

Stand: 29. Mai 2026

Kurzdossier Spurenstoffe

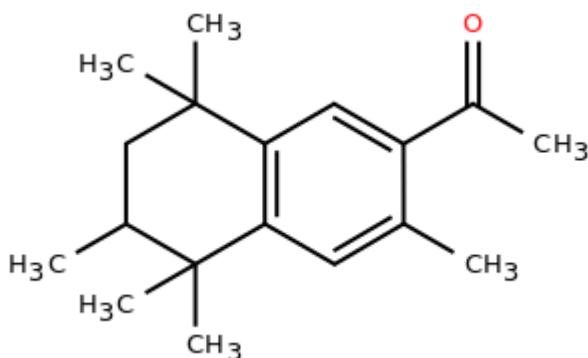
Stoffname: AHTN (Tonalid, Acetylhexamethyltetralin)

CAS-Nr.: 1506-02-1, 21145-77-7

Der Fokus der vorliegenden Relevanzbewertung liegt auf Spurenstoffen in deutschen Gewässern. 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.

IUPAC-Name: 1-(3,5,5,6,8,8-hexamethyl-5,6,7,8-tetrahydronaphthalen-2-yl)ethan-1-one ¹



Wasserlöslichkeit: 0,133 mg/L bei 25 °C, pH-unabhängig ¹

Dissoziationskonstante(n): keine Dissoziation in Wasser aufgrund fehlender relevanter funktioneller Gruppen ¹

Anwendung

AHTN (Tonalid) ist eine Substanz aus der Gruppe der polyzyklischen Moschusverbindungen und kommt als synthetischer Duftstoff u. a. in Wasch- und Reinigungsmitteln, Parfüms, Kosmetika und Körperpflegeprodukten, Lufterfrischern, Polituren und Wachsen, Biozidprodukten (z. B. Desinfektionsmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel) sowie in Textilien und Papier zum Einsatz. ^{1,2} AHTN ist gemäß der REACH-Verordnung registriert und wird im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Mengen von geschätzt 1 000 bis 10 000 Tonnen pro Jahr hergestellt und/oder in den EWR importiert. ¹

Tabelle 1: Ausgewählte Daten zum Vorkommen von AHTN in Gewässern

Betrachtungseinheit	Jahr und Monitoringdaten [µg/L]
Oberflächengewässer [µg/L]	
Oberflächengewässer Deutschland, Messprogramm der Bundesländer	2020 – 2022 (37 Messstellen aus zwei Bundesländern): ³ <ul style="list-style-type: none"> • < 0,01 – 0,058 (Maximalwerte) • < 0,01 – 0,023 (Jahresmittelwerte) • 0,01 – 0,05 (BG)
Oberflächengewässer Nordrhein-Westfalen (Rhein, Lippe, Emscher Mündung, Ruhr, Wupper, Sieg, Erft), Deutschland	2017 (13 Messstellen): ⁴ <ul style="list-style-type: none"> • < 0,01 (BG) – 0,042 (Maximalwert Emscher Mündung, hoher Abwasseranteil aus kommunalen Kläranlagen)
Oberflächengewässer Ammer, Deutschland (Abwassereinleitung von zwei kommunalen Kläranlagen)	2010 – 2011 (11 Messstellen): ⁵ <ul style="list-style-type: none"> • 0,001 – 0,06
Schwebstoffe und Sedimente in Oberflächengewässern [µg/kg dw]	
Schwebstoffe in Oberflächengewässern, Schweiz	2018 (18 Messstellen): ⁶ <ul style="list-style-type: none"> • < 5 – 7,52 (< 2 mm sediment fraction) • < 5 – 20,43 (< 63 µm sediment fraction) 2017 (5 Messstellen): ⁶ <ul style="list-style-type: none"> • < 0,122 – 2,42
Sedimente in Oberflächengewässern, Schweiz	2017 (5 Messstellen): ⁶ <ul style="list-style-type: none"> • < 0,122 – 2,10

Tabelle 2: Ausgewählte Daten zum Vorkommen von AHTN in Biota

Betrachtungseinheit	Jahr und Monitoringdaten
Biota, Ammer, Deutschland	2010: ⁵ <ul style="list-style-type: none"> • Bachforelle (<i>Salmo trutta fario</i>), Muskel: 50 – 3700 ng/g lw
Biota, Saar (Saarland), Deutschland	2007 – 2008: ⁷ <ul style="list-style-type: none"> • Brasse (<i>Abramis brama</i>): 382 ± 93 ng/g lw 2003: ⁸ <ul style="list-style-type: none"> • Brasse (<i>Abramis brama</i>), Muskel: 658 ng/g lw
Biota, Saale (Sachsen-Anhalt), Deutschland	2003: ⁸ <ul style="list-style-type: none"> • Brasse (<i>Abramis brama</i>), Muskel: 618 ng/g lw
Biota, Schweiz, Kohortenstudie zur Untersuchung der Konzentration von u. a. Moschusduftstoffen in Muttermilch (n = 54)	2004 – 2006: ⁹ <ul style="list-style-type: none"> • 13,97 ± 9,96 ng/g lipid (Mittelwert)

