

Stand: Juni 2025

Kurzdossier Spurenstoffe

Stoffnamen: Gabapentin und Pregabalin

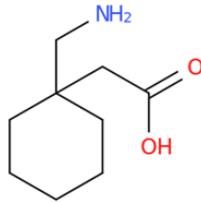
Der Fokus der vorliegenden Relevanzbewertung liegt auf Deutschland. Sie gründet auf Umweltbeobachtungsdaten aus der Bundesrepublik Deutschland. Daten aus anderen Ländern können als zusätzliche Interpretationshilfe herangezogen werden.

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

Aufgrund ihrer Strukturähnlichkeit und derselben Anwendungsbereiche werden die Stoffe Gabapentin und Pregabalin zusammen in einem Kurzdossier betrachtet.

1 Stoffe

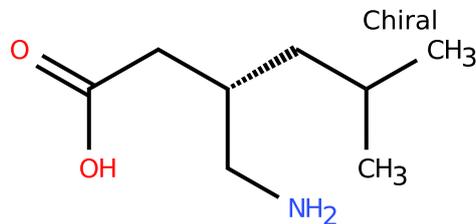
- Gabapentin, CAS-Nr: 60142-96-3



Wasserlöslichkeit: 4,34 mg/L ¹

Dissoziationskonstante(n): pKa=3,7 und 10,7 ^{1,2} (Gabapentin liegt unter Umweltbedingungen als Zwitterion vor)

- Pregabalin, CAS-Nr: 148553-50-8



Wasserlöslichkeit: 11,3 mg/L ³

Dissoziationskonstante(n): pKa= 4,2 und 10,6 ⁴ (Pregabalin liegt unter Umweltbedingungen als Zwitterion vor)

Anwendung

Gabapentin und Pregabalin sind strukturähnliche Verbindungen, die als Arzneimittel gegen Epilepsie und neuropathische Schmerzen wirken. Der Wirkmechanismus von Gabapentin ist noch nicht vollständig geklärt. Pregabalin senkt die Erregbarkeit der Neuronen im zentralen Nervensystem, indem Calciumkanäle blockiert werden. ^{5,6}

Im Jahr 2022 wurden in Deutschland 50,6 Mio. definierte Tagesdosen (DDD, Defined Daily Doses) Gabapentin und 139,1 Mio. Tagesdosen Pregabalin verschrieben. Das entspricht einem Verbrauch von mehr als 90 t/a Gabapentin bzw. mehr als 40 t/a Pregabalin. ^{7,8}

2 Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Gewässern und Biota

Tabelle 1: Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Gewässern und Biota von Gabapentin und Pregabalin

Bezug/Betrachtungseinheit	Gabapentin Jahr und Monitoringdaten [µg/L]	Pregabalin Jahr und Monitoringdaten [µg/L]
Fließgewässer Deutschland, Messprogramm der Bundesländer	2019 – 2021 (132 Messstellen aus 13 Bundesländern) ⁹ : <ul style="list-style-type: none"> • < 0,02 – 2,7 (Jahresmittelwerte) • < 0,02 – 9,9 (Maximalwerte) • 0,001 und 0,05 (BG) 	2020 – 2022 (71 Messstellen aus 4 Bundesländern) ¹⁰ : <ul style="list-style-type: none"> • < 0,01 – 0,09 (Jahresmittelwerte) • < 0,01 – 0,2 (Maximalwerte) • 0,003 und 0,05 (BG)
Oberflächengewässer, Deutschland	2016 – 2022 ¹¹ : <ul style="list-style-type: none"> • 0,11 – 0,23 (Rhein, 13 Messstellen) • 0,16 – 0,44 (Mosel, 13 Messstellen) 	
Oberflächengewässer, Einzugsgebiet Mulde und Rhein	2021 ¹² : 1,29 (Median)	
Oberflächengewässer, niedersächsische Fließgewässer-Überblicks- bzw. WRRL- Messstellen (Non-Target-Screening)	2020 ¹³ : an 41 (Labor 1) bzw. 28 (Labor 2) von insgesamt 45 Messstellen nachgewiesen	
Oberflächengewässer, Deutschland		2017 ¹⁴ : <ul style="list-style-type: none"> • Teltowkanal 0,51 ± 0,03 • Saar (Rehlingen) 0,045 ± 0,003 • Nidda, Rhein, Stechliner See LOQ BG • Mühlbach (Groß-Gerau) vor Einleitung Kläranlage: 0,032 ± 0,005 Höhe Einleitung: 0,32 ± 0,01 nach Einleitung: 0,37 ± 0,02
Oberflächengewässer Rhein, Horloff, Usa, Saar Deutschland	2016 - 2017 (n = 18) ¹⁵ : <ul style="list-style-type: none"> • 89% (Detektionshäufigkeit) • 0,93 (Mittelwert) • 0,67 (Median) • 3,3 (Maximum) • <0,05 (Minimum) 	
Oberflächengewässer, Deutschland	2015 ¹⁶ :	

