

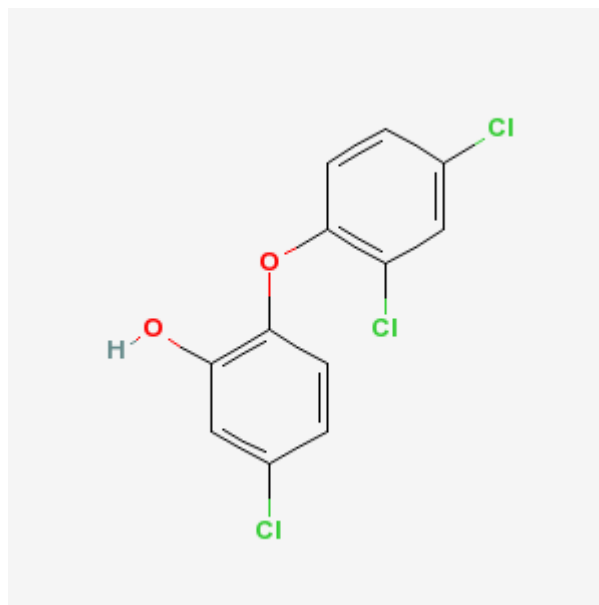
Stoffdatenblatt

Triclosan

(3380-34-5)

Stand: 17.03.2010

Erstellt von: AL-Luhnstedt



1 Substanz

Name:	Triclosan
EG-Name:	Triclosan
IUPAC-Name:	5-Chlor-2-(2,4-dichlorphenoxy)phenol
CAS-Nummer:	3380-34-5
EG-Nummer:	222-182-2
ETOX-Nummer:	20179
Molgewicht:	289,54 g/mol
EG Richtlinie 67/548/EWG Annex I Index:	604-070-00-9
Summenformel:	C ₁₂ H ₇ Cl ₃ O ₂
Stoffgruppe:	Phenylether Organochlorverbindung

2 Vorschlag für eine Umweltqualitätsnorm

2.1 Schutzgutübergreifende Umweltqualitätsnorm (UQN)

Schutzgut	JD-UQN	ZHK-UQN	Anmerkung
Binnenoberflächengewässer (Flüsse und Seen)	0,02 µg/L	0,07 µg/L	Vorläufiger Wert
Sonstige Oberflächengewässer (Küsten-, Übergangs- und Hoheitsgewässer)	0,002 µg/L	0,007 µg/L	Vorläufiger Wert

JD: Jahresdurchschnitt; ZHK: zulässige Höchstkonzentration

2.2 Spezifische Umweltqualitätsnorm (UQN)

Schutzgut	UQN	Anmerkung
Aquatische Lebensgemeinschaften (Süßwasser)	JD-UQN: 0,02 µg/L ZHK-UQN: 0,07 µg/L	Siehe 8.1
Aquatische Lebensgemeinschaften (Küsten- und Übergangsgewässer)	JD-UQN: 0,002 µg/L ZHK-UQN: 0,007 µg/L	Siehe 8.1
Benthische Lebensgemeinschaften (Süßwasser)	UQN _{sediment_FW} : 2 mg/kg TS	Siehe 8.2
Benthische Lebensgemeinschaften (Salzwasser)	UQN _{sediment_SW} : 1 mg/kg TS	Siehe 8.2
Secondary poisoning	UQN _{biota.Top Predators} : 4 mg/kg	Siehe 8.3
Fischkonsum	UQN _{biota.Human} : 18 µg/kg	Siehe 8.4
Trinkwasserversorgung	UQN _{dw} : 0,1 µg/L	Siehe 8.5

3 Allgemeine Stoffinformationen

3.1 Klassifikation und Kennzeichnung

R-Satz und Kennzeichnung / GHS	Quelle
Xi; R36/38, N; R50-53	N-CLASS Database [1]
H 315, H 319, H 400, H 410	http://www.ghs-konverter.de

3.2 Verfügbare Qualitätsanforderungen für Oberflächengewässer

Land	Status	Schutzgut	Bezeichnung	Wert	Bemerkung	Quelle
---	---	---	---	---		---

3.3 Wirkungsweise und Verwendung

Wirkweise: Inhibitor der Fettsäuresynthese [2].

Triclosan reizt die Augen und die Haut, kann durch die Haut resorbiert werden und ist als Kontaktallergen einzustufen. Triclosan ist möglicherweise erbgutverändernd und kann möglicherweise die Leber schädigen.