Betrachtungseinheit	Jahr und Monitoringdaten
Biota, Medizinische Universität Wien, Studie zur Untersuchung sechs polyzyklischer Moschusverbindungen in Blutproben gesunder Freiwilliger (n = 100)	2005: ¹⁰ <ul style="list-style-type: none"> • Blutplasma: 0,8 µg/L (Maximalwerte) • Signifikant höhere Werte bei Frauen als bei Männern
Biota, menschliche Gewebe und Körperflüssigkeiten (Deutschland, Österreich, Niederlande)	1994, 2004, 2006, 2008 (Zitation 2015): ⁵ <ul style="list-style-type: none"> • Fett: 8 – 33 µg/kg • Blut: durchschnittlich 0,27 µg/L • Muttermilch: 11 – 58 µg/kg

Tabelle 3: Ausgewählte Daten zum Vorkommen von AHTN in Grund, Roh- und Trinkwasser

Betrachtungseinheit	Jahr und Monitoringdaten [µg/L]
Trinkwasser, Deutschland Daten von drei Wasserversorgungsunternehmen mit einer betreuten Trinkwassermenge von ca. 560 Mio. m ³ pro Jahr aus 2018 – 2025 ¹¹	01/2025 – 12/2025: Trinkwasser aus angereichertem Grundwasser (z. T. Aufbereitung mit Aktivkohlefiltration und Ozonung, teilweise Uferfiltration in geringen Anteilen) sowie Trinkwasser aus Grundwasser (8 Messstellen mit je 52 Messungen sowie 10 Messstellen mit je 2 Messungen; keine BG, da qualitatives Screening) <ul style="list-style-type: none"> • Kein Nachweis 01/2025 – 12/2025: Rohwasser aus Flusswasser (7 Messstellen, je 52 Messungen; keine BG, da qualitatives Screening) <ul style="list-style-type: none"> • Kein Nachweis 2022 – 2025: Roh-Mischwasser (1 Messstelle, 160 Messungen; BG = 0,03) <ul style="list-style-type: none"> • 0,04 (Maximalkonzentration) • 0,01 % rel. Anteil der Positivbefunde > BG 2018: Rohwasser aus Grundwasser (1 Messstelle, 3 Messungen; BG = 0,02) <ul style="list-style-type: none"> • < 0,02 (Minimalkonzentration)
Grundwasser, Deutschland	2022 – 2025: (1 Messstelle, 7 Messungen; BG = 0,03) ¹¹ <ul style="list-style-type: none"> • 0,08 (Minimalkonzentration) • 0,09 (Mediankonzentration) • 0,13 (Maximalkonzentration) • 86 % rel. Anteil der Positivbefunde > BG
Grundwasserleiter Leipzig, Deutschland	2004 – 2006: ¹² <ul style="list-style-type: none"> • > 0,001 bis < 0,01 (Nähe Krankenhaus St. Georg) • > 0,01 bis < 0,1 (Nähe Flussufer Weiße Elster)

Tabelle 4: Ausgewählte Daten von AHTN zum Vorkommen in Kläranlagen

Betrachtungseinheit	Jahr und Monitoringdaten [$\mu\text{g/L}$]
Kläranlagenabläufe	
Kläranlagenabläufe Nordrhein-Westfalen, Deutschland	2017 (15 Messstellen): ⁴ <ul style="list-style-type: none"> • 0,022 – 0,12