Bezug/Betrachtungseinheit	Gabapentin Jahr und Monitoringdaten [µg/L]	Pregabalin Jahr und Monitoringdaten [µg/L]
	<ul style="list-style-type: none"> • 3,2 ± 0,9 (Usa) • 0,61 ± 0,03 (Main) • 0,52 ± 0,002 (Neckar) • 1,0 ± 0,01 (Lahn) • 0,11 ± 0,002 (Rhein) 	
Oberflächengewässer, Rhein und Nebenflüsse, Deutschland	2013 ¹⁷ : <ul style="list-style-type: none"> • 0,87 (Mittelwert) 	
Oberflächengewässer, Bayern	2004 – 2015 ¹⁸ : <ul style="list-style-type: none"> • 0,095 – 1,4 (Median) 	
Kläranlagenabläufe, Deutschland	2017 (n=8) ¹⁴ : <ul style="list-style-type: none"> • 100% (Detektionshäufigkeit) • 3,9 (Mittelwert) • 3,7 (Median) • 7,3 (Maximum) • 2,8 (Minimum) 	
Kläranlagenu- und ablauf		2015 ¹⁹ : <ul style="list-style-type: none"> • Zulauf: 2,5 (±0,6) (Mittelwert) • Ablauf: 1,1 (±0,1) (Mittelwert)
Kläranlagenablauf, Bayern	2004 – 2015 ¹⁸ : <ul style="list-style-type: none"> • 2,9 – 8,2 (Median) 	
Kläranlagenablauf, Sachsen	2001 – 2006 ²⁰ : <ul style="list-style-type: none"> • 4,8 (KA > 10.000 Einwohner, Median) • 3,8 (KA > 5.000 – 10.000 Einwohner, Median) • 3,1 (KA bis 5.000 Einwohner, Median) 	
Kläranlagenu- und ablauf, Griechenland	2014 ²¹ : <ul style="list-style-type: none"> • 0,29 (Zulauf) • 0,14 (Ablauf) 	2014 ²¹ : <ul style="list-style-type: none"> • 0,38 (Zulauf) • 0,25 (Ablauf)

Tabelle 2: Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Roh- und Trinkwasser von Gabapentin und Pregabalin

Bezug/Betrachtungseinheit	Gabapentin Jahr und Monitoringdaten [µg/L]	Pregabalin Jahr und Monitoringdaten [µg/L]
Trinkwasser, Deutschland	Gabapentin, Daten von sieben Wasserversorgungsunternehmen mit einer betreuten Trinkwassermenge von 1000 Mio. m ³ pro Jahr, 2018 – 2023 ⁹ :	Pregabalin, Daten von drei Wasserversorgungsunternehmen mit einer betreuten Trinkwassermenge von 500 Mio. m ³ pro Jahr, 2014-2024 ⁹ :

Bezug/Betrachtungseinheit	Gabapentin Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]	Pregabalin Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]
	<p>Grundwasser; 5 Messstellen; 327 Messungen; BG = 0,01 - 0,05 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • < BG (Minimalkonzentration) • < BG (Mediankonzentration) • < BG (Maximalkonzentration) • 0% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG) <p>Rohwasser (aus Uferfiltrat/Grundwasser); 1 Messstelle; 117 Messungen; BG = 0,01 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,01 (Minimalkonzentration) • 0,05 (Mediankonzentration) • 0,13 (Maximalkonzentration) • 100% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG) <p>Rohwasser (aus Flusswasser, z.T. Aufbereitung durch Aktivkohlefiltration); 11 Messstellen; 1198 Messungen; BG = 0,02 - 0,05 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • < BG - 0,14 (Minimalkonzentration) • 0,09 - 0,26 (Mediankonzentration) • 0,2 - 0,5 (Maximalkonzentration) • 99,7 - 100% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG) <p>Trinkwasser (aus Flusswasser, Aufbereitung durch Aktivkohlefiltration); 1 Messstelle; 280 Messungen; BG = 0,005 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • < BG (Minimalkonzentration) • 0,02 (Mediankonzentration) • 0,1 (Maximalkonzentration) • 78% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG) <p>Trinkwasser (aus Uferfiltrat/Grundwasser); 10 Messstellen; 1167 Messungen; BG = 0,01 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • < BG - 0,1 (Minimalkonzentration) • < BG - 0,32 (Mediankonzentration) • 0,01 - 0,75 (Maximalkonzentration) 	<p>Rohwasser (aus Grundwasser); 1 Messstelle; 12 Messungen; BG = 0,025 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG) <p>Rohwasser (aus Flusswasser); 10 Messstellen; 177 Messungen; BG = 0,05 - 0,1 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • < BG (Minimalkonzentration) • < BG (Mediankonzentration) • < BG - 0,84 (Maximalkonzentration) • 0 - 21% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG) <p>Trinkwasser (aus Grundwasser oder Flusswasser, teilweise Aufbereitung durch Uferfiltration und/oder Aktivkohlefiltration und Ozonung); 10 Messstellen; 177 Messungen; BG = 0,025 - 0,5 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG) <p>Trinkwasser (aus Grundwasser oder Flusswasser, teilweise Aufbereitung durch Aktivkohlefiltration oder Ozonung); 8 Messstellen; 160 Messungen; BG = 0,05 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • < BG (Minimalkonzentration) • < BG (Mediankonzentration) • < BG - 0,065 (Maximalkonzentration) • 0 - 15% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG)

Bezug/Betrachtungseinheit	Gabapentin Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]	Pregabalin Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]
	<ul style="list-style-type: none"> 3 – 100% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG) <p>Trinkwasser (aus Grundwasser, z.T. in geringen Anteilen Uferfiltration oder Aufbereitung mit Ozonung und/oder Aktivkohlefiltration); 29 Messstellen; 1081 Messungen; BG = 0,005-0,05 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> < BG (Minimalkonzentration) < BG (Mediankonzentration) < BG – 0,06 (Maximalkonzentration) 0 – 25% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG) <p>Trinkwasser (aus angereichertem Grundwasser, in geringen Anteilen Uferfiltration und z.T. Aufbereitung mit Ozonung und Aktivkohlefiltration), 8 Messstellen; 79 Messungen; BG = 0,05 $\mu\text{g/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> < BG (Minimalkonzentration) < BG (Mediankonzentration) < BG (Maximalkonzentration) 0% (rel. Anteil der Positivbefunde > BG) 	
Wasserwerk Halingen, Trinkwasser	2021 ²² : <ul style="list-style-type: none"> < 0,05 (Jahresmittelwert) 0,066 (Jahresmaximalwert) 	
Uferfiltrat, Deutschland	2019 (n=10, BG = 0,0005 $\mu\text{g/L}$) ²³ : <ul style="list-style-type: none"> 0,0005 (Minimum) 0,0067 (Median) 0,23 (P90) 0,259 (Maximum) 	2019 (n=10, BG = 0,0005 $\mu\text{g/L}$) ²³ : <ul style="list-style-type: none"> <BG (Minimum) <BG (Median) 0,0072 (P90) 0,0088 (Maximum)
Trinkwasser, Deutschland	2019 (n = 6, BG = 0,0005 $\mu\text{g/L}$) ²³ : <ul style="list-style-type: none"> <BG – 0,009 	2019 (n = 6, BG = 0,0005 $\mu\text{g/L}$) ²³ : <ul style="list-style-type: none"> <BG – 0,001
Grundwasser, Deutschland	2017 (n=15) ¹⁴ : <ul style="list-style-type: none"> 60% (Detektionshäufigkeit) 0,65 (Mittelwert) 0,26 (Median) <0,05 (Minimum) 3 (Maximum) 	
Grundwasser, Hessen, Deutschland		2019-2021 ²⁴ : <ul style="list-style-type: none"> 2,0
Grundwasser, Deutschland	2015 (n=6) ¹⁶ :	

