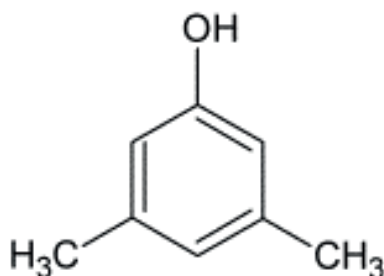
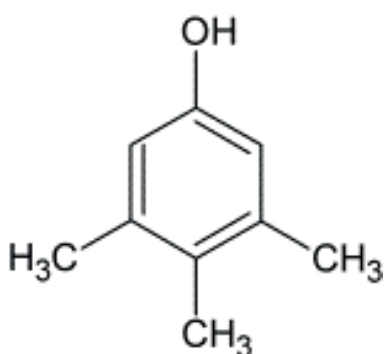
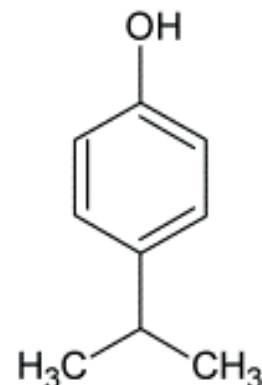
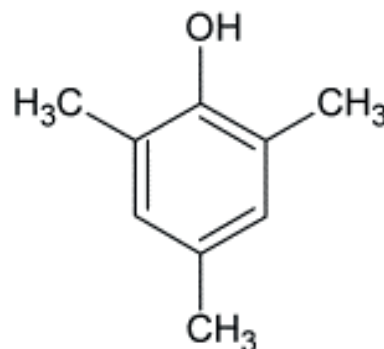
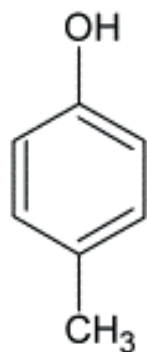
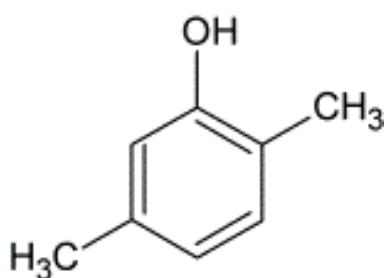
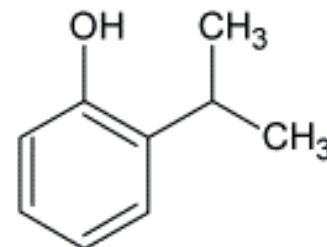
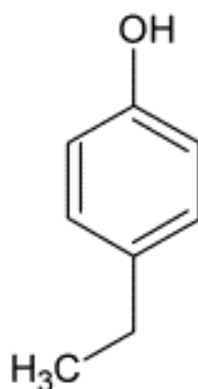
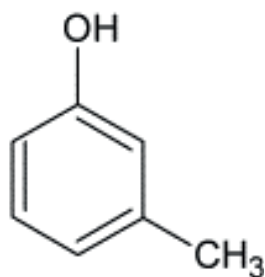
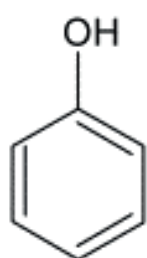


Altlasten

Stoffinformationen

„Kurz-kettige Alkylphenole (SCAP)“



Altlasten

Stoffinformationen „Kurzketten Alkylphenole (SCAP)“

Wiesbaden, 2016

Impressum

Altlasten Stoffinformationen „Kurzketten Alkylphenole (SCAP)“

Dieses Dokument wurde von einer Arbeitsgruppe erarbeitet, der folgende Mitglieder angehörten:

DIETER BINDER	Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitssicherheit und Umwelt Frankfurt
DR. JAN BRODSKY	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
KATJA WELLSTEIN	Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitssicherheit und Umwelt Frankfurt
MICHAEL WOLF	Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitssicherheit und Umwelt Wiesbaden