Tabelle 5: Stoffeigenschaften von AHTN gemäß Relevanzkriterien

Relevanzkriterium mit Bezugs-/Triggerwert	Daten für jeweiligen Stoff	Bewertung der Besorgnis (<i>Besorgnis durch „+“ bzw. keine durch „-“ gekennzeichnet</i>)
Persistenz/ biologische Abbaubarkeit Persistent, wenn „nicht leicht biologisch abbaubar“ / „nicht inhärent abbaubar“ oder gemäß Annex XIII der REACH-Verordnung ¹³ und zugehörigem Leitfaden ¹⁴	AHTN gilt als hydrolytisch stabil (OECD TG 111) ¹ AHTN ist nicht leicht biologisch abbaubar (OECD TG 301 D) ¹ CLH-Bericht zum Vorschlag für eine harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung (Version 2.0, Stand Januar 2025): ¹⁵ <ul style="list-style-type: none"> • AHTN ist nicht leicht biologisch abbaubar (OECD TG 301 B + modifizierte OECD TG 301 B (sealed vessel TIC test)) • AHTN ist nicht inhärent biologisch abbaubar (OECD TG 302 C) • Eine Simulationsstudie zeigt Abbau in einer Kläranlage ¹⁶, jedoch nur primären Abbau, keine Spezifizierung der Abbauprodukte; gemäß „Guidance on the Application of CLP Criteria“ können solche Tests nicht zur Bewertung des Abbaus in der aquatischen Umwelt für Einstufungszwecke herangezogen werden ^{15,17} DT ₅₀ Süßwasser (20 °C) = 9 d (Simulationsstudie, die-away study in river water); ¹ Biotransformation zu stärker polaren Metaboliten, keine Identifizierung und Quantifizierung erfolgt ¹	(+) AHTN ist nicht leicht biologisch abbaubar
Mobilität/Adsorptionsfähigkeit Mobil (M): $\log K_{oc} < 3$ Sehr mobil (vM): $\log K_{oc} < 2$ ¹⁸	$\log K_{oc} (20\text{ °C}) = 4,47$ ¹	-
Humantoxizität (auf Basis von CLP) Humantoxisch, wenn die Kriterien zur Klassifizierung nach CLP-	Harmonisierte Einstufung: ²⁰ <ul style="list-style-type: none"> • Repr. 1B, H360Df • STOT RE 2, H373 (Schilddrüse) 	+

Relevanzkriterium mit Bezugs-/Triggerwert	Daten für jeweiligen Stoff	Bewertung der Besorgnis (Besorgnis durch „+“ bzw. keine durch „-“ gekennzeichnet)
Verordnung Kategorie Kanzerogen (1A, 1B) oder Keimzellmutagen (1A, 1B) oder Reproduktionstoxisch (1A, 1B, 2) oder STOT RE (1, 2) erfüllt sind ¹⁹		
<p>Ökotoxizität (akut/chronisch; Standardtests) Ökotoxisch, wenn LC₅₀/EC₅₀ < 0,1 mg/L oder NOEC < 0,01 mg/L gemäß Annex XIII der REACH-Verordnung ¹³ und zugehörigem Leitfaden ¹⁴</p> <p>(nicht ökotoxisch, wenn EC₅₀ > Wasserlöslichkeit)</p>	<p><u>Akut</u></p> <p>Blauer Sonnenbarsch (<i>Lepomis macrochirus</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 96-h-LC₅₀ = 1,49 mg/L (OECD TG 204) ¹ <p>Großer Wasserfloh (<i>Daphnia magna</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 72-h-EC₅₀ (Immobilität) > 0,8 mg/L (OECD TG 202, Teil II) ¹ <p>Alge (<i>Raphidocelis subcapitata</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 72-h-ErC₅₀ (Inhibition des Wachstums) > 0,835 mg/L (OECD TG 201) ¹ 72-h-EbC₅₀ (Reduktion der Biomasse) > 0,835 mg/L (OECD TG 201) ¹ <p>Oriental river prawn (<i>Macrobrachium nipponense</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> LC₅₀ = 0,348 mg/L ²¹ <p>Amphibie (<i>Rana nigromaculata</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 96-h-LC₅₀ = 0,198 mg/L ^{21,22} <p><u>Chronisch</u></p> <p>Zebraabärbling (<i>Danio rerio</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 34-d-NOEC ≥ 0,075 mg/L (OECD TG 210) ¹ <p>Amerikanische Dickkopfritze (<i>Pimephales promelas</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 36-d-NOEC = 0,035 mg/L (OECD TG 210) ¹ <p>Blauer Sonnenbarsch (<i>Lepomis macrochirus</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 21-d-NOEC = 0,089 mg/L (OECD TG 204) ¹ <p>Großer Wasserfloh (<i>Daphnia magna</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 21-d-NOEC (Reproduktion) = 0,196 mg/L ¹ <p>Alge (<i>Raphidocelis subcapitata</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 72-h-NOEC (Wachstumsrate) = 0,404 mg/L (OECD TG 201) ¹ 	<p>-</p> <p>(siehe jedoch Tabelle 6, Gleichwertige zusätzliche Besorgnisgründe)</p>

Relevanzkriterium mit Bezugs-/Triggerwert	Daten für jeweiligen Stoff	Bewertung der Besorgnis (Besorgnis durch „+“ bzw. keine durch „-“ gekennzeichnet)
	<ul style="list-style-type: none"> 72-h-NOEC (Biomasse, AUC) = 0,276 mg/L (OECD TG 201) ¹ <p>Oriental river prawn (<i>Macrobrachium nipponense</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 40-d-EC₁₀ = 0,051 mg/L ²¹ <p>Aquatische Invertebraten (<i>Acartia tonsa</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> 6-d-EC₁₀ (Larvenentwicklung) = 0,0282 mg/L ²¹ 	