Bezug/Betrachtungseinheit	Gabapentin Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]	Pregabalin Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]
	<ul style="list-style-type: none"> $< \text{BG} - 0,86$ 	
Trinkwasser, Deutschland	2017 ¹⁴ : <ul style="list-style-type: none"> $< 0,05$ 	
Trinkwasser, Deutschland	2015 ¹⁶ : <ul style="list-style-type: none"> $0,02 \pm 0,002$ $0,64 \pm 0,04$ 	

3 Stoffeigenschaften gemäß Relevanzkriterien

Tabelle 3: Stoffeigenschaften gemäß Relevanzkriterien von Gabapentin und Pregabalin

Bezugswert / Triggerwert	Daten für Gabapentin	Daten für Pregabalin	Bewertung der Besorgnis (Besorgnis durch „+“ bzw. keine durch „-“ gekennzeichnet)
<p>Persistenz/ biologische Abbaubarkeit Persistent, wenn „nicht leicht biologisch abbaubar“ / „nicht inhärent abbaubar“ oder gemäß Annex XIII der REACH-Verordnung²⁵ und zugehörigem Leitfaden²⁶</p> <p>Annex XIII 1.1.1: (b) die Abbau-Halbwertszeit in Süßwasser oder Flussmündungswasser beträgt mehr als 40 Tage (d) die Abbau-Halbwertszeit in Süßwassersediment oder Flussmündungssediment beträgt mehr als 120 Tage</p>	<p>Screening Test: 7,9 % Abbau (28 d), nicht leicht biologisch abbaubar (OECD 301 closed bottle test, D)²⁷</p> <p>Simulationsstudien: DT₅₀, Gesamtsystem, Aerob= 40 d (umgerechnet 103 d bei 12 °C) DegT₅₀, Wasser, Aerob= 217 und 393 d DegT₅₀, Sediment, Aerob= 2,3 und 4,9 d (Modifizierter OECD 308 bei 22 °C)²⁸</p> <p>DT₅₀ > 60 d (OECD 309)²⁹</p> <p>DissT₅₀, Wasser, aerob= 2 – 7 d; anaerobic conditions showed no significant removal over 54 days (angelehnt an OECD 308 bei 22 °C, aber System Wasser/Sediment wurde geschüttelt, dies ist laut OECD 308 nicht zulässig)</p>	<p>Simulationsstudien: DissT₅₀, Wasser, aerob = 8 – 10 d; inactivated and anaerobic control experiments showed no significant decrease (angelehnt an OECD 308 bei 22 °C, aber System Wasser/Sediment wurde geschüttelt, dies ist laut OECD 308 nicht zulässig)²³</p> <p>DT₅₀ = 81 d (field)³⁰ DT₅₀ = 7,2 (natural lake water) and 11 d (mixture lake water and waste water effluent) (Unspiked OECD 309, Studie konnten für Pregabalin den großen Unterschied zwischen Feld- und Laborergebnissen nicht klären)di</p>	<p>Gabapentin: +/- Pregabalin: +/-</p>
<p>Mobilität/ Adsorptionsfähigkeit Mobil (M): log K_{oc} < 3 Sehr mobil (vM): log K_{oc} < 2³¹</p>	<p>K_d = 1,6; 1,9 µg/kg (Sediment, fest:flüssig 1:5 und 1:25, OECD 106)³² TOC = 3,88% → Log K_{oc} = 1,6; 1,7</p> <p>Werte für 8 Böden und 5 Sedimente³³: K_d = 0,20 – 5,23 L/kg</p>	<p>K_d = 1,4; 1,9 µg/kg (Sediment, fest:flüssig 1:5 und 1:25, OECD 106)³² TOC = 3,88% → Log K_{oc} = 1,6; 1,7</p> <p>Werte für 8 Böden und 5 Sedimente³³: K_d = 0,38 – 5,39 L/kg</p>	<p>Gabapentin: + Pregabalin: +</p>