Herausgeber, © und Vertrieb:
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Telefon: 0611 69 39-111
Telefax: 0611 69 39-555
E-Mail: post@hlnug.hessen.de

www.hlnug.de

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Inhalt

1 Definition und Vorkommen	4
2 Eigenschaften	5
2.1 Physikalisch-chemische Eigenschaften	5
2.2 Abbaubarkeit	5
2.3 Toxikologische Relevanz	5
3 Untersuchung.....	7
4 Bewertung	8
5 Abreinigung.....	8
6 Literatur und Abkürzungen.....	9
Anhang 1: Analytische Verfahren zur Bestimmung von SCAP in Wasser [7].....	11
Anhang 2: Stoffeigenschaften von Phenol und ausgewählten kurzkettigen Alkylphenolen	12

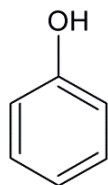
1 Definition und Vorkommen

Kurzkettige Alkylphenole sind Phenolderivate, die mindestens eine Alkylgruppe einer Kettenlänge von C1 bis C3 aufweisen (s. Tabelle 1).

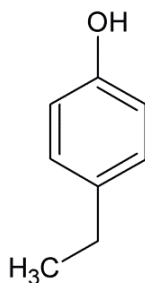
Kurzkettige Alkylphenole (engl. Short Chained Alky Phenols, SCAP) sind häufig an Standorten der carbochemischen Industrie nachzuweisen. Sie sind dort Bestandteil von Nebenprodukten der Kohleveredlung oder werden gezielt als Grundstoffe für zahlreiche industrielle Anwendungen hergestellt. Auch in Raffinerien, in der Farb- und Papierherstellung, der Holzverkohlungs, bei der Herstellung von Insektiziden und Herbiziden sowie in Teerölen zur Holzimprägnierung kommen Alkylphenole vor.

Im Bereich der Altlasten und Schadensfälle treten SCAP häufig an Kokereistandorten und Gaswerken auf, wo Teerprodukte im Zuge der Kohleveredlung verarbeitet und gelagert wurden und noch werden. Alkylphenole treten stets mit anderen Aromaten in vergesellschafteter Form auf.

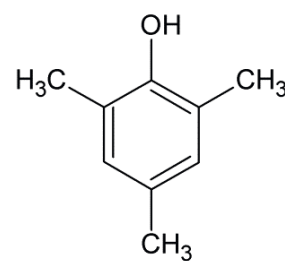
Die Relevanz der kurzkettigen Alkylphenole ist im Vergleich zu Parametern wie beispielsweise BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole) und PAK jedoch sehr stark von der Art der Kontamination abhängig. Bei Entphenolungsanlagen bzw. Phenoltanklagern nehmen sie im Falle einer Kontamination des Untergrundes eine herausragende Stellung ein. Bei reinen Teerschadensfällen sind die kurzkettigen Alkylphenole dagegen nur von geringer Bedeutung [2].



Phenol



4-Ethylphenol



2,4,6-Trimethylphenol

Abb. 1: Strukturformeln von Phenol, 4-Ethylphenol und 2,4,6-Trimethylphenol als Beispiele für SCAP

2 Eigenschaften

2.1 Physikalisch-chemische Eigenschaften (s. a. Tabelle 1)

SCAP verfügen im Vergleich zu den strukturähnlichen BTEX-Aromaten über signifikant höhere Wasserlöslichkeiten, die jedoch mit steigendem Alkylierungsgrad (Anzahl und Länge der Alkylgruppen) deutlich abnehmen. Die Flüchtigkeit der kurzketttigen Alkylphenole kann mit wenigen Ausnahmen nahezu vernachlässigt werden [1].

Infolge der vergleichsweise hohen Wasserlöslichkeit können einzelne Substanzen im Bereich des Schadensherdes in Konzentrationen von mehr als 100 mg/l im Grundwasser nachgewiesen werden. Da kurzketttige Alkylphenole kaum an Standortsedimenten sorbieren (sofern es kein Ton ist), können sie sich nahezu ungehindert ausbreiten.