Tabelle 6: Gleichwertige zusätzliche Besorgnisgründe von AHTN

	Bewertungsgrundlage	Bewertung
Bioakkumulation/Lipophilie	<p>Blauer Sonnenbarsch (<i>Lepomis macrochirus</i>): BCF (ganzer Fisch) = 597 L/kg ww (OECD TG 305 E) ¹</p> <p>Zebrabärbling (<i>Danio rerio</i>): BCF = 600 L/kg ww; BCF = 33 700 L/kg (basierend auf Lipidgehalt, OECD TG 305 E) ^{1,15,23}</p> <p>Aal (<i>Anguilla anguilla</i>): BCF = 5017 lipid content (basierend auf BCF = 1069 ww (Mittelwert), Berechnung unter natürlichen Bedingungen) ²⁴</p> <p>BCF = 697 (berechnet) ⁶</p> <p>log K_{ow} (25 °C) = 5,4 (OECD TG 123) ^{1,15} log K_{ow} = 5,7 (OECD TG 117) ^{5,15}</p> <p>Aufgrund Lipophilie Sorption an Gewässerschwebstoffen und Sedimenten ⁴ sowie Anreicherung in Organismen mit daraus resultierender Biomagnifikationsgefahr ²⁵</p> <p>CLH-Bericht zum Vorschlag für eine harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung (Version 2.0, Stand Januar 2025): ¹⁵</p>	<p>Potential zur Bioakkumulation in der aquatischen Umwelt</p> <p>Hier benannte Werte unterhalb CLP-/REACH-Kriterien für Bioakkumulation (BCF in aquatic species > 2000 (B) oder > 5000 (vB))</p>

	Bewertungsgrundlage	Bewertung
	AHTN hat ein hohes Potential zur Bioakkumulation in der aquatischen Umwelt, Bezugswerte der hier verwendeten Studien unterhalb CLP-/REACH-Kriterien für Bioakkumulation	
Aquatische Toxizität	<p>Harmonisierte Einstufung gemäß CLP-Verordnung als sehr giftig für Wasserorganismen: ²⁰</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aquatic Acute 1, H400 (M = 1) • Aquatic Chronic 1, H410 (M = 1) <p><u>Subletale Effekte</u></p> <p>Juvenile Zebrafische (<i>Danio rerio</i>): Anzeichen für oxidativen Stress bei Exposition (28 d) gegenüber umweltrelevanten Konzentrationen von AHTN in Wasser: ²⁶</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signifikanter Anstieg von TBARS-Werten (Thiobarbitursäure-reaktive Substanzen), Glutathion-S-Transferase-Aktivität und Catalase-Aktivität bei den höchsten getesteten Konzentrationen (50 µg/L) • LOEC (juvenile Zebrafische) = 0,05 µg/L (niedrigste getestete Konzentration) <p>Juvenile Zebrafische (<i>Danio rerio</i>): Induktion von oxidativem Stress bei zweimonatiger Exposition gegenüber umweltrelevanten Konzentrationen von AHTN (0,5 µg/L): ²⁷</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signifikante Abnahme der Catalase-Aktivität • Signifikanter Anstieg der Lipidperoxidation <p>→ signifikante Beeinträchtigung der antioxidativen Abwehr</p>	<p>Sehr giftig für Wasserorganismen, sowohl akut als auch mit langfristiger Wirkung</p> <p>Subletale Effekte (verschiedene Mechanismen) in aquatischen Organismen bei umweltrelevanten Konzentrationen</p>

	Bewertungsgrundlage	Bewertung
	<p>Zebrauscheln (<i>Dreissena polymorpha</i>): Bildung von Oxidationsprodukten von Lipiden und Proteinen sowie Erhöhung der Anzahl an DNA-Strangbrüchen bei Exposition (21 d) gegenüber umweltrelevanten Konzentrationen (ng/L) von HHCB und AHTN ²⁸</p> <p>Miesmuscheln (<i>Mytilus californianus</i>), Kiemengewebe: Hemmung der Aktivität von Multidrug-Efflux-Transportern, die für Xenobiotikaresistenz verantwortlich sind → Gefahr der Bioakkumulation von Giftstoffen ²⁹</p> <p>Zebrafisch (<i>Danio rerio</i>): LOEC (heart rate) = 33 µg/L (early life-stage method, 48 h) ³⁰</p>	
Endokrine Aktivität	<p>Gelistet im Community Rolling Action Plan, CoRAP (laufend), mit der Besorgnis „Endokriner Disruptor für die Umwelt“: Anhand öffentlich verfügbarer Daten aus in-vitro- und in-vivo-Tests potentielle endokrine Wirkungen bei Fischen über Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse und Hypothalamus-Hypophysen-Schilddrüsen-Achse ³¹</p> <p>Folgende Informationen zur Klärung des potentiellen Risikos im Zusammenhang mit endokriner Disruption in der Umwelt müssen im Rahmen einer laufenden Stoffbewertung unter REACH bis zum 18.05.2029 eingereicht werden: ¹⁵ Kombination aus Fish Short Term Reproduction Assay (FSTRA, OECD TG 229) und Fish sexual development test (FSDT, OECD TG 234) mit Medaka (<i>Oryzias latipes</i>) oder Zebraabärbling (<i>Danio rerio</i>) mit den zusätzlichen Endpunkten Histopathologie der Gonaden und der Leber ¹⁵</p>	<p>In-vitro- und in-vivo-Daten belegen endokrine Aktivität, in vivo für mehrere Spezies</p> <p>Endokrine Besorgnis ist gegeben, für die Einstufung als „endokriner Disruptor“ fehlen noch Daten zu adversen Effekten auf Populationsebene (Datennachforderung unter REACH)</p>