Bezugswert / Triggerwert	Daten für Gabapentin	Daten für Pregabalin	Bewertung der Besorgnis (Besorgnis durch „+“ bzw. keine durch „-“ gekennzeichnet)
	log K _{oc} = 0,76 – 1,95 (Geom. Mittelwert: 1,40)	log K _{oc} = 1,15 – 1,96 (Geom. Mittelwert: 1,62)	
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 ³⁴ Hinweis: Humanarzneimittel werden nicht nach CLP eingestuft; entsprechende Information aus der Humanarzneimittelzulassung sind in der nächsten Tabelle aufgeführt	Keine Einstufung	Keine Einstufung	Keine Bewertung
Ökotoxizität Ökotoxisch, wenn LC ₅₀ /EC ₅₀ < 0,1 mg/L oder NOEC < 0,01 mg/L gemäß Annex XIII der REACH-Verordnung ²⁵ und zugehörigem Leitfaden ²⁶ (nicht ökotoxisch, wenn EC ₅₀ > Wasserlöslichkeit)	OECD 201: ³⁵ <ul style="list-style-type: none"> • E_rC₅₀/NOEC >140 mg/L (72 h <i>Anabaena flos-aquae</i>) • E_rC₅₀/NOEC >100 mg/L (72 h <i>Desmodesmus subspicatus</i>) OECD 211: <ul style="list-style-type: none"> • EC₅₀ >100 mg/L • NOEC >100 mg/L (21 d <i>Daphnia magna</i>) DIN EN ISO 15088-T6: <ul style="list-style-type: none"> • EC₅₀ >100 mg/L (48 h <i>Danio rerio</i>) OECD 221: <ul style="list-style-type: none"> • E_rC₅₀/NOEC >160 mg/L (7 d <i>Lemna minor</i>, fronds) 	Akut: ³⁶ <ul style="list-style-type: none"> • EC₅₀ >300 mg/L, NOEC= 300 mg/L (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>) • EC₅₀ >1000 mg/L, NOEC= 300 mg/L (48 h <i>Daphnia magna</i>, Immobilisation) • EC₅₀ >1000 mg/L (96 h <i>Oncorhynchus mykiss</i>) Chronisch: ³⁶ <ul style="list-style-type: none"> • NOEC= 300 mg/L (72 h <i>P. subcapitata</i>) • NOEC= 4,8 mg/L (7 d <i>Ceriodaphnia dubia</i>, Reproduktion) • NOEC= 1,0 mg/L (<i>Pimephales promelas</i>, OECD 210, letale und subletale Effekte) 	Gabapentin: - Pregabalin: -



4 Gleichwertige Besorgnisgründe

Tabelle 4: Gleichwertige zusätzliche Besorgnisgründe von Gabapentin und Pregabalin

	Bewertungsgrundlage Gabapentin	Bewertungsgrundlage Pregabalin	Bewertung
Bioakkumulation/ Lipophilie	BCF (berechnet) = 3 ³⁷ log K _{ow} = -1,1 ³⁷	BCF (berechnet) = 3,162 L/kg Nassgewicht (berechnet mit Episuite/ BCFBAF v3.01) log K _{ow} = - 1,3 ^{4,38} log K _{ow} = - 1,78 (berechnet mit Episuite/ KOWWIN v1.69)	Das Bioakkumulations- potenzial für aquatische Organismen ist gering.
Aquatische Toxizität	<p>Zebrabärbling (<i>Danio rerio</i>) Embryos³⁹</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsbeeinträchtigungen > 50 mg)⁴⁰ • Biomarker für oxidativen Stress ab 0,1 µg/L signifikant erhöht (Katalase-Aktivität CAT) <p>Zebrabärbling (<i>Danio rerio</i>) Embryos und Larven⁴⁰</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signifikante Veränderung der Photosensitivität, Netzhaustruktur, Thyroid Ungleichgewicht bei 1000 µg/L (letzteres auch bei 1 µg/L) <p>Karpfen (<i>Cyprinus carpio</i>)⁴¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signifikante Veränderungen der Plasmaindizes bei 10 und 100 µg/L • Signifikante Veränderungen der Superoxid-Dismutase in den Kiemen und Lipidperoxidation in den Nieren bei 1 µg/L 		In Fischen werden auch subletale Effekte, teilweise auch bei Umweltkonzentrationen, beobachtet.
Humantoxizität	Gabapentin war reproduktionstoxisch in	Pregabalin war reproduktionstoxisch in	Beide reproduktionstoxisch

	Bewertungsgrundlage Gabapentin	Bewertungsgrundlage Pregabalin	Bewertung
	<p>tierexperimentellen Studien: Gabapentin induzierte eine verzögerte Knochenbildung des Schädels, der Wirbel sowie der vorderen und hinteren Extremitäten von Nagern, was auf ein verzögertes fötales Wachstum hindeutet. Bei Kaninchen kam es zu Postimplantationsverlusten.⁴²</p> <p>Strenge Indikationsstellung bei Schwangeren sowie stillenden Müttern, da Gabapentin in die Muttermilch übergeht.⁴³</p>	<p>tierexperimentellen Studien und führte in Beobachtungsstudien zu schweren angeborenen Fehlbildungen bei Menschen, wenn es im 1. Schwangerschaftstrimester angewendet wurde. Die Beobachtungsstudien am Menschen zeigen höhere Risiken für Fehlbildungen des Nervensystems, der Augen, der Harnwege, der Genitalien sowie orofaziale Spaltenbildungen.⁴²</p> <p>Strenge Indikationsstellung bei Schwangeren sowie stillenden Müttern, da Pregabalin in die Muttermilch übergeht.⁴⁴</p>	
Transformationsprodukte	<p>Gabapentin wird vor allem unter aeroben Bedingungen abgebaut zu verschiedenen Transformationsprodukten.¹⁶</p> <p>Gabapentin-Lactam ist das Haupttransformationsprodukt. Unter aeroben Bedingungen sind Konzentrationen von Gabapentin-Lactam zwischen 2 und 18% zu erwarten im Verhältnis zu den Gabapentin Konzentrationen.¹⁶</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\text{DissT}_{50, \text{Wasser, aerob}} = 12 \text{ d}^{16}$ • NOEC = 100 mg/L (48 h, kurzfristige Toxizität für wirbellose Wassertiere)⁴⁵ • $K_d = 1,42; 1,85 \mu\text{g/kg}$ 	<p>Der Transformationsweg von Gabapentin kann auf Pregabalin extrapoliert werden. Pregabalin-Lactam ist das Haupttransformationsprodukt, das sich vor allem unter aeroben Bedingungen anreichert. Unter aeroben Bedingungen sind Konzentrationen von Pregabalin-Lactam von bis zu 33% zu erwarten im Vergleich zu Pregabalin Konzentrationen.²³</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\text{DissT}_{50, \text{Wasser, aerob}} = 25, 26 \text{ d}^{23}$ 	<p>Im Oberflächen- und Trinkwasser liegen die Konzentrationen von Gabapentin-Lactam in den vorliegenden Studien in einem ähnlichen Konzentrationsbereich wie bei Gabapentin. Die Konzentrationen von Gabapentin-Lactam im Kläranlagen-Ablauf sind höher als die Konzentrationen im Zulauf, d.h. Gabapentin wird zu Teilen zu Lactam abgebaut in Kläranlagen und nicht vollständig abgebaut.¹⁶</p> <p>Monitoringstudien für Pregabalin-Lactam sind kaum vorhanden, daher ist eine Einschätzung des Vorkommens hier nicht möglich.</p>