2.2 Abbaubarkeit

Phenol und Methylphenole werden relativ gut abgebaut. Dies gilt jedoch nicht für die 2,6-methylierten Phenole.

Sofern die Konzentrationen der kurzketttigen Alkylphenole im Grundwasser deutlich über 10 mg/l (pro Einzelsubstanz) liegen, ist die toxische Wirkung der Alkylphenole auf die Mikroorganismen offenbar so groß, dass es zu einer Behinderung des Abbaus kommt. Der Abbau kann erst dann erfolgen, wenn die Konzentration, z. B. durch Verdünnung, deutlich vermindert wird. Trotzdem markieren die SCAP häufig nicht die Fahnen spitze einer Grundwasserkonta-

mination. Unter den vergesellschafteten aromatischen Verbindungen sind dies nach gegenwärtigem Kenntnisstand zumeist Benzol, Acenaphthen und Benzothiophen.

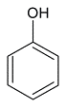
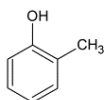
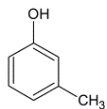
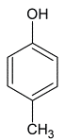
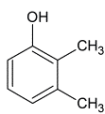
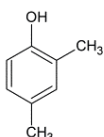
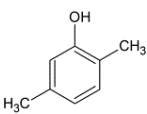
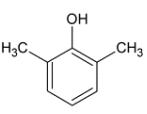
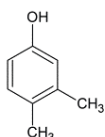
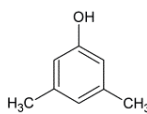
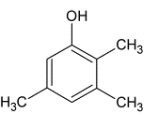
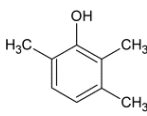
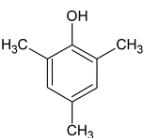
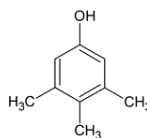
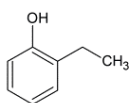
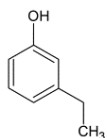
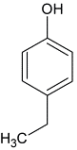
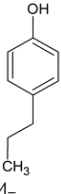
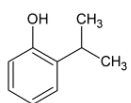
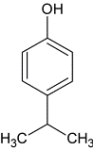
Die meisten Alkylphenole sind oftmals genauso gut oder zum Teil besser mikrobiologisch abbaubar als die vergesellschafteten Co-Kontaminanten (BTEX, Zwei- und Mehr ring-PAK und NSO-Heterozyklen). Die Reihenfolge des Abbaus korreliert aber zumeist mit der Anzahl und der Länge der Alkylgruppen (s. Tabelle 1). Das bedeutet, dass die Methylphenole in der Regel am besten abgebaut werden, gefolgt von den Dimethyl- und Ethylphenolen. Zum Schluss werden dann die Trimethyl- und Propylphenole metabolisiert.

2.3 Toxikologische Relevanz

SCAP sind im aquatischen Milieu nicht nur wegen ihrer potenziell hohen Mobilität ein großes Problem, sondern auch wegen ihrer hohen Ökotoxizität.

Prinzipiell existieren im Vergleich zu anderen Stoffgruppen wie z. B. PAK oder BTEX relativ wenige Datensätze zur Human- und Ökotoxizität der kurzketttigen Alkylphenole. Neue Erkenntnisse zur Ökotoxizität können einer aktuellen LABO-Studie [4] entnommen werden. Unabhängig davon können sich die toxischen Effekte dieser Kontaminanten in Kombination mit anderen Substanzen deutlich verstärken oder auch abschwächen, da die SCAP stets in Vergesellschaftung mit anderen Aromaten vorliegen.

Tab.1: Kurz-kettige Alkylphenole (SCAP): Umweltverhalten¹⁾

Phenol							
Methylphenole	 2-		 3-		 4-		
Dimethylphenole	 2,3-	 2,4-	 2,5-	 2,6-	 3,4-	 3,5-	
Trimethylphenole	 2,3,5-		 2,3,6-		 2,4,6-		 3,4,5-
Ethylphenole	 2-		 3-		 4-		
Propylphenole	 4-		 2-iso		 4-iso-		



¹⁾ Die Tabelle beschreibt lediglich das tendenzielle Verhalten der Stoffe in der Umwelt.

