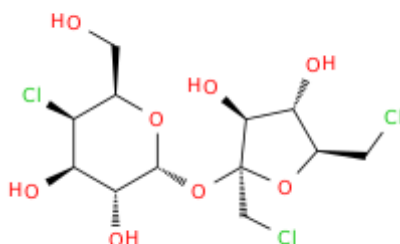


Stand: Mai 2024

## Kurzdossier Spurenstoffe

**Stoffname: Sucralose (E955)****CAS-Nr: 56038-13-2**

IUPAC-Name: 1,6-Dichlor-1,6-dideoxy-b-D-fructo-furanosyl 4-chlor-4-deoxy-a-D-galactopyranosid

Wasserlöslichkeit: 283 g/L (20°C) <sup>1</sup>Dissoziationskonstante(n):  $pK_a = 11,8$  <sup>2</sup>, neutral unter Umweltbedingungen

Der Fokus der vorliegenden Relevanzbewertung liegt auf Deutschland. Sie gründet auf Umweltbeobachtungsdaten aus der Bundesrepublik Deutschland. Daten aus anderen Ländern können als zusätzliche Interpretationshilfe herangezogen werden.

Dieses Kurzdossier umfasst ausschließlich die für die Bewertung der Relevanz erforderlichen Informationen. Die Bewertung erfolgt auf dem aktuellen Stand des Wissens.

### Anwendung

Sucralose wird als künstlicher Süßstoff Lebensmitteln, Kosmetik- und Körperpflegeprodukten, pharmazeutischen Produkten zugesetzt. Da Sucralose sowohl in Wasser als auch in Alkohol gut löslich ist und eine hohe Stabilität aufweist, wird der Süßstoff auch in alkoholischen Getränken und fettigeren Lebensmitteln verwendet. Darüber hinaus ist Sucralose hitzebeständig und somit auch in Backwaren vorzufinden.<sup>1</sup> Insgesamt weist Sucralose durch seine physikochemischen Eigenschaften eine breitere Verwendung auf als andere Süßstoffe. So hat zum Teil eine Marktverschiebung von dem Süßstoff Acesulfam zugunsten von Sucralose stattgefunden, wodurch in den letzten Jahren ein zunehmender Trend in Oberflächengewässern beobachtet wurde.<sup>3</sup>

Unter REACH ist Sucralose mit einer Tonnage von  $\geq 10$  bis  $< 100$  t registriert. <sup>1</sup>

### Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Gewässern und Biota

Bezug/Betrachtungseinheit	Jahr und Monitoringdaten [ $\mu\text{g/L}$ ]	Quelle
Oberflächengewässer, Deutschland	2019 – 2021 (43 Messstellen, 6 Bundesländer) <ul style="list-style-type: none"> <li><math>&lt; 0,01 - 3,18</math> (Jahresmittelwerte)</li> <li><math>&lt; 0,01 - 5,9</math> (Maximalwerte)</li> <li><math>0,01 - 0,3</math> (BG)</li> </ul>	<sup>4</sup>

## Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Gewässern und Biota

Oberflächengewässer Baden-Württemberg, Deutschland (114 Fließgewässer)	05/2013 – 12/2021 (n = 2430) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,01 – 0,11 (BG)</li> <li>• 0,25 (Mittelwert)</li> <li>• 4,4 (Maximalwert)</li> <li>• Detektionshäufigkeit 99 %</li> </ul>	3
Oberflächengewässer, 45 ausgewählte niedersächsische Überblicks- bzw. WRRL- Messstellen, Niedersachsen, Deutschland	34 Messstellen mit positiven Befunden	5
Oberflächengewässer, Deutschland (Neckar, Main, Mosel, Schwarzbach, Rhein)	<p>Mannheim/ Neckar 2020 (n = 10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,33 (Minimalwert)</li> <li>• 2,31 (Mittelwert)</li> <li>• 4,40 (Maximalwert)</li> </ul> <p>Bischofsheim/ Main 2020 (n = 26)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,31 (Minimalwert)</li> <li>• 1,43 (Mittelwert)</li> <li>• 2,20 (P90)</li> <li>• 2,50 (Maximalwert)</li> </ul> <p>Koblenz/ Mosel 2020 (n = 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,20 (Minimalwert)</li> <li>• 1,18 (Mittelwert)</li> <li>• 2,20 (P90)</li> <li>• 2,50 (Maximalwert)</li> </ul> <p>Trebur-Astheim/ Schwarzbach 2020 (n = 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5,8 (Minimalwert)</li> <li>• 21,6 (Mittelwert)</li> <li>• 35,4 (P90)</li> <li>• 43,0 (Maximalwert)</li> </ul> <p>Karlsruhe/ Rhein 2020 (n=13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,21 (Minimalwert)</li> <li>• 0,31 (Mittelwert)</li> <li>• 0,37 (P90)</li> <li>• 0,47 (Maximalwert)</li> </ul> <p>Koblenz/ Rhein 2020 (n=13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,30 (Minimalwert)</li> <li>• 0,68 (Mittelwert)</li> <li>• 0,85 (P90)</li> <li>• 1,00 (Maximalwert)</li> </ul> <p>Worms/ Rhein 2020 (n=13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,20 (Minimalwert)</li> <li>• 0,39 (Mittelwert)</li> <li>• 0,53 (P90)</li> <li>• 0,57 (Maximalwert)</li> </ul>	6

### Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Gewässern und Biota

Oberflächengewässer: Bodensee	2008 0,01 (Mittelwert)	7
	2015 0,06 (Mittelwert)	
	2017 (n = 12) 0,06 – 0,08	8
	2019 (n = 11) 0,07 (Mittelwert) 0,08 (Maximalwert)	9
Kläranlagenabfluss, Deutschland	2009	10
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 1</li> <li>• 0,01 (BG)</li> </ul> 2011 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,44 – 1,53</li> </ul>	11

### Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Roh- und Trinkwasser

Bezug/Betrachtungseinheit	Jahr und Monitoringdaten [ $\mu\text{g/L}$ ]	Quelle
Trinkwasser, Schweiz	2011 2,6 (Maximalkonzentration)	12
Trinkwasser, Deutschland	<p>Daten von vier Wasserversorgungsunternehmen mit einer betreuten Trinkwassermenge von 400 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr aus 2016-2026:</p> <p>Grundwasser (teilweise Aufbereitung mit Aktivkohlefiltration); &gt; 20 Messstellen; 937 Messungen; BG = 0,025-0,05</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; BG – 0,05 (Minimalkonzentration)</li> <li>• &lt; BG – 0,05 (Mediankonzentration)</li> <li>• &lt; BG – 0,11 (Maximalkonzentration)</li> <li>• 0 – 50% (rel. Anteil der Positivbefunde &gt; BG)</li> </ul> <p>Rohwasser (aus Flusswasser, z.T. Aufbereitung mit Aktivkohlefiltration); 2 Messstellen; 47 Messungen; BG = 0,025-0,05</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,05 – 0,11 (Minimalkonzentration)</li> <li>• 0,14 – 0,39 (Mediankonzentration)</li> <li>• 0,41 – 0,57 (Maximalkonzentration)</li> <li>• 100% (rel. Anteil der Positivbefunde &gt; BG)</li> </ul>	13

## Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Roh- und Trinkwasser

Trinkwasser (aus Flusswasser, Aufbereitung mit Ozonung und Aktivkohlefiltration); 1 Messstelle; 20 Messungen; BG = 0,025

- 0,03 (Minimalkonzentration)
- 0,07 (Mediankonzentration)
- 0,15 (Maximalkonzentration)
- 100% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG)

Trinkwasser (aus Grundwasser, z.T. Aufbereitung mit Aktivkohlefiltration und/oder Ozonung); 18 Messstellen; 52 Messungen; BG = 0,025-0,05

- < BG (Minimalkonzentration)
- 0,05 – 0,34 (Mediankonzentration)
- < BG – 1 (Maximalkonzentration)
- 0 – 91% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG)