	Bewertungsgrundlage Gabapentin	Bewertungsgrundlage Pregabalin	Bewertung
	(Sediment, fest:flüssig 1:5 und 1:25, OECD 106) ³² TOC = 3,88% → Log K _{oc} = 1,8; 1,8		Die Daten der Abbaustudie von Henning et al deutet daraufhin, dass die Lactam-Metabolite deutlich länger im Wasser verbleiben als die Ausgangssubstanzen. Die Datenlage zur Ökotoxizität von den Lactam-Metaboliten ist unzureichend, eine Bewertung dieser ist daher nicht möglich.
Verhalten in Kläranlagen	Eliminationsraten in Kläranlagen: <ul style="list-style-type: none"> • konventionell: 9,2% • mit Ozonung: 38% • mit Pulveraktivkohle und Ultrafiltration: 11,8% ⁴⁶ 	Eliminationsraten in Kläranlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Konventionell:55,7% ¹⁹ • 35 - 100 % (Konv.) ⁴⁷ • 34 % (Konv.)²⁸⁴, - 85,96 (Konv.)⁴⁸ • 50,5% (Konv.) und 87,5 und 99% (mit Ozonung) ⁴⁹ 	Gabapentin wird in Kläranlagen nur begrenzt abgebaut, auch mit zusätzlichen Reinigungsstufen. Pregabalin wird mit Ozonung gut abgebaut in Kläranlagen.
Uferfiltration	DT ₅₀ = 407 d (Uferfiltration) ⁵⁰	DT ₅₀ = 140 d (Uferfiltration) ⁵⁰ Sediment/Wasser DT ₅₀ = 0,5 – 2 h (nur unter oxischen Bedingungen abgebaut, kein Abbau unter anoxischen oder suboxischen Bedingungen) ⁵¹	

Tabelle 5: Weitere Informationen und Bezugswerte von Gabapentin und Pregabalin

	Bezugswerte, Einstufungen	Bewertung und ggfs. Vergleich mit Monitoringdaten
Gesundheitlicher Orientierungswert	Gabapentin: Gesundheitlicher Orientierungswert (GOW) für das Trinkwasser: 1,0 µg/L ⁵²	Die Konzentrationen im Trinkwasser sind unterhalb des GOW
UQN-Vorschlag	Gabapentin: JD-UQN-Vorschlag Pelagiale Gemeinschaft	Die vorgeschlagenen UQN liegen deutlich über den oben

	Bezugswerte, Einstufungen	Bewertung und ggfs. Vergleich mit Monitoringdaten
	<p>Süßwasser = 1000 µg/L (SF= 1000) ⁵³</p> <p>JD-UQN-Vorschlag Pelagiale Gemeinschaft Meerwasser = 100 µg/L (SF= 10000) ⁵³</p>	gemessenen Konzentrationen in Oberflächengewässern.
PNEC	<p>Gabapentin: PNEC = 1000 µg/L (Alge, <i>D. magna</i>) (SF = 100) ²³</p> <p>Pregabalin: PNEC = 100 µg/L (SF = 10, abgeleitet aus chronischem Early-Life Stage Test, OECD 210)³⁶</p>	

5 Entscheidung

Entscheidung des Gremiums zur Bewertung der Relevanz von Spurenstoffen

Basierend auf dem vorliegenden Kurzdossier wurden am 02.06.2025 die Stoffe Gabapentin und Pregabalin als relevante Spurenstoffe eingestuft.

Für Gabapentin sind zum Zeitpunkt dieser Bewertung ausreichend Stoffdaten in qualitativ adäquater Form verfügbar. Gabapentin und Pregabalin sind beide mobil und reproduktionstoxisch. Daher sind beide als relevant einzustufen.

Zudem werden sie unzureichend bei der kommunalen Abwasserreinigung abgebaut. Sie werden zudem regelmäßig in Oberflächengewässern und Grundwasser in Deutschland nachgewiesen. Im Trinkwasser liegen die Werte unterhalb des GOW. Gabapentin und Pregabalin bilden in Kläranlagen und Gewässern Transformationsprodukte, vor allem Gabapentin-Lactam und Pregabalin-Lactam, welche ebenfalls in Gewässern detektiert werden. Die Lactam-Bildung ist reversibel und stellt somit keinen Abbau dar. Aufgrund der genannten Eigenschaften von Gabapentin und Pregabalin kann eine Gefährdung für das Roh- und Trinkwasser nicht ausgeschlossen werden.