	Bewertungsgrundlage	Bewertung
	<p>Zebrafisch (<i>Danio rerio</i>): Anti-östrogene Effekte auf ERβ und ERY in vitro sowie dosisabhängige anti-östrogene Effekte in vivo bei Konzentrationen von 0,1 und 1 μM AHTN und HHCB ³²</p> <p>Östrogenes Potential in vivo: Beeinflussung des ERα-Signalwegs und Erhöhung der VTG-Konzentrationen (Vitellogenin, Indikator für östrogene Wirkungen) in Lebern männlicher Medaka (<i>Oryzias latipes</i>) durch Exposition gegenüber HHCB und/oder AHTN (500 μg/L) ³³</p> <p>Anti-progestagene Effekte schon bei 0,01 μM (entspricht 2,58 μg/L) ³⁴</p>	
Transformationsprodukte	<p>Umwandlung von AHTN in oxidierte Derivate und Suche dieser in ausgewählten Umweltproben (menschliche Muttermilch, Meeresfisch) → Nachweis und Identifizierung von fünf Metaboliten, zwei Hauptderivate (TP1, TP2) und drei Nebenprodukte (TP3, TP4, TP5): ³⁵</p> <ul style="list-style-type: none"> • TP 1: 3-acetyl-5,5,7,8,8-pentamethyl-5,6,7,8-tetrahydronaphthalene-2-carbaldehyde (Entstehung durch benzyliche Oxidation der Methylgruppe, typisch für Photooxidation) • TP 2: (3-ethyl-5,5,7,8,8-pentamethyl-5,6,7,8-tetrahydronaphthalene-2-yl)methanol (Entstehung durch Reduktion/Oxidation von TP 1) • TP 3: (3,5,5,6,8,8-Hexamethyl-5,6,7,8-tetrahydronaphthalene-2-yl)methanol • TP 4: 3,5,5,6,8,8-hexamethyl-5,6,7,8- 	<p>Nachweis und Identifizierung von Metaboliten in Umweltproben</p> <p>Bildung stabiler Nebenprodukte durch Oxidation</p>

	Bewertungsgrundlage	Bewertung
	tetrahydronaphthalene-2-carbaldehyde <ul style="list-style-type: none"> TP 5: methyl-3,5,5,6,8,8-hexamethyl-5,6,7,8-tetrahydronaphthalene-2-carboxylate (Methylester der korrespondierenden Carbonsäure) 	
Verhalten in Kläranlagen	<p>Es wird davon ausgegangen, dass das gesamte Nutzungsvolumen in die Kanalisation abgeleitet wird ³⁶</p> <p>Ca. 80 % von AHTN adsorbiert an Klärschlamm ³⁷</p> <p>Entfernung mittels Ozonung aus dem Abwasser unter Bildung vieler nicht vollständig identifizierter Oxidationsnebenprodukte (nicht näher bezeichnet) ³⁸</p>	<p>Adsorption an Klärschlamm</p> <p>Entfernung mittels Ozonung unter Bildung nicht vollständig identifizierter Oxidationsnebenprodukte</p>

Tabelle 7: Weitere Informationen und Bezugswerte zu AHTN

	Bezugswerte, Einstufungen	Bewertung und ggf. Vergleich mit Monitoringdaten
PNEC-Werte	<p>PNEC_{aqua} (Süßwasser) = 2,2 µg/L (SF 10) ¹</p> <p>PNEC_{sediment} (Süßwasser) = 1,72 mg/kg sediment dw (SF 10) ¹</p>	Entsprechend der vorliegenden Monitoring-Daten wird die PNEC in Oberflächengewässern und Sedimenten (Süßwasser) nicht überschritten
UQN-Vorschlag	<p>Abgeleiteter Orientierungswert gemäß TGD 27 (Untersuchungsprogramm NRW, zugrundeliegender Endpunkt: 36-d-NOEC (Fische) = 0,035 mg/L): UQN-V = 0,7 µg/L (SF 50) ⁴</p> <p>UQN-V (Sediment) = 344 µg/kg dw (SF 10) ⁶</p>	
WGK-Einstufung	WGK 3 ³⁹	Stark wassergefährdend
Humantoxizität	Exposition über Lebensmittel, Wasser und Muttermilch sind potentiell relevante Expositionswege ⁴⁰	