3 Untersuchung

Bislang werden Phenole in wässrigen Medien i. d. R. nur über den Summenparameter Phenolindex analysiert. Hierdurch ist eine Charakterisierung im Sinne einer Einschätzung des Umweltverhaltens einzelner Substanzen jedoch nicht möglich.

Der Phenolindex liefert zusammen mit dem DOC einen guten Anhaltspunkt für die Relevanz der Alkylphenole an einem Standort. Wenn der Phenolindex in der Nähe der Schadstoffquelle den Wert von 0,2 mg/l deutlich übersteigt und das Verhältnis Phenolindex/DOC den Wert von 0,2 signifikant überschreitet, kann davon ausgegangen werden, dass SCAP an diesem Standort eine Rolle spielen. In diesem Fall ist eine Einzelstoffanalytik zu empfehlen [2].

In der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) wird die Analytik der Phenole im Anhang 1, Abschn. 3 Untersuchungsverfahren, Tabelle 7 „Bestimmung der Konzentration organischer Schadstoffe im Bodensickerwasser“ erwähnt. Dort wird ein Analysenverfahren zur Bestimmung einzelner Phenole (ISO/DIS 8165-2: 01.97) aufgeführt, das zwischenzeitlich weiterentwickelt wurde. Mittlerweile stehen für die Bestimmung von Phenol und kurzketten alkylierten Phenolen in wässrigen Medien mehrere Normverfahren zur Verfügung. Die aktuellen Analysenverfahren können der Methodensammlung für Bodenuntersuchung [7] entnommen werden (s. Anhang 1). Dabei sind in den jeweiligen Normen die einzelnen Phenole aufgelistet, die mit dem entsprechenden Verfahren analysiert werden können. Da diese Listen nicht einheitlich sind, hat der Fachbeirat Bodenun-

tersuchungen (FBU) eine Liste der SCAP erarbeitet, die im Fall der Überschreitung der Geringfügigkeitsschwelle im Grundwasser, die für Phenole üblicherweise mit dem Phenolindex überwacht wird, analysiert werden sollen. In der aktuellen LABO-Studie [4] wurden 18 SCAP – Einzelstoffe als prioritär eingestuft. Im Vergleich zur FBU-Liste wurden zusätzlich drei Propylphenole (2-iso-, 4-iso, 4-n-) berücksichtigt; dagegen erfuhren die Stoffe 3-Ethylphenol und 2,3,6-Trimethylphenol keine Priorisierung. Ein Abgleich der beiden Listen ist geplant.

In der Tabelle 2 sind nun im Vorgriff dazu die Stoffe beider Listen zusammengeführt. Sie enthält die prioritären Stoffe, auf die nach dem derzeitigen Diskussionsstand untersucht werden sollte.

Prinzipiell können alle aufgeführten Substanzen mit jedem in Anhang 1 genannten Analysenverfahren bestimmt werden. Da die Verfahren jedoch nur für die in der jeweiligen Verfahrensbeschreibung angegebenen Stoffe validiert sind, muss für die restlichen zu untersuchenden Stoffe erst noch eine Validierung durch das Untersuchungslabor erfolgen. Dies sollte bei einer Vorgabe, z. B. im behördlichen Bescheid, idealerweise unter Vorlage des Nachweises, gefordert werden.

Die vorgenannten Ausführungen beziehen sich jeweils auf die Untersuchung wässriger Medien (i.d.R. Grundwasser, Eluat). Für eine Untersuchung von Boden (Feststoff-Untersuchung) stehen bislang keine praxistauglichen Verfahren zur Verfügung.