6 Quellen

- (1) Drugbank. *Gabapentin*. <https://go.drugbank.com/drugs/DB00996> (accessed 2024-07-19).
- (2) PubChem. *Gabapentin*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/3446> (accessed 2024-07-19).
- (3) Drugbank - *Pregabalin*. <https://go.drugbank.com/drugs/DB00230> (accessed 2024-07-19).
- (4) PubChem. *Pregabalin*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5486971> (accessed 2024-07-19).
- (5) *Gabapentin - Anwendung, Wirkung, Nebenwirkungen | Gelbe Liste*. Gelbe Liste Online. https://www.gelbe-liste.de/wirkstoffe/Gabapentin_21579 (accessed 2024-11-26).
- (6) *Pregabalin - Anwendung, Wirkung, Nebenwirkungen | Gelbe Liste*. Gelbe Liste Online. https://www.gelbe-liste.de/wirkstoffe/Pregabalin_48440 (accessed 2024-11-26).
- (7) *Die bedeutendsten Schmerzmittel (Analgetika)*. Arzneimittel-Atlas. https://www.arzneimittel-atlas.de/arzneimittel/n02-analgetika/top-10/index_html (accessed 2024-07-08).
- (8) WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. https://atcddd.fhi.no/atc_ddd_index/?code=N02BF&showdescription=no (accessed 2024-07-08).
- (9) Umweltbundesamt, Angaben Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Stand: Juni 2022.
- (10) Umweltbundesamt, Angaben Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Stand: Juli 2024.
- (11) Flussgebietsgemeinschaft Rhein (FGG), Bundesanstalt für Gewässerkunde (bfg). *Wasser-Messprogramm: Organische Mikroverunreinigungen*. https://fgg-rhein.bafg.de/dkrr/lj_auswahl.asp?S=0 (accessed 2024-09-16).
- (12) 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 02WRS1495 (Bundesministeriums für Bildung und Forschung); 2023; p 182. <https://zenodo.org/record/7683983>.
- (13) Schaffer, Dr. M. *Erstes landesweites Non-Target-Screening niedersächsischer Oberflächengewässer: Ergebnisüberblick und Laborvergleich*; Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 2022; p 14.
- (14) Ternes, D. T.; Dierkes, D. G.; Boulard, L.; Weizel, A. *Method development for analysis of pharmaceuticals in environmental samples*; 2018. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/3715_67_413_pharmaceuticals_environmental_samples_en_bf.pdf.
- (15) Boulard, L.; Dierkes, G.; Ternes, T. Utilization of Large Volume Zwitterionic Hydrophilic Interaction Liquid Chromatography for the Analysis of Polar Pharmaceuticals in Aqueous Environmental Samples: Benefits and Limitations. *Journal of Chromatography A* **2018**, 1535, 27–43. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2017.12.023>.
- (16) Henning, N.; Kunkel, U.; Wick, A.; Ternes, T. A. Biotransformation of Gabapentin in Surface Water Matrices under Different Redox Conditions and the Occurrence of One Major TP in the Aquatic Environment. *Water Research* **2018**, 137, 290–300. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.01.027>.
- (17) IKS. *Rheinmessprogramm Chemie HPLC MS/MS Sonderuntersuchung 2013*; 2014. https://www.iks.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/DE/rp_De_0221.pdf.