Tabelle 8: Zusammenfassung der Stoffeigenschaften von AHTN

Stoffeigenschaften gemäß Relevanzkriterien	
Persistenz	(+)
Mobilität	-
Humantoxizität	+ (Repr. 1B und STOT RE 2)
Ökotoxizität	- (siehe jedoch Gleichwertige zusätzliche Besorgnisgründe)
Gleichwertige zusätzliche Besorgnisgründe	
Bioakkumulation/Lipophilie	Potential zur Bioakkumulation
Aquatische Toxizität	Gemäß CLP-Verordnung harmonisierte Einstufung als sehr giftig für Wasserorganismen, sowohl akut als auch mit langfristiger Wirkung Subletale Effekte bei umweltrelevanten Konzentrationen
Endokrine Aktivität	Endokrine Aktivität in diversen aquatischen Spezies

Entscheidung des Gremiums zur Bewertung der Relevanz von Spurenstoffen

Basierend auf dem vorliegenden Kurzdossier wurde am 14.04.2026 folgende Entscheidung zur Relevanz des Stoffes gefällt: AHTN ist ein relevanter Spurenstoff.

AHTN wird in deutschen Oberflächengewässern und vor allem in Biota nachgewiesen. AHTN hat das Potential zur Bioakkumulation in der aquatischen Umwelt und sorbiert an Gewässerschwebstoffen, Sediment und Klärschlamm. Es liegen Hinweise auf Persistenz vor. AHTN ist gemäß harmonisierter Einstufung nach CLP-Verordnung als humantoxisch und sehr giftig für Wasserorganismen, sowohl akut als auch mit langfristiger Wirkung, kategorisiert. AHTN verursacht diverse subletale Effekte in aquatischen Organismen bei umweltrelevanten Konzentrationen. Der Stoff zeigt endokrine Aktivität in diversen aquatischen Spezies. Für die Einstufung als „endokriner Disruptor“ fehlen noch Daten zu adversen Effekten auf Populationsebene.