Tab. 2: Ausgewählte SCAP gemäß Empfehlung des FBU und der LABO:

Phenol	2-Methylphenol	2,3-Dimethylphenol	2,3,5-Trimethylphenol	2-iso-Propylphenol*
	3-Methylphenol	2,4-Dimethylphenol	2,3,6-Trimethylphenol *	4-n-Propylphenol*
	4-Methylphenol	2,5-Dimethylphenol	2,4,6-Trimethylphenol	4-iso-Propylphenol*
	2-Ethylphenol	2,6-Dimethylphenol	3,4,5-Trimethylphenol	
	3-Ethylphenol *	3,4-Dimethylphenol		
	4-Ethylphenol	3,5-Dimethylphenol		

* Stoffe aus der LABO-Studie [4], die von der FBU-Liste abweichen (s.o.)

4 Bewertung

In der BBodSchV ist für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser für Phenole ein Prüfwert von 20 µg/l aufgeführt. Dabei wird unter „Phenole“ die Summe der im Bodensickerwasser mit dem angegebenen Analysenverfahren (ISO/DIS 8165-2:01.97) erfassbaren Einzelstoffe verstanden.

Für das unsubstituierte Phenol als Grundkörper der Alkylphenole hat die LAWA 2004 für das Grundwasser einen GFS-Wert von 8 µg/l abgeleitet [5]. Dieser Wert wurde in die hessische Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserunreinigungen (GWS-VwV, 2011) übernommen. Dort wird in der Fußnote darauf verwiesen, dass üblicherweise eine Bestimmung des Phenolindex durchgeführt wird und bei positivem Befund eine Bestimmung der maßgebenden Einzelstoffe durchzuführen ist [6].

Um die ökotoxikologischen Auswirkungen der Einzelstoffe besser beurteilen zu können, hat die LABO ein Forschungsprojekt im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms initiiert [4]. Dieses Forschungsvorhaben untersuchte die toxischen Effekte einzelner ausgewählter SCAP auf aquatische Organismen. Das Projekt wurde 2014 abgeschlossen. Als vorläufige Aussage lässt sich aufführen, dass die kurzkettigen Alkylphenole in ihrer ökotoxikologischen Relevanz ähnlich einzustufen sind wie die in der Altlastenbearbeitung bereits routinemäßig untersuchten PAK und BTEX. Als Ergebnis der Studie wurden die in Tab. 2 aufgeführten 18 SCAP-Einzelstoffe ermittelt, die für die Untersuchung kontaminierter Standorte als prioritär eingestuft werden [4,8].

Für den Wirkungspfad Boden-Mensch hat die LABO lediglich Werte für das unsubstituierte Phenol in Feststoff und Bodenluft veröffentlicht, die als „Orientierende Hinweise“ zu verstehen sind [1].

5 Abreinigung

Technisch kann alkylphenolbelastetes Wasser mit Aktivkohlen sorptiv abgereinigt werden, jedoch sind die Beladungskapazitäten im Vergleich zu anderen organischen Kontaminanten geringer. Des Weiteren bieten sich noch Torf, Tone (Bentonite, Montmorillonite), phosphorsäurebehandelte Kohle, Kohle aus der Schwarzlaugung, und Polymere (vorzugsweise mit Nitrilgruppen) und Polymerharze als preisgünstigere Alternativen an.

Bei einer Pump-and-treat-Anlage auf einem ehemaligen Gaswerksgelände wurden beispielsweise die höher konzentrierten PAK und BTEX in den biologischen Stufen abgereichert und die kurzkettigen Alkylphenole erst in der nachfolgenden Aktivkohlepassage [2]. In der Regel sind auch Kombinationen aus Fe²⁺ und Wasserstoffperoxidzugaben (Fenton's-Reaktion) in Verbindung mit UV-Lichtbestrahlung oder die Ozonierung des Wassers erfolgversprechende Reinigungsmethoden.