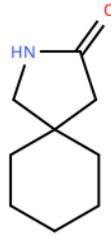
- (18) Schüssler, W.; Roland, W.; Sengl, M.; Baumann, M. *Arzneimittelwirkstoffe, Metaboliten Und Polare Spurenstoffe in Abwasser, Oberflächengewässern Und Uferfiltrat*; UmweltSpezial; Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2018.
- (19) Gurke, R.; Rößler, M.; Marx, C.; Diamond, S.; Schubert, S.; Oertel, R.; Fauler, J. Occurrence and Removal of Frequently Prescribed Pharmaceuticals and Corresponding Metabolites in Wastewater of a Sewage Treatment Plant. *Science of The Total Environment* **2015**, *532*, 762–770. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.06.067>.
- (20) Engelmann, U.; Rohde, S.; Ziegler, K. *Arzneimittelwirkstoffe, Antibiotika und Röntgenkontrastmittel in Abwassereinleitungen und Fließgewässern in Sachsen*. <https://docplayer.org/29976831-Arzneistoffbericht-2011.html> (accessed 2023-05-24).
- (21) Gago-Ferrero, P.; Bletsou, A. A.; Damalas, D. E.; Aalizadeh, R.; Alygizakis, N. A.; Singer, H. P.; Hollender, J.; Thomaidis, N. S. Wide-Scope Target Screening of >2000 Emerging Contaminants in Wastewater Samples with UPLC-Q-ToF-HRMS/MS and Smart Evaluation of Its Performance through the Validation of 195 Selected Representative Analytes. *Journal of Hazardous Materials* **2020**, *387*, 121712. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121712>.
- (22) *Trinkwasseranalyse: Welche Stoffe sind im Wasser? | Gelsenwasser*. Altenberge, Wasserwerk Haltern, aufgerufen am 16.09.2022. <https://www.gelsenwasser.de/wasser/trinkwasseranalyse> (accessed 2022-09-16).
- (23) Henning, N.; Wick, A.; Ternes, T. A. Biotransformation of Pregabalin in Surface Water Matrices and the Occurrence of Transformation Products in the Aquatic Environment - Comparison to the Structurally Related Gabapentin. *Water Research* **2021**, *203*, 117488. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117488>.
- (24) Hermes, N.; Mayer, J.; Martin, H.; Leßmann, B.; Wick, A.; Ternes, T. Studie Zur Chemischen Charakterisierung Und Quantifizierung Bisher Nicht Bekannter Stoffe in Wässern Des Landgrabensystems (Hessisches Ried). *Bundesanstalt für Gewässerkunde* **2025**, *BfG-2209*. <https://doi.org/10.5675/BfG-2209>.
- (25) *Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Des Europäischen Parlaments Und Des Rates Vom 18. Dezember 2006 Zur Registrierung, Bewertung, Zulassung Und Beschränkung Chemischer Stoffe (REACH)*; 2006. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/HTML/?uri=CELEX:02006R1907-20231201> (accessed 2022-07-08).
- (26) European Chemicals Agency. *Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment: Chapter R.11: PBT and vPvB Assessment*; Version 4.0; Publications Office, 2023.
- (27) Herrmann, M.; Menz, J.; Olsson, O.; Kümmerer, K. Identification of Phototransformation Products of the Antiepileptic Drug Gabapentin: Biodegradability and Initial Assessment of Toxicity. *Water Research* **2015**, *85*, 11–21. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2015.08.004>.
- (28) Seller, C.; Kitching, E.; Varga, L.; Honti, M.; Fenner, K. *P-Ident2 – Persistence Assessment in Surface Waters*; UBA Texte; Umweltbundesamt, 2023.
- (29) Hofman-Caris, R.; Claßen, D. *Persistence of Gabapentin, 1H-Benzotriazole Diglyme, DTPA, 1,4-Dioxane, Melamine, and Urotropin in Surface Water*; 2020. <https://library.kwrwater.nl/publication/61787269/persistence-of-gabapentin-1hbenzotriazole-diglyme-dtpa-14dioxane-melamine-and-urotropin-in-surface-water/> (accessed 2024-07-02).
- (30) Li, Z.; S. McLachlan, M. Comparing Non-Targeted Chemical Persistence Assessed Using an Unspiked OECD 309 Test to Field Measurements. *Environmental Science: Processes & Impacts* **2020**, *22* (5), 1233–1242. <https://doi.org/10.1039/C9EM00595A>.
- (31) 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).
- (32) Boulard, L.; Dierkes, G.; Schlüsener, M. P.; Wick, A.; Koschorreck, J.; Ternes, T. A. Spatial Distribution and Temporal Trends of Pharmaceuticals Sorbed to Suspended Particulate Matter of German Rivers. *Water Research* **2020**, *171*, 115366. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.115366>.
- (33) Li, J.; Wilkinson, J. L.; Boxall, A. B. A. Use of a Large Dataset to Develop New Models for Estimating the Sorption of Active Pharmaceutical Ingredients in Soils and Sediments. *Journal of Hazardous Materials* **2021**, *415*, 125688. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.125688>.
- (34) *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).
- (35) Baumann, M.; Weiß, K.; Schüssler, W.; Kopf, W.; Maletzki, D.; Polleichtner, C.; Schudoma, D. Zur Sonderstellung von Antibiotika bei der Gewässerbelastung durch Arzneimittel. *Mitt Umweltchem Ökotox* **4/2016** **2016**.
- (36) Pfizer. *Environmental Assessment. Lyrica (Pregabalin) Capsules NDA 21-446/S-028*; 2011. https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/nda/2012/021446Orig1s028EA.pdf.
- (37) PubChem. *PubChem Gabapentin*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/3446> (accessed 2023-06-02).
- (38) Human Metabolome Database (HMDB). *Showing metabocard for Pregabalin (HMDB0014375)*. <https://hmdb.ca/metabolites/HMDB0014375>.
- (39) Li, X.; Zhou, S.; Qian, Y.; Xu, Z.; Yu, Y.; Xu, Y.; He, Y.; Zhang, Y. The Assessment of the Ecotoxicological Effect of Gabapentin on Early Development of Zebrafish and Its Antioxidant System. *RSC Adv.* **2018**, *8* (40), 22777–22784. <https://doi.org/10.1039/C8RA04250K>.
- (40) He, Y.; Li, X.; Yang, Y.; Freitas, R.; Zhu, J.; Ji, G.; Zhang, Y. Gabapentin Impairs Visual Development in Zebrafish via Retinal Apoptosis and Thyroid Disruption. *Journal of Hazardous Materials* **2025**, *487*, 137299. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.137299>.
- (41) Blahova, J.; Mikula, P.; Marsalek, P.; Svobodova, Z. Biochemical and Antioxidant Responses of Common Carp (*Cyprinus Carpio*) Exposed to Sublethal Concentrations of the Antiepileptic and Analgesic Drug Gabapentin. *Veterinární medicína* **2025**, *70* (1), 20–29. <https://doi.org/10.17221/75/2024-VETMED>.
- (42) *PharmNet.Bund - Arzneimittel-Informationssystem*. (zum Beispiel Fachinformation für Eingangsnummer 2182830). <https://www.pharmnet-bund.de/dynamic/de/arzneimittel-informationssystem/index.html> (accessed 2023-02-07).
- (43) Rote Liste. Eintrag 15032, 2024.
- (44) Rote Liste. Eintrag 15 040, 2024.
- (45) *3,3-Pentamethylene-4-butyrolactam Registration Dossier - ECHA*. <https://echa.europa.eu/de/registration-dossier/-/registered-dossier/2599/6/2/4> (accessed 2023-12-22).
- (46) Margot, J.; Kienle, C.; Magnet, A.; Weil, M.; Rossi, L.; de Alencastro, L. F.; Abegglen, C.; Thonney, D.; Chèvre, N.; Schärer, M.; Barry, D. A. Treatment of Micropollutants in Municipal Wastewater: Ozone or Powdered Activated Carbon? *Science of The Total Environment* **2013**, *461–462*, 480–498. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.05.034>.
- (47) Oliveira, T. S.; Murphy, M.; Mendola, N.; Wong, V.; Carlson, D.; Waring, L. Characterization of Pharmaceuticals and Personal Care Products in Hospital Effluent and Waste Water Influent/Effluent by Direct-Injection LC-MS-MS. *Science of The Total Environment* **2015**, *518–519*, 459–478. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.02.104>.