Verwendung: Als Konservierungsmittel für Textilien, als Wirkstoff in kosmetischen Präparaten, als desodorierender Zusatz in festen Seifen und Flüssigseifen, auch in desinfizierenden Seifen und chirurgischen Händedesinfektionsmitteln sowie als Konservierungsmittel in kosmetischen Präparaten.

Stoffrechtliche Regelungen:

WGK: 2 [3]

Zulässige Höchstkonzentration in Deutschland für die Anwendung als Konservierungsmittel in Kosmetika: 0,3%

4 Physikalisch-chemische Stoffeigenschaften

Eigenschaft		Quelle
Wasserlöslichkeit	17 mg/L	MITI (zitiert in [4])
	12 mg/L	Ciba (zitiert in [4])
	10 mg/L	Gestis [3] PhysProp-db [5] NICNAS [6]
	4,62 mg/L (berechnet)	EPISuite [5]
	1,7 mg/L (berechnet)	SPARC [7]

Eigenschaft		Quelle
Dichte	1,55 g/cm ³	NICNAS [6]
	1,51 g/cm ³ (berechnet)	SPARC [7]
Dampfdruck	0,0007 Pa	Ciba 1990 (zitiert in [4])
	0,0005 Pa	Ciba 1999 (zitiert in [4])
	0,0004 Pa	NICNAS [6]
	10E-8,83 atm (berechnet)	SPARC [7]
Henry-Konstante	2,51E-07 atm/(mol/m ³) (berechnet)	SPARC [7]
	4,99E-09 atm/(mol/m ³) (berechnet)	EPISuite [5]

5 Verhalten und Verbleib in der Umwelt

Eigenschaft		Quelle
Biotischer und abiotischer Abbau		
Hydrolytische Stabilität (DT50)	> 1 Jahr	NICNAS [6]
Photostabilität (DT50)	2 - 2000 d (saisonale Schwankungen)	NICNAS [6]
Leicht biologisch abbaubar (ja/nein)	nein	NICNAS [6]
	nein (berechnet)	EPISuite [5]
Metabolite	Bioabbau, Metabolismus: Methyl-triclosan (ACHTUNG: Methyl-triclosan ist persistenter und stärker bioakkumulierend als Triclosan); Photolyse: 2,4-Dichlorphenol	NICNAS [6]
Sorptionsverhalten		
log Kow	4,66 (berechnet)	EPISuite [5]
	4,76	PhysProp-db [5]
	4,8	NICNAS [6]
	5,19 (berechnet)	SPARC [7]
Koc	47000	NICNAS [6]
	47500	Ciba 1990 (zitiert in [4])
Kd	22000	NICNAS [6]

Eigenschaft		Quelle
Bioakkumulation		
BCF (Biokonzentration)	44 - 89	EURAS db [8]
	642 (berechnet)	EPISuite [5]
	4200	Ciba Geigy [9]
	>5000 (POP Kriterium bzgl. Bioakkumulation)	NICNAS Assessment [6]
BAF (Bioakkumulation)	1130 (berechnet)	EPISuite [5]
BMF (Biomagnifikation)	---	

6 Wirkungsdaten

6.1 Aquatischen Organismen

Für Triclosan liegen Testdaten zur akuten und chronischen Wirkung auf Fische, Kleinkrebse, Algen und Wasserpflanzen vor (Anhang 1). Triclosan weist eine hohe bis sehr hohe Toxizität gegenüber aquatischen Organismen auf. Besonders sensitiv sind Algen und Wasserpflanzen gegenüber Triclosan. Der niedrigste LC50-Wert ist mit 0,7 µg/l für *Scenedesmus subspicatus* berichtet [6], der niedrigste NOEC-Wert beträgt 0,2 µg/L für *Pseudokirchneriella subcapitata* [10].

ACHTUNG: Bei der Bewertung von Triclosan ist der Metabolit Methyl-triclosan zu berücksichtigen, der aufgrund seiner größeren Persistenz ein höheres Bioakkumulationspotential aufweist [6]. In einem 72h Algentest mit *Scenedesmus subspicatus* wurden für Methyl-triclosan ein EC50-Wert von 120 µg/l und ein NOEC-Wert von 40 µg/L ermittelt [6].

