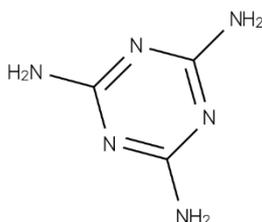


Kurzdossier Spurenstoffe

Stoffname: Melamin**CAS-Nr: 108-78-1**Wasserlöslichkeit: 3,48 g/L bei 20 °C und pH 7,7 ¹

Dissoziationskonstante(n): Liegt unter Umweltbedingungen anteilig als Kation vor („At pH 8.56, the proportion of neutral melamine is 50% and this increases to 100% at pH 11.8. Between pH 1.84 and 8.56, one atom in the triazine ring is protonated, below pH 1.84 there are two protonated N-atoms.“) ²

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

Unter anderem wird Melamin in Polymeren, Beschichtungsprodukten, Kleb- und Dichtstoffen, Lederbehandlungsprodukten, Laborchemikalien sowie Wasch- und Reinigungsmitteln verwendet. Unter REACH ist Melamin mit einer Tonnage von $\geq 100\,000$ bis $< 1\,000\,000$ t/a registriert. ¹

Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Gewässern und Biota

Bezug/Betrachtungseinheit	Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]	Quelle
Oberflächengewässer, Mulde, Rhein, Deutschland	2021, 36 Proben: <ul style="list-style-type: none"> • 100% (FOD) • 0,8 (Median) • 0,209 (LOQ) 	3
Oberflächenwasser, Deutschland	2018-2021, 44 Messstellen aus 7 Bundesländern: <ul style="list-style-type: none"> • 0,01 - 0,1 (BG) • $< 0,025 - 12$ (Maxima) • $< 0,025 - 4,0$ (Jahresmittelwerte) 	4
Oberflächenwasser, Niederlande	2017: <ul style="list-style-type: none"> • In 6 von 7 Proben detektiert • >1 bis $<1,3$ 	5
Oberflächenwasser, Deutschland	2019: <ul style="list-style-type: none"> • 0,1 - 10 (abgeschätzt aus Boxplot) • FOD = 100 % 	6

Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Gewässern und Biota

<ul style="list-style-type: none"> • Mulde/Elster/Neue Luppe (6 Proben) • Rhein/Main (5 Proben) 		
Oberflächenwasser, Mulde, Deutschland	2016, 2017: <ul style="list-style-type: none"> • 0,4 – 19,9 	7
Oberflächenwasser (7 Proben), Grundwasser (4 Proben), Uferfiltrat (BF, 1), Umkehrosiose-Konzentrat und -Permeat (jeweils 1 Probe)	2016: <ul style="list-style-type: none"> • 0,01 - 0,2 	8
Deutschland, Spanien, Niederlande		
Straßenabfluss, Grundwasser und Oberflächenwasser, Deutschland	2012-2014 <ul style="list-style-type: none"> • 0,25 (Median, Straßenabfluss) • 0,36 (Median, Grundwasser) • 0,61 (Median, Oberflächenwasser) 	9

Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Roh- und Trinkwasser

Bezug/Betrachtungseinheit	Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]	Quelle
Rohwasser, Deutschland	2016, 2017 <ul style="list-style-type: none"> • > 1 und < 15 	7
Trinkwasser, Niederlande	2016-2020 (409 Messungen): <ul style="list-style-type: none"> • 50% > 1 $\mu\text{g/L}$ 	10
Trinkwasser, Niederlande und Belgien	2017: <ul style="list-style-type: none"> • In 2 von 12 Proben detektiert > 0,6 und < 2 	5
Roh- und Trinkwasser, Deutschland	Daten von zwei Wasserversorgungsunternehmen mit einer betreuten Trinkwassermenge von 210 Mio. m^3 pro Jahr aus 2017-2023 Rohwasser (aus Fluss- oder Grundwasser); 127 Messungen <ul style="list-style-type: none"> • < BG – 0,58 (Minimalkonzentrationen) • < BG – 1,015 (Mediankonzentrationen) • < BG – 1,9 (Maximalkonzentrationen) • 0 – 100% (Detektionshäufigkeiten) • 0,025 (BG) Aufbereitetes Rohwasser (aus Flusswasser); Aufbereitung mit Ozonung und Aktivkohlefiltration; 21 Messungen <ul style="list-style-type: none"> • 0,13 (Minimalkonzentration) • 0,32 (Mediankonzentration) • 0,64 (Maximalkonzentration) • 100% (Detektionshäufigkeit) 	11

Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Roh- und Trinkwasser

- 0,025 (BG)

Trinkwasser; 11 Messungen

- < BG (Minimalkonzentrationen)
- < BG (Mediankonzentrationen)
- < BG – 0,025 (Maximalkonzentrationen)
- 0 – 33% (Detektionshäufigkeiten)
- 0,025 (BG)

Trinkwasser; Aufbereitung mit Aktivkohlefiltration; 10 Messungen

- < BG – 0,085 (Minimalkonzentrationen)
- < BG – 0,13 (Mediankonzentrationen)
- 0,04 – 0,36 (Maximalkonzentrationen)
- 25 – 100% (Detektionshäufigkeiten)
- 0,025 (BG)

Trinkwasser (aus Fluss- und Grundwasser); Aufbereitung mit Ozonung und Aktivkohlefiltration; 22 Messungen

- 0,05 (Minimalkonzentration)
- 0,21 (Mediankonzentrationen)
- 0,41 (Maximalkonzentrationen)
- 100% (Detektionshäufigkeiten)
- 0,025 (BG)

Stoffeigenschaften gemäß Relevanzkriterien			
	Bezugswert / Triggerwert	Daten für jeweiligen Stoff	Bewertung der Besorgnis (Besorgnis durch „+“ bzw. keine durch „-“ gekennzeichnet)
Persistenz/ biologische Abbaubarkeit	Persistent, wenn „nicht leicht biologisch abbaubar“ / „nicht inhärent abbaubar“ oder gemäß Annex XIII der REACH-Verordnung ¹² und zugehörigem Leitfaden ¹³	Nicht leicht biologisch abbaubar und nicht inhärent abbaubar ¹ „The reliability of the data is considered to be high. In conclusion, melamine is evaluated as not degradable in surface water.“ ¹⁴ „Overall, abiotic degradation is not a relevant pathway for removal of melamine from air or the aquatic environment“ ¹⁴	+
Mobilität/ Adsorptionsfähigkeit	Mobil (M): $\log K_{OC} < 3$ Sehr mobil (vM): $\log K_{OC} < 2$ ¹⁵	$K_{OC} (20\text{ °C}) = 64 \rightarrow \log K_{OC} = 1,81$ ²	+
Humantoxizität (auf Basis von CLP)	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 ¹⁶	Carc. 2 (H351) STOT RE 2 (H372, urinary tract)	+
Ökotoxizität (akut/chronisch; Standardtests)	Ökotoxisch, wenn $LC_{50}/EC_{50} < 0,1\text{ mg/L}$ oder $NOEC < 0,01\text{ mg/L}$ gemäß Annex XIII der REACH-Verordnung ¹² und zugehörigem Leitfaden ¹³ (nicht ökotoxisch, wenn $EC_{50} > \text{Wasserlöslichkeit}$)	$NOEC_{\text{fish,early life-stage tox}} = 5,25\text{ mg/L}$ ¹⁴ $NOEC_{\text{daphnia, reprotox and tox}} = 11\text{ mg/L}$ ¹ $NOEC_{\text{algae}} = 98\text{ mg/L}$ ¹	-

Gleichwertige zusätzliche Besorgnisgründe

	Bewertungsgrundlage	Bewertung
Endokrine Wirksamkeit	Melamin ist auf der Liste zur Beurteilung endokriner Disruptoren unter REACH durch die ECHA ED Expertengruppe ¹	Noch nicht abschließend bewertet