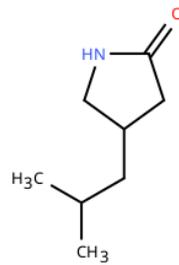
- (48) Hermes, N.; Jewell, K. S.; Wick, A.; Ternes, T. A. Quantification of More than 150 Micropollutants Including Transformation Products in Aqueous Samples by Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry Using Scheduled Multiple Reaction Monitoring. *Journal of Chromatography A* **2018**, *1531*, 64–73. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2017.11.020>.
- (49) Munkhammar, V. Independent Thesis Advanced Level: Evaluation of Pharmaceutical Removal in Seven WWTPs : Efficiency of Different Treatment Technologies, 2023. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-217215> (accessed 2024-12-02).
- (50) Sanz-Prat, A.; Greskowiak, J.; Burke, V.; Rivera Villarreyes, C. A.; Krause, J.; Monninkhoff, B.; Sperlich, A.; Schimmelpfennig, S.; Duennbier, U.; Massmann, G. A Model-Based Analysis of the Reactive Transport Behaviour of 37 Trace Organic Compounds during Field-Scale Bank Filtration. *Water Research* **2020**, *173*, 115523. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.115523>.
- (51) Burke, V.; Schneider, L.; Greskowiak, J.; Zerball-van Baar, P.; Sperlich, A.; Dünnbier, U.; Massmann, G. Trace Organic Removal during River Bank Filtration for Two Types of Sediment. *Water* **2018**, *10* (12), 1736. <https://doi.org/10.3390/w10121736>.
- (52) Umweltbundesamt. Gesundheitlicher Orientierungswert - GOW (Stand Juli 2020), 2020. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser/trinkwasserqualitaet/toxikologie-des-trinkwassers/gesundheitlicher-orientierungswert-gow> (accessed 2022-03-29).
- (53) Minguez, L.; Pedelucq, J.; Farcy, E.; Ballandonne, C.; Budzinski, H.; Halm-Lemeille, M.-P. Toxicities of 48 Pharmaceuticals and Their Freshwater and Marine Environmental Assessment in Northwestern France. *Environ Sci Pollut Res* **2016**, *23* (6), 4992–5001. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3662-5>.
- (54) Boulard, L.; Parrhysius, P.; Jacobs, B.; Dierkes, G.; Wick, A.; Buchmeier, G.; Koschorreck, J.; Ternes, T. A. Development of an Analytical Method to Quantify Pharmaceuticals in Fish Tissues by Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry Detection and Application to Environmental Samples. *Journal of Chromatography A* **2020**, *1633*, 461612. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2020.461612>.

A Anhang: Stoffdaten zu den Transformationsprodukten

- Gabapentin Lactam, CAS-Nr: 64744-50-9



- Pregabalin Lactam, CAS-Nr: 61312-87-6



B Anhang: Monitoringdaten zu den Transformationsprodukten Gabapentin Lactam und Pregabalin Lactam

Tabelle 6: Ausgewählte Daten zum Vorkommen in Gewässern und Biota der Lactam-Transformationsprodukte

Bezug/Betrachtungs-einheit	Gabapentin Lactam Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]	Pregabalin Lactam Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]
Oberflächengewässer Rhein, Horloff, Usa, Saar Deutschland	2016-2017 (n = 18) ¹⁵ : <ul style="list-style-type: none"> • 89% (Detektionshäufigkeit) • 0,29 (Mittelwert) • 0,23 (Median) • 1,3 (Maximum) • <0,01 (Minimum) 	
Oberflächengewässer, Deutschland	2015 ¹⁶ : <ul style="list-style-type: none"> • 0,70 \pm 0,2 (Usa) • 0,22 \pm 0,006 (Main) • 0,21 \pm 0,003 (Neckar) • 0,40 \pm 0,005 (Lahn) • 0,034 \pm 0,001 (Rhein) 	
Oberflächengewässer Rhein, Schwarzbach, Mosel, Main, Neckar, Emscher		2019 ²³ : <ul style="list-style-type: none"> • < LOQ – 0,6 • 0,03 (Median, Rhein)
Kläranlagenabfläufe, Deutschland	2017 (n=8) ¹⁴ : <ul style="list-style-type: none"> • 100% (Detektionshäufigkeit) • 4,6 (Mittelwert) • 1,4 (Median) • 12 (Maximum) • 0,68 (Minimum) 	2019 (n=6) ²³ : <ul style="list-style-type: none"> • 0,4 (Median)
Kläranlagen, Deutschland	2015 (n=4) ¹⁶ : Zulauf Kläranlage: <ul style="list-style-type: none"> • < BG-0,03 Ablauf Kläranlage <ul style="list-style-type: none"> • 0,16-1,54 ¹⁶ 	
Biota	2015, 2016 ⁵⁴ : <ul style="list-style-type: none"> • 2,5 ng/g d.w. (Brassenleber, Rehlingen) • nicht detektiert (Brassenleber, Koblenz und Bimmen) • <1,51 - 2.8 \pm 0,3 ng/g (Fischleber, Teltowkanal) 	

Tabelle 7: Ausgewählte Daten zum Vorkommen in in Roh- und Trinkwasser der Lactam-Transformationsprodukte

Bezug/Betrachtungseinheit	Gabapentin Lactam Jahr und Monitoringdaten [µg/L]	Pregabalin Lactam Jahr und Monitoringdaten [µg/L]
Uferfiltrat, Deutschland	2019 (n=10, BG = 0,0005 µg/L) ²³ : <ul style="list-style-type: none"> • 0,0008 (Minimum) • 0,0054 (Median) • 0,178 (P90) • 0,202 (Maximum) 	2019 (n=10, BG = 0,001 µg/L) ²³ : <ul style="list-style-type: none"> • < BG (Minimum) • 0,0011 (Median) • 0,0027 (P90) • 0,004 (Maximum)
Trinkwasser, Deutschland	2019 (n = 6, BG = 0,0005 µg/L) ²³ : <ul style="list-style-type: none"> • <BG – 0,008 	2019 (n = 6, BG = 0,001 µg/L) ²³ : <BG – 0,003
Grundwasser, Deutschland	2017 (n=15) ¹⁴ : <ul style="list-style-type: none"> • 60% (Detektionshäufigkeit) • 0,036 (Mittelwert) • 0,016 (Median) • <0,01 (Minimum) • 0,14 (Maximum) 	
Grundwasser, Deutschland	2015 (n=6) ¹⁶ : <ul style="list-style-type: none"> • 0,1 – 1,5 	
Trinkwasser, Deutschland	2017 ¹⁴ : <ul style="list-style-type: none"> • <0,01 	
Trinkwasser, Deutschland	2015 ¹⁶ : <ul style="list-style-type: none"> • TW 1: < BG • TW 2: 0,070 ± 0,003 	

Impressum

Herausgeber

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

Autorenschaft, Institution

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