6.2 Sedimentorganismen

Für Triclosan liegen einige wenige Testdaten mit Sedimentorganismen vor. Dabei sind die Unterschiede in der Toxizität in Abhängigkeit vom Expositionsregime sehr auffällig und zwanglos mit der sehr starken Sorption von Triclosan zu erklären. Während sedimentbürtiges Triclosan nach 28d Exposition von *Chironomus riparius* einen NOEC von >100 mg/kg/TS ergab, lag der niedrigste EC10-Wert für *Hyalella azteca* nach 10d Exposition aus der Wasserphase bei 5 µg/L [6].

6.3 Nahrungskette Fisch – Vogel oder Säugetier (Secondary poisoning)

Es liegen Studien mit Mäusen, Ratten, Hamster, Kaninchen, Hunden und Pavianen vor [6], die auf Mäuse als sensitivste Spezies hinweisen. In einer Studie über 13 Wochen wurde systemische Toxizität (Hämatologische Parameter, relatives Lebergewicht und Gesamt-Cholesterin) bei Mäusen ab einem LOAEL von 25 mg/kg bw/day beobachtet [6].

Vögel sind weniger empfindlich gemäß einer 5-d Fütterungsstudie mit Wachteln, die einen NOAEL von 179 mg/kg bw/day für den Parameter Mortalität ergab [6].

7 Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Die Klassifizierung und Kennzeichnung von Triclosan (R 36/38 (Reizt die Augen und die Haut), R 50-53 (Sehr giftig für Wasserorganismen)) liefert Hinweise auf Wirkungen auf die menschliche Gesundheit.

Für Triclosan gibt es von der US EPA eine Referenz-Dosis für chronische orale Exposition (RfD-Wert) von 0,30 µg/kg/d auf der Basis einer Studie zur chronischen Toxizität bei Pavianen [11].

8 Berechnung der Umweltqualitätsnormen

8.1 Berechnung der Umweltqualitätsnorm zum Schutz der aquatischen Organismen

Binnenoberflächengewässer (Flüsse und Seen) und sonstige Oberflächengewässer (Küsten-, Übergangs- und Hoheitsgewässer): Bei der Ableitung der Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) für aquatische Lebensgemeinschaften (Süßwasser und Salzwasser) sollten, bei Vorliegen genügender Daten, drei verschiedene Verfahren zum Einsatz kommen [12]:

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

Die Datenlage erlaubt für Triclosan sowohl die Anwendung der deterministischen Methode als auch des probabilistischen Verfahrens.

1. Deterministisches Verfahren (Sicherheitsfaktor): Bei der Ableitung der JD-UQN gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [12] ist aufgrund des Vorliegens von chronischen NOEC-/EC10-Werten, die mindestens drei trophische Ebenen darstellen, ein Sicherheitsfaktor von 10 auf den niedrigsten Wert anzuwenden. Bei Verwendung des niedrigsten NOEC-Werts von 0,2 µg/L für Algen (*Pseudokirchneriella subcapitata*) und eines Sicherheitsfaktors von 10 ergibt die Berechnung des JD-UQN-Vorschlags für aquatische Lebensgemeinschaften (Süßwasser) 0,02 µg/L Triclosan.