Stoffeigenschaften gemäß Relevanzkriterien			
	Bezugswert / Triggerwert	Daten für jeweiligen Stoff	Bewertung der Besorgnis (Besorgnis durch „+“ bzw. keine durch „-“ gekennzeichnet)
<b>Persistenz/ biologische Abbaubarkeit</b>	Persistent, wenn „nicht leicht biologisch abbaubar“ / „nicht inhärent abbaubar“ oder gemäß Annex XIII der REACH-Verordnung <sup>14</sup> und zugehörigem Leitfaden <sup>15</sup>	Nicht leicht biologisch abbaubar (OECD 301 E) <sup>1</sup> , nicht inhärent abbaubar <sup>1</sup>	+
<b>Mobilität/ Adsorptionsfähigkeit</b>	Mobil (M): $\log K_{oc} < 3$ Sehr mobil (vM): $\log K_{oc} < 2$ <sup>16</sup>	$\log K_{oc} = -0,7 - 1,0$ <sup>17</sup> „vM“ very mobile (sehr mobil), geringe Adsorptionsfähigkeit	+
<b>Humantoxizität (auf Basis von CLP)</b>	Humantoxisch, wenn die Kriterien zur Klassifizierung nach CLP-Verordnung Kategorie Kanzerogen (1A, 1B) oder Keimzellmutagen (1A, 1B) oder Reproduktionstoxisch (Kategorie 1A, 1B, 2) oder STOT RE (1, 2) erfüllt sind <sup>18</sup>	Keine Einstufung	Keine Bewertung
<b>Ökotoxizität (akut/chronisch; Standardtests)</b>	Ökotoxisch, wenn $LC_{50}/EC_{50} < 0,1$ mg/L oder $NOEC < 0,01$ mg/L gemäß Annex XIII der REACH-Verordnung <sup>14</sup> und zugehörigem Leitfaden <sup>15</sup>  (nicht ökotoxisch, wenn $EC_{50} >$ Wasserlöslichkeit)	Akute Fisch Toxizität (OECD 203): $LC_{50}$ ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> , 96 h) = 1800 mg/L <sup>1</sup>  Akute Invertebraten Toxizität (OECD 202): $EC_{50}$ ( <i>Daphnia magna</i> , 48 h) > 1800 mg/L <sup>1</sup>  Toxizität für Wasseralgen und Cyanobakterien (OECD 201): $EC_{50}$ ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> , 96 h) > 1800 mg/L <sup>1</sup>  $LC_{50}$ liegt unterhalb der maximalen Wasserlöslichkeit ist aber > 0,1 mg/L	-

**Stoffeigenschaften gemäß Relevanzkriterien**

**Gleichwertige zusätzliche Besorgnisgründe**

	<b>Bewertungsgrundlage</b>	<b>Bewertung</b>
<b>Bioakkumulation/ Lipophilie</b>	<p>Log P<sub>ow</sub> = - 0,51 (20°C) <sup>1</sup></p> <p>Log BCF= 0,5 <sup>17</sup></p>	Kein/ geringes Risiko für Bioakkumulation
<b>Aquatische Toxizität</b>	<p>Subletale Effekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teratogene Effekte in Embryonen des Zebrafischlings (<i>Danio rerio</i>) bei umweltrelevanten Konzentrationen <sup>19</sup></li> <li>- Marker für oxidativen Stress (Superoxiddismutase und Katalase) in <i>D. rerio</i> bei umweltrelevanten Konzentrationen erhöht <sup>19</sup></li> <li>- Genotoxische Effekte in Blutzellen von <i>Cyprinus carpio</i> ab 0,05 µg/L sowie Apoptose (Caspase-3) ab 155 µg/L <sup>20</sup></li> <li>- Oxidativer Stress (Hydroperoxidation, Lipidperoxidation, Proteincarboxylgehalt) und erhöhte Marker für oxidativen Stress (Superoxiddismutase und Katalase) in Blutzellen des <i>C. carpio</i> bei umweltrelevanten Konzentrationen (0,05 µg/L) <sup>20</sup></li> <li>- Effekte auf das Verhalten von <i>Gammarus zaddachi</i> und <i>Daphnia magna</i> (0,5 – 500 µg/L) <sup>21</sup></li> </ul>	Es gibt Hinweise auf subletale Effekte auf verschiedene aquatische Organismen in umweltrelevanten Konzentrationen
<b>Verhalten in Kläranlagen</b>	<p>Elimination in Kläranlagen: -10 – 15% (n = 5 unterschiedliche WWTPs mit den Reinigungsstufen: mechanisch, biologisch, Phosphatfällung, Aktivkohlefiltration) <sup>11</sup></p>	Die Elimination in Kläranlagen mit konventionellen Reinigungsstufen und vierter Reinigungsstufe ist nur limitiert möglich.
<b>Trinkwasseraufbereitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kein Abbau durch Ozonung (bei Ozon-Konzentrationen von 0,5 mg/L) oder Chlorung <sup>22</sup></li> <li>- Keine Rückhaltung durch Uferfiltration <sup>22</sup></li> <li>- &gt; 60% Rückhaltung durch Aktivkohlefiltration <sup>22</sup></li> </ul>	