Weitere Informationen und Bezugswerte

	Bezugswerte, Einstufungen	Bewertung und ggfs. Vergleich mit Monitoringdaten
Trinkwasserbewertung	Trinkwasser: Leitwert = 0,7 mg/L basierend auf TDI = 0,2 mg/kg Körpergewicht ¹⁷ QS _{dw, hh} (provisional) = 50 µg/L ²	Die o.g. gemessenen Werte im Oberflächengewässer und im Trinkwasser liegen unterhalb des Leitwerts.
Zielwert europ. Trinkwasserversorger für Fließgewässer	1 µg/L ¹⁸	Kann vereinzelt im Rohwasser überschritten werden. Im aufbereiteten Trinkwasser liegen die Monitoringwerte unterhalb des Zielwertes.
PNEC-Wert	PNEC = 510 µg/L ¹	
Umweltqualitätsnorm	MAC-EQS _{fw, eco} -Vorschlag = 6 mg/L AA-EQS _{fw} -Vorschlag = 525 µg/L ²	Die o.g. gemessenen Werte im Oberflächengewässer liegen unterhalb der vorgeschlagenen MAC- und AA-EQS-Werte.
Substance of very high Concern (SVHC)	Am 15.12.2022 wurde Melamin als Substance of very high Concern (SVHC) basierend auf vPvM und PMT-Eigenschaften bestätigt. ^{19,20}	+
Wassergefährdungsklasse	WGK 1 ²¹	

Entscheidung des Gremiums zur Bewertung der Relevanz von Spurenstoffen

Basierend auf dem vorliegenden Kurzdossier wurde am 27.06.2023 folgende Entscheidung zur Relevanz des Stoffes gefällt: Melamin ist ein relevanter Spurenstoff.

Es sind im Rahmen dieser Bewertung ausreichend Stoffdaten in qualitativ adäquater Form verfügbar. Melamin wird in deutschen Gewässern gefunden und erfüllt die Kriterien der Persistenz, Mobilität und Humantoxizität. Es ist eine hohe Trinkwasserrelevanz gegeben. Daher ist der Stoff als relevant einzustufen.