6 Literatur und Abkürzungen

- [1] LABO 2008: Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten, Informationsblatt für den Vollzug
https://www.labo-deutschland.de/documents/34_Infoblatt_Altlasten_01092008_e69_34f.pdf (Abrufdatum: 12.02.2016)
- [2] LABO 2010: Altlastenbezogene Bewertungs- und Analyseempfehlungen für kurzketten Alkylphenole (SCAP) – Modul 1 (Projekt –Nr. B 2.09)
http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/cms/WaBoAb_prod/WaBoAb/Vorhaben/LABO/B_2.09/Abschlussbericht_Modul1.pdf (Abrufdatum: 12.02.2016)
- [3] LABO 2011: Altlastenbezogene Bewertungs- und Analyseempfehlung für kurzketten Alkylphenole (SCAP) und NSO-Heterocyclen (NSO-HET) – Modul 2 (Projekt-Nr. B 2.10)
http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/cms/WaBoAb_prod/WaBoAb/Vorhaben/LABO/B_2.10/Projekt_LABO_B2.10_Abschlussbericht.pdf (Abrufdatum: 12.02.2016)
- [4] LABO 2014: Altlastenbezogene Bewertungs- und Analyseempfehlung für kurzketten Alkylphenole (SCAP) und NSO-Heterozyklen (NSO-HET) – Modul 3 (Projekt-Nr. B 2.11);
https://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/cms/WaBoAb_prod/WaBoAb/Vorhaben/LABO/B_2.11_und_B_2.11a/Projekt_B_2_11_Modul_3_TZW_Abschlussbericht_140528.pdf (Abrufdatum: 12.02.2016)
- [5] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999
- [5] LAWA 2004: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser
http://www.lawa.de/documents/GFS-Bericht-DE_a8c.pdf (Abrufdatum: 12.02.2016)
- [6] Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen (GWS-VwV, 2011), Hessen, StAnz.10/2011 S. 475
- [7] Fachbeirat für Bodenuntersuchung (FBU): Methodensammlung Boden-/Altlastenuntersuchung, Version 1.0, Stand: 4. Juni 2014;
http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/359/dokumente/methosa_boal_v1.pdf (Abrufdatum 12.02.2016)
- [8] Brodsky, J.: Altlastenbezogene Bewertungs- und Analyseempfehlung für kurzketten Alkylphenole (SCAP) und NSO-Heterozyklen (NSO-HET), Modul 3 (LABO 2014), Altlasten-annual 2014, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2015
https://www.labo-deutschland.de/documents/34_Infoblatt_Altlasten_01092008_e69_34f.pdf (Abrufdatum: 12.02.2016)

Abkürzungen

BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DOC	gelöster organischer Kohlenstoff (engl. Dissolved Organic Carbon)
ECD	Elektroneneinfangdetektor (engl. Electron Capture Detector)
EPA	Environmental Protection Agency (US-amerikanische Umweltschutzbehörde)
FBU	Fachbeirat Bodenuntersuchungen
Fe	Eisen
FID	Flammenionisationsdetektor
GC	Gaschromatographie
NSO-HET	NSO-Heterozyklen
ISO	Internationale Organisation für Normung
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LFP	Länderfinanzierungsprogramm
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
SCAP	kurzkettige Alkylphenole (engl. Short Chained Alkyl Phenols)

Anhang 1: Analytische Verfahren zur Bestimmung von SCAP in Wasser [7]

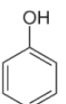


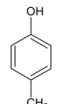

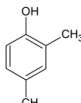


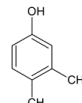

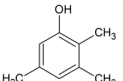
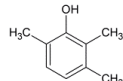
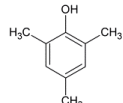
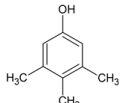