## Stoffeigenschaften gemäß Relevanzkriterien

### Weitere Informationen und Bezugswerte

	Bezugswerte	Bewertung	Bewertung und ggfs. Vergleich mit Monitoringdaten
ADI-Wert	ADI = 15 mg/kg Körpergewicht <sup>23</sup>		
Ökotoxikologische Informationen	PNEC = 29,69 µg/L <sup>24</sup> Sicherheitsfaktor 1000	Auf Grundlage der vorliegenden Daten wird die Ökotoxizität als gering eingeschätzt	Entsprechend der hier vorliegenden Monitoring-Daten wurde die PNEC in Oberflächengewässern bereits überschritten
Wassergefährdungsklasse	WGK 2 – deutlich wassergefährdend <sup>25</sup>		

## Entscheidung des Gremiums zur Bewertung der Relevanz von Spurenstoffen

Basierend auf dem vorliegenden Kurzdossier wurde am 09.04.2024 folgende Entscheidung zur Relevanz des Stoffes gefällt: Sucralose ist ein relevanter Spurenstoff.

Sucralose ist persistent und sehr mobil. Es wird regelmäßig und in steigenden Konzentrationen in Oberflächengewässern und sowohl im Rohwasser als auch im Trinkwasser nachgewiesen, weil der Stoff mit den konventionellen Methoden der Wasseraufbereitung nicht eliminiert werden kann. Entsprechend der aufgeführten Besorgnisgründe, aufgrund des Vorkommens in der Umwelt, unter Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips sowie aus trinkwasserhygienischer Sicht wird Sucralose als relevanter Spurenstoff eingestuft.

## Quellen

- (1) European Chemicals Agency. *Registration Dossier - ECHA Sucralose*. <https://echa.europa.eu/de/registration-dossier/-/registered-dossier/25256>.
- (2) Luo, J.; Zhang, Q.; Cao, M.; Wu, L.; Cao, J.; Fang, F.; Li, C.; Xue, Z.; Feng, Q. Ecotoxicity and Environmental Fates of Newly Recognized Contaminants-Artificial Sweeteners: A Review. *Science of The Total Environment* **2019**, *653*, 1149–1160. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.445>.
- (3) LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. *Spurenstoffinventar Der Fließgewässer in Baden-Württemberg, Ergebnisse Der Untersuchung von Fließgewässern 2013 – 2021*; Karlsruhe, 2023. <https://pd.lubw.de/10504>.
- (4) Umweltbundesamt Nach Angaben Der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Stand: August 2023.
- (5) Schaffer, Dr. M. *Erstes landesweites Non-Target-Screening niedersächsischer Oberflächengewässer: Ergebnisüberblick und Laborvergleich*; Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 2022; p 14.