Quellen

- (1) AHTN Registration Dossier - ECHA CHEM. https://chem.echa.europa.eu/100.014.667/dossier-view/355db1dfe-c83f-4040-939b-b9561003df88/f29e680e-fece-47b0-9eb6-e130808369dd_f29e680e-fece-47b0-9eb6-e130808369dd?searchText=AHTN (accessed 2025-12-03).
- (2) AHTN – Umweltprobenbank des Bundes. <https://www.umweltprobenbank.de/de/documents/profiles/analytes/14103> (accessed 2025-11-26).
- (3) Umweltbundesamt nach Angaben der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Stand: August 2024.
- (4) Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. *ECHO-Stoffbericht Duftstoffe. Landesamt Für Natur, Umwelt Und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. LANUV NRW 2020.* https://www.lanuk.nrw.de/fileadmin/lanuv/analytik/pdf/echo/ECHO_Duftstoffe_2020.pdf.
- (5) Lange, C.; Kuch, B.; Metzger, J. W. Occurrence and Fate of Synthetic Musk Fragrances in a Small German River. *J. Hazard. Mater.* **2015**, *282*, 34–40. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.06.027>.
- (6) SQC (EQSsed) – Proposal from the Ecotox Centre for: 6-Acetyl-1,1,2,4,4,7-Hexamethyltetraline (AHTN), “Tonalid”, 19.06.2020. https://www.ecotoxcentre.ch/media/195623/0_tonalid_june2022.pdf (accessed 2026-01-16).
- (7) Subedi, B.; Du, B.; Chambliss, C. K.; Koschorreck, J.; Rüdell, H.; Quack, M.; Brooks, B. W.; Usenko, S. Occurrence of Pharmaceuticals and Personal Care Products in German Fish Tissue: A National Study. *Environ. Sci. Technol.* **2012**, *46* (16), 9047–9054. <https://doi.org/10.1021/es301359t>.
- (8) NORMAN EMPODAT Database - Chemical Occurrence Data. <https://www.norman-network.com/nds/empodat/chemicalSearchShow.php> (accessed 2026-01-12).
- (9) Schlumpf, M.; Kypke, K.; Wittassek, M.; Angerer, J.; Mascher, H.; Mascher, D.; Vökt, C.; Birchler, M.; Lichtensteiger, W. Exposure Patterns of UV Filters, Fragrances, Parabens, Phthalates, Organochlor Pesticides, PBDEs, and PCBs in Human Milk: Correlation of UV Filters with Use of Cosmetics. *Chemosphere* **2010**, *81* (10), 1171–1183. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2010.09.079>.
- (10) Hutter, H.-P.; Wallner, P.; Moshhammer, H.; Hartl, W.; Sattelberger, R.; Lorbeer, G.; Kundi, M. Blood Concentrations of Polycyclic Musks in Healthy Young Adults. *Chemosphere* **2005**, *59* (4), 487–492. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2005.01.070>.
- (11) Gremium zur Bewertung der Relevanz von Spurenstoffen. Abfrage zur Betroffenheit der Trinkwasserversorgung durch AHTN. Stand: Januar 2026.
- (12) Strauch, G.; Möder, M.; Wennrich, R.; Osenbrück, K.; Gläser, H.-R.; Schladitz, T.; Müller, C.; Schirmer, K.; Reinstorf, F.; Schirmer, M. Indicators for Assessing Anthropogenic Impact on Urban Surface and Groundwater. *J. Soils Sediments* **2008**, *8* (1), 23–33. <https://doi.org/10.1065/jss2007.06.234>.
- (13) *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).
- (14) European Chemicals Agency. *Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment: Chapter R.11: PBT and vPvB Assessment.*; Version 4.0; Publications Office, 2023.
- (15) *Registry of CLH intentions until outcome - ECHA. CLH report - Proposal for Harmonised Classification and Labelling. January 2025.* <https://echa.europa.eu/documents/10162/14fe2f99-7b75-d69c-9bf9-6f32df44d261> (accessed 2025-12-15).
- (16) Lee, D. M.; Langworthy, D. E.; Federle, T. W. Biotransformation of AHTN (Tonalid) in Activated Sludge. Poster Presented at SETAC Conference, Madrid, Spain, May 2001.
- (17) European Chemicals Agency. *Guidance on the Application of the CLP Criteria : Guidance to Regulation (EC) No 1272/2008 on Classification, Labelling and Packaging (CLP) of Substances and Mixtures. Part 4, Environmental Hazards. Part 5, Additional Hazards.*; Publications Office: LU, 2024. <https://doi.org/10.2823/4895485>.
- (18) 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).
- (19) *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).
 - (20) Committee for Risk Assessment. *Minutes of the 76th Meeting of the Committee for Risk Assessment (RAC-76). Summary Record of the Proceedings, Conclusions and Action Points*. RAC/M/76/2026, 9 March 2026. https://www.echa.europa.eu/documents/d/guest/rac76_final_minutes_en.
 - (21) *Registry of CLH intentions until outcome - ECHA. Compiled Comments on CLH Consultation*. <https://echa.europa.eu/documents/10162/83dceca2-9be8-118f-c395-40af3e4d4d16> (accessed 2025-12-15).
 - (22) Li, W.; Wang, S.; Li, J.; Wang, X.; Fan, B.; Gao, X.; Liu, Z. Development of Aquatic Life Criteria for Tonalide (AHTN) and the Ecological Risk Assessment. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* **2020**, *189*, 109960. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109960>.
 - (23) Balk, F.; Ford, R. A. Environmental Risk Assessment for the Polycyclic Musks AHTN and HHCb in the EU: I. Fate and Exposure Assessment. *Toxicol. Lett.* **1999**, *111* (1), 57–79. [https://doi.org/10.1016/S0378-4274\(99\)00169-1](https://doi.org/10.1016/S0378-4274(99)00169-1).
 - (24) Fromme, H.; Otto, T.; Pilz, K. Polycyclic Musk Fragrances in Different Environmental Compartments in Berlin (Germany). *Water Res.* **2001**, *35* (1), 121–128. [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(00\)00233-5](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(00)00233-5).
 - (25) Tasselli, S.; Rogora, M.; Orrù, A.; Guzzella, L. Behaviour of Synthetic Musk Fragrances in Freshwaters: Occurrence, Relations with Environmental Parameters, and Preliminary Risk Assessment. *Environ. Sci. Pollut. Res.* **2023**, *30* (50), 109643–109658. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30030-9>.
 - (26) Blahova, J.; Divisova, L.; Plhalova, L.; Enevovala, V.; Hostovsky, M.; Doubkova, V.; Marsalek, P.; Fictum, P.; Svobodova, Z. Multibiomarker Responses of Juvenile Stages of Zebrafish (*Danio rerio*) to Subchronic Exposure to Polycyclic Musk Tonalide. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* **2018**, *74* (4), 568–576. <https://doi.org/10.1007/s00244-017-0484-8>.
 - (27) Cahova, J.; Blahova, J.; Plhalova, L.; Marsalek, P.; Doubkova, V.; Hostovsky, M.; Divisova, L.; Mares, J.; Faggio, C.; Svobodova, Z. Long-Term Exposure to Polycyclic Musk Tonalide - A Potential Threat to Juvenile Zebrafish (*Danio rerio*)? *Vet. Med. (Praha)* **2023**, *68* (5), 218–224. <https://doi.org/10.17221/40/2023-VETMED>.
 - (28) Parolini, M.; Magni, S.; Traversi, I.; Villa, S.; Finizio, A.; Binelli, A. Environmentally Relevant Concentrations of Galaxolide (HHCb) and Tonalide (AHTN) Induced Oxidative and Genetic Damage in *Dreissena polymorpha*. *J. Hazard. Mater.* **2015**, *285*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.11.037>.
 - (29) Luckenbach, T.; Epel, D. Nitromusk and Polycyclic Musk Compounds as Long-Term Inhibitors of Cellular Xenobiotic Defense Systems Mediated by Multidrug Transporters. *Environ. Health Perspect.* **2005**, *113* (1), 17–24. <https://doi.org/10.1289/ehp.7301>.
 - (30) Carlsson, G.; Norrgren, L. Synthetic Musk Toxicity to Early Life Stages of Zebrafish (*Danio rerio*). *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* **2004**, *46* (1), 102–105. <https://doi.org/10.1007/s00244-003-2288-2>.
 - (31) *Substance evaluation AHTN - CoRAP - ECHA*. <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/evaluation/community-rolling-action-plan/corap-table/-/dislist/details/0b0236e180ba1951> (accessed 2026-01-05).
 - (32) Schreurs, R. H. M. M.; Legler, J.; Artola-Garicano, E.; Sinnige, T. L.; Lanser, P. H.; Seinen, W.; van der Burg, B. In Vitro and in Vivo Antiestrogenic Effects of Polycyclic Musks in Zebrafish. *Environ. Sci. Technol.* **2004**, *38* (4), 997–1002. <https://doi.org/10.1021/es034648y>.
 - (33) Yamauchi, R.; Ishibashi, H.; Hirano, M.; Mori, T.; Kim, J.-W.; Arizono, K. Effects of Synthetic Polycyclic Musks on Estrogen Receptor, Vitellogenin, Pregnane X Receptor, and Cytochrome P450 3A Gene Expression in the Livers of Male Medaka (*Oryzias latipes*). *Aquat. Toxicol.* **2008**, *90* (4), 261–268. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2008.09.007>.
 - (34) Schreurs, R. H. M. M.; Sonneveld, E.; Jansen, J. H. J.; Seinen, W.; van der Burg, B. Interaction of Polycyclic Musks and UV Filters with the Estrogen Receptor (ER), Androgen Receptor (AR), and Progesterone Receptor (PR) in Reporter Gene Bioassays. *Toxicol. Sci. Off. J. Soc. Toxicol.* **2005**, *83* (2), 264–272. <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfi035>.