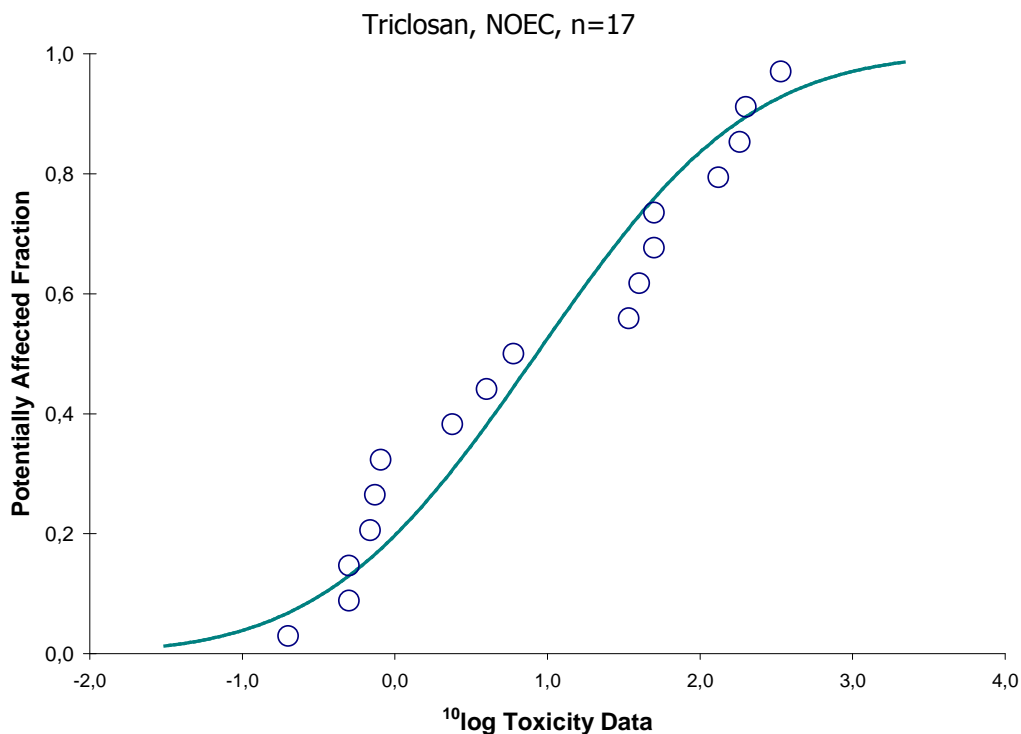


Abb 1. Häufigkeitsverteilung der NOEC-Werte (n=17) aus Untersuchungen zur chronischen Toxizität [µg/L] von Triclosan gegenüber aquatischen Organismen.

2. Probabilistisches Verfahren (SSD): Unter Verwendung von 17 NOEC-Werten zur chronischen Toxizität (Anhang 1) wurde ein HC5-Wert (5% Perzentil, 50% Vertrauensbereich) mittels des Programms ETX [13] von 0,1 µg/L berechnet (Abb.1, Anhang 2). Gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [12] kann darauf ein Sicherheitsfaktor von 5 angewendet werden. Bei Verwendung des HC5-Werts von 0,1 µg/L und eines Sicherheitsfaktors von 5 ergibt auch diese Ableitung einen JD-UQN-Vorschlag für aquatische Lebensgemeinschaften (Süßwasser) von 0,02 µg/L Triclosan.

Für die Ableitung des ZHK-UQN-Vorschlags kommt die deterministische Methode zum Einsatz. Bei der Ableitung der ZHK-UQN gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [12] 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 Triclosan liegen Daten zur akuten Wirkung auf Algen vor die besonders sensitive aquatische Spezies repräsentieren, sodass die Absenkung des Sicherheitsfaktors auf 10 gerechtfertigt ist. Bei Verwendung des niedrigsten LC50-Werts von 0,7 µg/l für *Scenedesmus subspicatus* und eines Sicherheitsfaktors von 10 ergibt die Berechnung des ZHK-UQN-Vorschlags für aquatische Lebensgemeinschaften (Süßwasser) 0,07 µg/L Triclosan.

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 [12]. Weil nur wenige Testdaten für marine Spezies bestimmt wurden und keine Hinweise auf unterschiedliche Sensitivitäten von limnischen und marinen Spezies vorliegen, wurden das deterministische Verfahren und 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 [12] 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 0,2 µg/L für Algen (*Pseudokirchneriella subcapitata*) und eines Sicherheitsfaktors von 100 ergibt die Berechnung des JD-UQN-Vorschlags für aquatische Lebensgemeinschaften (Salzwasser) 0,002 µg/L Triclosan.

Bei der Ableitung der ZHK-UQN gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [12] 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 Triclosan liegen Daten zur akuten Wirkung auf Algen vor die besonders sensitive aquatische Spezies repräsentieren, sodass die Absenkung des Sicherheitsfaktors auf 100 gerechtfertigt ist. Bei Verwendung des niedrigsten LC50-Werts von 0,7 µg/l für *Scenedesmus subspicatus* und eines Sicherheitsfaktors von 100 ergibt die Berechnung des ZHK-UQN-Vorschlags für aquatische Lebensgemeinschaften (Salzwasser) 0,007 µg/L Triclosan.

8.2 Berechnung der Umweltqualitätsnorm zum Schutz der Sedimentorganismen

Der niedrigste Wert zur Toxizität gegenüber Sedimentorganismen bei sedimentbürtiger Exposition von >100 mg/kg TS für *Chironomus riparius* (28d NOEC) [6] wird als Basis für die PNEC-Ableitung empfohlen. Als Sicherheitsfaktor für Süßwasser ist 50 angezeigt, weil chronische Daten für zwei verschiedene trophische Level vorliegen. Bei Anwendung des 28d NOEC von 100 mg/kg TS für *Chironomus riparius* und eines Sicherheitsfaktors von 50 ergibt die Berechnung einen UQN-Vorschlag für Sedimentorganismen (Süßwasser) von 2 mg/kg TS Triclosan.