- (6) Flussgebietsgemeinschaft Rhein (FGG), Bundesanstalt für Gewässerkunde (bfg). *Wasser-Messprogramm: Organische Mikroverunreinigungen, Sucralose*. <https://fgg-rhein.bafg.de/dkrr/tableauxDKRR.asp?S=0&JA=2020> (accessed 2023-07-17).
- (7) Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee. *Anthropogene Spurenstoffe Im Bodensee Und Seinen Zuflüssen (Januar 2017)*. <https://www.igkb.org/medien/faktenblaetter/anthropogene-spurenstoffe-im-bodensee-und-seinen-zufluessen-januar-2017>.
- (8) Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein (AWBR). *AWBR Jahresbericht 2017*.
- (9) Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein (AWBR). *AWBR Jahresbericht 2019*.
- (10) Scheurer, M.; Brauch, H.-J.; Lange, F. T. Analysis and Occurrence of Seven Artificial Sweeteners in German Waste Water and Surface Water and in Soil Aquifer Treatment (SAT). *Anal Bioanal Chem* **2009**, *394* (6), 1585–1594. <https://doi.org/10.1007/s00216-009-2881-y>.
- (11) Scheurer, M.; Storck, F. R.; Graf, C.; Brauch, H.-J.; Ruck, W.; Lev, O.; Lange, F. T. Correlation of Six Anthropogenic Markers in Wastewater, Surface Water, Bank Filtrate, and Soil Aquifer Treatment. *J Environ Monit* **2011**, *13* (4), 966–973. <https://doi.org/10.1039/c0em00701c>.
- (12) Richardson, S. D.; Ternes, T. A. Water Analysis: Emerging Contaminants and Current Issues. *Analytical chemistry* **2011**, *83* (12), 4614–4648.
- (13) Gremium zur Bewertung der Relevanz von Spurenstoffen. *Abfrage Zur Betroffenheit Der Trinkwasserversorger (Stand April 2024)*; 2024.
- (14) *Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1907-20140410> (accessed 2022-07-08).
- (15) European Chemicals Agency. *Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment: Chapter R.11: PBT and VPvB Assessment*; Publications Office: LU, 2017.
- (16) Neumann, M.; Schliebner, I. *Protecting the Sources of Our Drinking Water: The Criteria for Identifying Persistent, Mobile and Toxic (PMT) Substances and Very Persistent and Very Mobile (VPvM) Substances under EU Regulation REACH (EC) No 907/2006*; UBA Texte; Umweltbundesamt, 2019.
- (17) Tollefsen, K. E.; Nizzetto, L.; Huggett, D. B. Presence, Fate and Effects of the Intense Sweetener Sucralose in the Aquatic Environment. *Science of The Total Environment* **2012**, *438*, 510–516. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.08.060>.
- (18) *Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/?uri=CELEX:32008R1272> (accessed 2022-07-08).
- (19) Colín-García, K.; Elizalde-Velázquez, G. A.; Gómez-Oliván, L. M.; Islas-Flores, H.; García-Medina, S.; Galar-Martínez, M. Acute Exposure to Environmentally Relevant Concentrations of Sucralose Disrupts Embryonic Development and Leads to an Oxidative Stress Response in *Danio rerio*. *Science of The Total Environment* **2022**, *829*, 154689. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154689>.
- (20) Heredia-García, G.; Gómez-Oliván, L. M.; Orozco-Hernández, J. M.; Luja-Mondragón, M.; Islas-Flores, H.; SanJuan-Reyes, N.; Galar-Martínez, M.; García-Medina, S.; Dublán-García, O. Alterations to DNA, Apoptosis and Oxidative Damage Induced by Sucralose in Blood Cells of *Cyprinus carpio*. *Science of The Total Environment* **2019**, *692*, 411–421. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.165>.
- (21) Wiklund, A.-K. E.; Breitholtz, M.; Bengtsson, B.-E.; Adolfsson-Erici, M. Sucralose – An Ecotoxicological Challenger? *Chemosphere* **2012**, *86* (1), 50–55. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2011.08.049>.
- (22) Scheurer, M.; Storck, F. R.; Brauch, H.-J.; Lange, F. T. Performance of Conventional Multi-Barrier Drinking Water Treatment Plants for the Removal of Four Artificial Sweeteners. *Water Research* **2010**, *44* (12), 3573–3584. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2010.04.005>.
- (23) SCF (Scientific Committee on Food). *Opinion of the Scientific Committee on Food on Sucralose*; 2000. [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out68\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out68_en.pdf).
- (24) Norman-Network. *NORMAN Ecotoxicology Database*. Sucralose. <https://www.norman-network.com/nds/ecotox/lowestPnecsIndex.php> (accessed 2023-07-17).
- (25) Umweltbundesamt. *Suchergebnis (Detail) Sucralose – Rigoletto*. Kennnummer 8121. <https://webrigoletto.uba.de/Rigoletto/Home/SearchDetail/8121>.





---

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Spurenstoffzentrum des Bundes  
[Spurenstoffzentrum@uba.de](mailto:Spurenstoffzentrum@uba.de)  
Internet: [www.spurenstoffzentrum.de](http://www.spurenstoffzentrum.de)

### Autorenschaft, Institution

Umweltbundesamt  
Internet:  
[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)  
 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)