- (35) Valdernes, S.; Kallenborn, R.; Sydes, L. K. Identification of Several Tonalide® Transformation Products in the Environment. *Int. J. Environ. Anal. Chem.* **2006**, *86* (7), 461–471. <https://doi.org/10.1080/03067310500410334>.
- (36) *OECD's Work on Co-operating in the Investigation of High Production Volume Chemicals - Chemical Detailed Results*. https://hpvchemicals.oecd.org/UI/SIDS_Details.aspx?id=6fca1f85-0bd4-4206-9a42-de87be33f300 (accessed 2026-01-20).
- (37) Bester, K. Retention Characteristics and Balance Assessment for Two Polycyclic Musk Fragrances (HHCB and AHTN) in a Typical German Sewage Treatment Plant. *Chemosphere* **2004**, *57* (8), 863–870. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.08.032>.
- (38) Janzen, N.; Dopp, E.; Hesse, J.; Richards, J.; Türk, J.; Bester, K. Transformation Products and Reaction Kinetics of Fragrances in Advanced Wastewater Treatment with Ozone. *Chemosphere* **2011**, *85* (9), 1481–1486. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2011.08.043>.
- (39) *WGK-Suche - Rigoletto*. <https://webrigoletto.uba.de/Rigoletto/Home/Search> (accessed 2025-12-01).
- (40) SCHER, Scientific Opinion on the Risk Assessment Report on 1-(5,6,7,8-Tetrahydro-3,5,5,6,8,8-Hexamethyl-2-Naphthyl)Ethan-1-One (AHTN), CAS 1506-02-1), Human Health Part, Indirect Exposure, 6 May 2008. https://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scher/docs/scher_o_091.pdf (accessed 2026-01-16).

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)