Für den Schutz von marinen Sedimentorganismen ist ein Sicherheitsfaktor von 100 empfohlen. Bei Verwendung des gleichen Toxizitätswerts (28d NOEC von 100 mg/kg TS für *Chironomus riparius*) ergibt die Berechnung einen UQN-Vorschlag für Sedimentorganismen (Salzwasser) von 1 mg/kg TS Triclosan.

Zu Vergleichszwecken wurde die sehr viel niedrigere toxische Konzentration für Sedimentorganismen nach Exposition aus der Wasserphase (10d EC10-Wert von 5 µg/L für *Hyalella azteca* [6]) nachvollzogen. Gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [12] lässt sich anhand der Gleichgewichtsverteilung die Konzentration im Sediment und im Porenwasser ineinander umrechnen:

$$C_{\text{Sed}} = C_{\text{PWater}} \times K_{\text{OC}}$$

mit: C_{Sed} = Konzentration der Chemikalie im Sediment
 C_{PWater} = Konzentration der Chemikalie in der Wasserphase (Porenwasser)
 K_{OC} = Verteilungskoeffizient der Chemikalie normalisiert auf den organischen Kohlenstoffgehalt des Sediments

Für Triclosan ergibt sich bei Verwendung des 10d EC10-Wert von 5 µg/L für *Hyalella azteca* [6] und eines K_{OC} von 47000 eine berechnete minimale toxische Triclosan-Konzentration im Sediment von 235 mg/kg, die sehr gut mit dem Befund von >100 mg/kg/TS für *Chironomus riparius* (28d NOEC) [6] übereinstimmt.

8.3 Berechnung der Umweltqualitätsnorm zum Schutz von „fischfressenden“ Tierarten

Die von NICNAS [6] evaluierte Studie zur 90d Toxizität bei Mäusen (repeated-dose, oral), die einen LOAEL von 25 mg/kg/d ergab, wurde als Basis für die Berechnung der Umweltqualitätsnorm zum Schutz von „fischfressenden“ Tierarten ausgewählt. Gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [12] ist die folgende Formel zur Umrechnung anzuwenden:

$$NOEC_{\text{oral}} = NOAEL_{\text{oral}} \frac{bw}{DFI}$$

mit: $NOEC_{\text{oral}}$ = No observed Effect Concentration [mg kg⁻¹ food]
 $NOAEL_{\text{oral}}$ = No Observed Adverse Effect Level [mg bw⁻¹ d⁻¹]
 DFI = Daily Food Intake [g food d⁻¹]
 bw = body weight [g bw]

Für den Term bw/DFI sind die folgenden Default-Werte angegeben [12]:

Tabelle der Umrechnungsfaktoren von NOAEL (dose) zu NOEC (concentration) für Toxizitätsstudien mit Säugetieren:

Species	Age/study	Conversion factor (bw/DFI)
Rat	28 d and 90 d	10
Rat	Two-generation study first mating	12.5
Rat	Two-generation study overall (females)	8.33
Mouse	28 d and 90 d	5.0
Dog	adult/all	40.0

Bei Verwendung des LOAEL-Werts von 25 mg/kg/d und dem für Mäuse angegebenen Umrechnungsfaktor von 5,0 ergibt sich eine NOEC von 125 mg/kg Futter. Gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [12] kann die $UQN_{\text{biota.Top Predators}}$ anhand der folgenden Formel berechnet werden:

$$QS_{\text{biota.Top Predators}} = \frac{TOX_{\text{oral}}}{AF_{\text{oral}}}$$

Für TOX_{oral} wird der NOEC-Wert von 125 mg/kg Futter eingesetzt, als AF_{oral} wird für Ableitungen auf der Basis von 90d Studien mit Säugetieren ein Faktor von 30 empfohlen. Damit ergibt sich für Triclosan ein Vorschlag für eine $UQN_{\text{biota.Top Predators}}$ von 4 mg/kg.

Dieser Wert ist in der gleichen Größenordnung wie die auf der Basis der unter 6.3 aufgeführten Studien von NICNAS abgeleiteten Referenzwerte (TRV = toxic reference values) für Säugetiere (TRV: 1,25 mg/kg/d) und Vögel (TRV: 6 mg/kg/d) zum Schutz vor einer Anreicherung von Triclosan entlang von Nahrungsketten [6].