Quellen

- (1) *Brief Profile Melamine - ECHA*. <https://echa.europa.eu/de/brief-profile/-/briefprofile/100.003.288> (accessed 2022-09-05).
- (2) Smit, C. E. *Water Quality Standards for Melamine : A Proposal in Accordance with the Methodology of the Water Framework Directive*; RIVM Letter report 2018-0077; Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM, 2018. <https://rivm.openrepository.com/handle/10029/622026> (accessed 2022-09-05).
- (3) Muschket, M.; Zahn, D.; Neuwald, I.; Knepper, T. P.; Schumann, P.; Rabe, L.; Ruhl, A. S.; Jekel, M.; Kuckelkorn, J.; Schnitzer, G.; Schulze, H.; Dölchow, U.; Fink, A.; Reemtsma, T. *Persistente mobile organische Chemikalien in der aquatischen Umwelt: Quellen, Vorkommen und technische Möglichkeiten zu ihrer Entfernung in der Trinkwasseraufbereitung (PROTECT)*; Förderkennzeichen O2WRS1495 (Bundesministeriums für Bildung und Forschung); 2023; p 182. <https://zenodo.org/record/7683983>.
- (4) Umweltbundesamt Nach Angaben Der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Stand Dezember 2022.
- (5) Kolkman, A.; Vughs, D.; Sjerps, R.; Kooij, P. J. F.; van der Kooij, M.; Baken, K.; Louisse, J.; de Voogt, P. Assessment of Highly Polar Chemicals in Dutch and Flemish Drinking Water and Its Sources: Presence and Potential Risks. *ACS EST Water* **2021**, *1* (4), 928–937. <https://doi.org/10.1021/acsestwater.0c00237>.
- (6) Neuwald, I.; Muschket, M.; Zahn, D.; Berger, U.; Seiwert, B.; Meier, T.; Kuckelkorn, J.; Strobel, C.; Knepper, T. P.; Reemtsma, T. Filling the Knowledge Gap: A Suspect Screening Study for 1310 Potentially Persistent and Mobile Chemicals with SFC- and HILIC-HRMS in Two German River Systems. *Water Research* **2021**, *204*, 117645. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117645>.
- (7) Alhelou, R.; Seiwert, B.; Reemtsma, T. Hexamethoxymethylmelamine – A Precursor of Persistent and Mobile Contaminants in Municipal Wastewater and the Water Cycle. *Water Research* **2019**, *165*, 114973. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.114973>.
- (8) Schulze, S.; Zahn, D.; Montes, R.; Rodil, R.; Quintana, J. B.; Knepper, T. P.; Reemtsma, T.; Berger, U. Occurrence of Emerging Persistent and Mobile Organic Contaminants in European Water Samples. *Water Research* **2019**, *153*, 80–90. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.01.008>.
- (9) Seitz, W.; Winzenbacher, R. A Survey on Trace Organic Chemicals in a German Water Protection Area and the Proposal of Relevant Indicators for Anthropogenic Influences. *Environ Monit Assess* **2017**, *189* (6), 244. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-5953-z>.
- (10) Slootweg, T.; van Genderen, G.; Rousseau, B.; Oomen, T.; Bannik, A. *Drinking Water Relevant Substances in the Meuse*; RIWA - Vereniging van Rivierwaterbedrijven, 2022.
- (11) Gremium zur Bewertung der Relevanz von Spurenstoffen. *Abfrage Zur Betroffenheit Der Trinkwasserversorger (Stand August 2023)*; 2023.
- (12) *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).
- (13) European Chemicals Agency. *Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment: Chapter R.11: PBT and VPvB Assessment.*; Publications Office: LU, 2017.
- (14) *Annex XV Report - Proposal for Identification of a Substance of Very High Concern on the Basis of the Criteria Set out in Reach Article 57*; Germany, 2022.
- (15) EUROPÄISCHE KOMMISSION. *DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) 2023/707 DER KOMMISSION Vom 19. Dezember 2022 Zur Änderung Der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 in Bezug Auf Die Gefahrenklassen Und Die Kriterien Für Die Einstufung, Kennzeichnung Und Verpackung von Stoffen Und Gemischen*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R0707&qid=1681394384679&from=EN> (accessed 2023-04-14).
- (16) *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).
- (17) World Health Organization. *Toxicological and Health Aspects of Melamine and Cyanuric Acid : Report of a WHO Expert Meeting in Collaboration with FAO, Supported by Health Canada, Ottawa, Canada, 1-4 December 2008*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2009; p 66. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44106> (accessed 2023-02-28).

- (18) IAWR; AWBR; ARW; RIWA-RIJN; IAWD; AWE; AWWR; RIWA-MAAS; RIWA-SCHELDE. *Europäisches Fließgewässermemorandum Zur Qualitativen Sicherung Der Trinkwassergewinnung*; 2020. <https://www.iawr.org/publikationen/memoranden/>.
- (19) ECHA. Agreement of the Member State Committee on the Identification of Melamine as a Substance of Very High Concern (SVHC) under Articles 57 and 59 of Regulation (EC) 1907/2006, 2022. <https://echa.europa.eu/documents/10162/470b1aed-0ba9-c47f-c2ba-1a078c5c41a8>.
- (20) ECHA. *Registry of SVHC intentions until outcome - Melamine*. <https://echa.europa.eu/de/registry-of-svhc-intentions/-/dislist/details/0b0236e187b21d68> (accessed 2023-07-12).
- (21) Umweltbundesamt. *Suchergebnis (Detail) Melamin – Rigoletto*. Kennnummer 4328. <https://webrigoletto.uba.de/Rigoletto/Home/SearchDetail/4328> (accessed 2023-08-28).

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Spurenstoffzentrum des Bundes
Spurenstoffzentrum@uba.de
Internet: www.spurenstoffzentrum.de

Autorenschaft, Institution

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