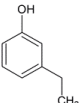
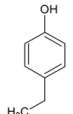
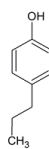
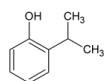
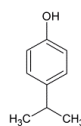
Parameter	Norm	Methode / Hinweise	untere Grenze des Anwendungsbereichs	Normbezeichnung
Phenole ¹⁾	ISO 8165-2:1999-07	Derivatisierung, Extraktion, GG-ECD (ersetzt ISO/DIS 8165-2:01.97 aus BBodSchV)	0,1 µg/l	Water quality - Determination of selected monovalent phenols - Part 2: Method by derivatization and gas chromatography
	DIN 38407-27:2012-10	Derivatisierung, GC-MS	< 1 µg/l (aus 10 ml Probenvolumen)	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser -, Abwasser - und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) - Teil 27: Bestimmung ausgewählter Phenole in Grund- und Bodensickerwasser, wässrigen Eluaten und Perkolaten (F 27)
Phenolindex ²⁾	DIN 38409-16-2:1984-06	Spektralphotometrie	10 µg/l	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser -, Abwasser - und Schlammuntersuchung; Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H); Bestimmung des Phenol -Index (H16)
	DIN EN ISO 14402:1999-12	Fließinjektionsanalyse (FIA); kontinuierliches Durchflussanalytensystem (CFA)	10 µg/l	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung des Phenolindex mit der Fließanalytik (FIA und CFA) (ISO 14402:1999), Deutsche Fassung EN ISO 14402:1999

¹⁾ Ausgewählte Phenole entsprechend der jeweiligen Norm

²⁾ DIN EN ISO 14402:1999-12 nicht in Lit. [7] aufgeführt

Anhang 2:**Stoffeigenschaften von Phenol und ausgewählten kurzkettigen Alkylphenolen**

Namen, Summen- und Strukturformeln sowie physikalisch-chemische Eigenschaften und Daten zur Ökotoxizität (EC₅₀ in Bezug auf *Vibrio fischeri*) von Phenol und von ausgewählten kurzkettigen Alkylphenolen [2].

Phenol C_6H_5OH M: 94 g/mol pK _{s,25°C} : 9,9 S _{25°C} : 82..93 g/l log K _{ow} : 1,4..1,5 H _{25°C} : 3,4 kPa EC ₅₀ : 19..97 mg/l							
Methylphenole C_7H_7OH M: 108 g/mol pK _{s,25°C} : 10..10,2 S _{25°C} : 19..31 g/l log K _{ow} : 1,9..2,1 H _{25°C} : 4..10 kPa EC ₅₀ : 1..7,7 mg/l	2- 		3- 		4- 		
Dimethylphenole C_8H_9OH M: 122 g/mol pK _{s,25°C} : 10,2..10,6 S _{25°C} : 3,5..8,2 g/l log K _{ow} : 2,2..2,5 H _{25°C} : 2,3..24 kPa EC ₅₀ : 0,4..23 mg/l	2,3- 	2,4- 	2,5- 	2,6- 	3,4- 	3,5- 	
Trimethylphenole $C_9H_{11}OH$ M: 136 g/mol pK _{s,25°C} : 10,5..10,9 S _{25°C} : 0,76..1,6 g/l log K _{ow} : 2,7..3,2 H _{25°C} : ? EC ₅₀ : 6,8..12 mg/l	2,3,5- 		2,3,6- 		2,4,6- 		3,4,5- 
Ethylphenole C_8H_9OH M: 122 g/mol pK _{s,25°C} : 10..10,2 S _{25°C} : 4,9..14 g/l log K _{ow} : 2,3..2,6 H _{25°C} : ? EC ₅₀ : ?	2- 		3- 		4- 		
Propylphenole $C_9H_{11}OH$ M: 136 g/mol pK _{s,25°C} : 10,3 S _{25°C} : 1,1..1,3 g/l log K _{ow} : 2,9..3,2 H _{25°C} : ? EC ₅₀ : ?	4- 		2-Iso- 		4-Iso- 		

Stoffinformationen „Kurzketttige Alkylphenole (SCAP)“

Legende:

M	Molare Masse [g/mol]
$pK_{s,25^{\circ}C}$	Säurekonstante bei 25°C
$S_{25^{\circ}C}$	Wasserlöslichkeit bei 25°C [g/l]
$\log K_{OW}$	Dekadischer Logarithmus des n-Octanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten
$H_{25^{\circ}C}$	Henry-Konstante bei 25°C [kPa]
EC_{50}	Mittlere effektive Konzentration einer Substanz, bei der 50 % der Versuchsorganismen nach Zugabe der Substanz eine bestimmte Reaktion außer dem Tod zeigen