Für die $UQN_{\text{biota.Top Predators}}$ von 4 mg/kg kann mit einem minimal und maximal angegeben BCF von 44 – 4200 L/kg eine korrespondierende Wasserkonzentration von etwa 0,95 bis 91 µg/L berechnet werden.

8.4 Berechnung der Umweltqualitätsnorm für den Fischkonsum

Gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [12] kann die $UQN_{\text{biota.Human}}$ anhand der folgenden Formel berechnet werden:

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

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 kg·d⁻¹ Fisch(producte) verzehrt. Weil kein zuverlässiger ADI vorliegt, wird der RfD-Wert der US EPA von 0,30 µg/kg/d zum Schutz der menschlichen Gesundheit zur vorläufigen Verwendung empfohlen. Bei Verwendung des RfD von 0,30 µg/kg/d [11] ergibt sich ein $UQN_{\text{biota.Human}}$ -Vorschlag für den Fischkonsum von 18 µg/kg Triclosan. Für die $UQN_{\text{biota.Human}}$ von 18 µg/kg kann mit einem minimal und maximal angegeben BCF von 44 – 4200 L/kg eine korrespondierende Wasserkonzentration von etwa 0,004 bis 0,410 µg/L berechnet werden.

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 µg/L (gilt nicht spezifisch für Triclosan, sondern für einzelne Pestizide und Biozide) anzusetzen. Bei Verwendung des Höchstwerts von 0,1 µg/L ergibt sich gemäß Draft technical guidance for deriving environmental quality standards [12] ein UQN-Vorschlag zum Schutz der Trinkwasserversorgung von 0,1 µg/L Triclosan.

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 [12] auch als schutzgutübergreifende Umweltqualitätsnorm empfohlen. Weiterhin ist jedoch noch das Schutzgut Fischkonsum relevant. Auf Grund der großen Schwankungsbreite kann keine verlässliche Wasserkonzentration angegeben werden. Es bleibt aber zu prüfen, ob für das Schutzgut Fischkonsum ggf. strengere Werte für Binnenoberflächengewässer anzusetzen sind.

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] NCBI (2009). PubChem Compound. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>.
- [3] DGUV (2009). GESTIS Stoffdatenbank. <http://www.dguv.de/bgia/stoffdatenbank>.
- [4] Rüdell, H., Müller, M., Wenzel, A. (2004). Retrospektives Monitoring von Triclosan und Methyl-Triclosan in Brassensmuskulaturproben der Umweltprobenbank Teil II: Bewertung der Analysen von Triclosan und Methyl-Triclosan in Brassensmuskulaturproben der Umweltprobenbank. Umweltbundesamt, Fachgebiet IV 2.2,
- [5] U.S.EPA (2009). EPI Suite v4.0. <http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuitedi.htm>. U.S.Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- [6] NICNAS (2008). Draft priority existing chemical assessment report: Triclosan. www.nicnas.gov.au. Sydney.
- [7] SPARC (2002). SPARC on-line calculator. <http://ibmlc2.chem.uga.edu/sparc/>.
- [8] EURAS (2007). CEFIC LRI Goldstandard Database. <http://ambit.acad.bg/ambit/php/euras.php>.
- [9] Ovros, D. R., Versteeg, D. J., Inauen, J., Capdevielle, M., Rothenstein, A., Cunningham, V. (2002). Aquatic toxicity of triclosan. Environ. Toxicol. Chem., 21, 1338-1349.
- [10] Yang, L. H., Ying, G. G., Su, H. C., Stauber, J. L., Adams, M. S., Binet, M. T. (2008). Growth inhibition effects of 12 antibacterial agents and their mixtures on the freshwater microalga *Pseudokirchneriella subcapitata*. Environ. Toxicol. Chem., 27, 1201-1208.
- [11] U.S.EPA (1998). Triclosan: Report of the hazard identification assessment committee. www.epa.gov/opp00001/foia/reviews/.../054901-1998-10-22a.pdf.
- [12] Anonymus (2009). Chemicals and the water framework directive: Draft technical guidance for deriving environmental quality standards.
- [13] van Vlaardingen, P., Traas, T. P. (2001). ETX-temporary 1.4 (02) Normal distribution based hazardous concentration and potentially affected fraction. RIVM, Bilthoven, The Netherlands.