendet.

Bei der Ableitung der JD-UQN für aquatische Lebensgemeinschaften (Salzwasser) gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [14] ist aufgrund des Vorliegens von chronischen NOEC-/EC10-Werten, die mindestens drei trophische Ebenen darstellen, ein Sicherheitsfaktor von 100 auf den niedrigsten Wert anzuwenden. Bei Verwendung des niedrigsten NOEC-Werts von 0,1 µg/L für *Scenedesmus vacuolatus* und eines Sicherheitsfaktors von 100 ergibt die Berechnung des JD-UQN-Vorschlags für aquatische Lebensgemeinschaften (Salzwasser) 0,001 µg/L Bensulfuron-Methyl.

Für die Ableitung des ZHK-UQN-Vorschlags wird aufgrund der Datenlage zur akuten Toxizität ebenfalls das deterministische Verfahren gewählt. Bei der Ableitung der ZHK-UQN gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [14] ist aufgrund des Vorliegens von akuten L(E)C50-Werten, die mindestens drei trophische Ebenen darstellen, ein Sicherheitsfaktor von 1000 auf den niedrigsten Wert anzuwenden. Wenn dieser mit besonders sensitiven Spezies bestimmt wurde, kann der Sicherheitsfaktor auf 100 abgesenkt werden. Für das Herbizid Bensulfuron-Methyl liegen Daten zur akuten Wirkung auf Algen und andere Pflanzen vor die besonders sensitive aquatische Spezies repräsentieren, sodass die Absenkung des Sicherheitsfaktors auf 100 gerechtfertigt ist. Bei Verwendung des niedrigsten EC50-Werts von 0,8 µg/l für *Lemna gibba* und eines Sicherheitsfaktors von 100 ergibt die Berechnung des ZHK-UQN-Vorschlags für aquatische Lebensgemeinschaften (Salzwasser) 0,008 µg/L Bensulfuron-Methyl.

## 8.2 Berechnung der Umweltqualitätsnorm zum Schutz der Sedimentorganismen

Nicht relevant (siehe 6.2)

### 8.3 Berechnung der Umweltqualitätsnorm zum Schutz von „fischfressenden“ Tierarten

Nicht relevant (siehe 6.3)

### 8.4 Berechnung der Umweltqualitätsnorm für den Fischkonsum

Gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [14] kann die  $UQN_{biota.Human}$  anhand der folgenden Formel berechnet werden:

$$QS_{biota.Humans} = \frac{0.1 \cdot TL \cdot 70}{0.115}$$

Dabei wird angenommen, dass (1) 10% des relevanten Schwellenwertes (z.B. ADI) nicht überschritten werden sollen, (2) ein durchschnittlicher Erwachsener 70 kg wiegt und (3)  $0,115 \text{ kg} \cdot \text{d}^{-1}$  Fisch(producte) verzehrt. Bei Verwendung des ADI von  $200 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$  [8] ergibt sich ein UQN-Vorschlag für den Fischkonsum von  $12 \text{ mg}/\text{kg}$  Bensulfuron-Methyl. Die  $UQN_{biota.Human}$  wird bei umweltrelevanten Gewässerkonzentrationen nicht erreicht werden, da die Bioakkumulation sehr gering ist (BCF 1,6). Daher ist das Schutzgut nicht relevant.

### 8.5 Umweltqualitätsnorm zum Schutz der Trinkwasserversorgung und des Trinkwassers

Zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist der nach der EG-Trinkwasser-Richtlinie 98/83/EG (vormals 80/778/EWG) festgelegte Höchstwert von  $0,1 \mu\text{g}/\text{L}$  (gilt nicht spezifisch für Bensulfuron-Methyl, sondern für einzelne Pestizide) anzusetzen. Bei Verwendung des Höchstwerts von  $0,1 \mu\text{g}/\text{L}$  ergibt sich gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [14] soweit kein substanzspezifischer Reduktionsfaktor der Aufbereitungsprozesse berücksichtigt wird ein UQN-Vorschlag zum Schutz der Trinkwasserversorgung von  $0,1 \mu\text{g}/\text{L}$  Bensulfuron-Methyl.

### 8.6 Schutzgutübergreifende Umweltqualitätsnorm

Die Vorschläge für Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Organismen in Binnenoberflächengewässern (Flüsse und Seen) und sonstigen Oberflächengewässern (Küsten-, Übergangs- und Hoheitsgewässer) sind die niedrigsten abgeleiteten Werte und werden daher gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [14] auch als schutzgutübergreifende Umweltqualitätsnorm empfohlen.

## 9. Literatur

- [1] Nordic Council of Ministers in collaboration with European Chemicals Bureau (2009). The N-CLASS Database 6.3. <http://apps.kemi.se/nclass/default.asp>.
- [2] MINCOS (2000). National Water Quality Management Strategy Guideline. <http://www.mincos.gov.au/>. Australien.
- [3] PPDB (2009). Bensulfuron-methyl (Ref: DPX F5384). <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/68.htm>.
- [4] EU (2010). Pesticides Database. [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm).
- [5] Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2010). Online Pflanzenschutzmittelverzeichnis des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit.



- [http://www.bvl.bund.de/clin\\_027/nn\\_492012/DE/04\\_Pflanzenschutzmittel/02\\_ZugelassenePflanzenschutzmittel/02\\_OnlineDatenbank/onlineDB\\_node.html](http://www.bvl.bund.de/clin_027/nn_492012/DE/04_Pflanzenschutzmittel/02_ZugelassenePflanzenschutzmittel/02_OnlineDatenbank/onlineDB_node.html).
- [6] Sigma-Aldrich (2009). <http://www.sigmaaldrich.com>.
- [7] U.S.EPA (2009). EPI Suite v4.0. <http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuitedi.htm>. U.S.Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- [8] European Commission (2008). EFSA Scientific Report: Conclusion on the peer review of bensulfuron. 178, 1-102. <http://www.efsa.europa.eu>.
- [9] ARS (2002). Pesticide properties database: Bensulfuron-Methyl. <http://www.ars.usda.gov/services/>.
- [10] Hansen, O. C. (2004). Quantitative structure-activity relationships (QSAR) and pesticides. Pesticides Research No. 94, Danish Environmental Protection Agency,
- [11] SPARC (2002). SPARC on-line calculator. <http://ibmlc2.chem.uqa.edu/sparc/>.
- [12] U.S.EPA (2009). ECOTOX. <http://www.epa.gov/ecotox/>. U.S.Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- [13] Junghans, M. (2004). Studies on combination effects of environmentally relevant toxicants. Bremen University,
- [14] Anonymus (2009). Chemicals and the water framework directive: Draft technical guidance for deriving environmental quality standards.