

# Komponenten von Kühlschmierstoffen, Hydraulikflüssigkeiten und anderen Schmierstoffen

**Datum der Aufnahme in die MAK-Werte-Liste: 1982**

## Liste von Komponenten

Die Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft hat erstmalig in der MAK- und BAT-Werte-Liste 1982 (Mitteilung XVIII) auf Kühlschmierstoffe und ihre arbeitsmedizinische Bedeutung aufmerksam gemacht und eine Liste von Kühlschmierstoff-Komponenten vorgelegt, die entsprechend dem Stand der Technik und des Wissens in Zusammenarbeit mit dem Verband der Schmierstoffhersteller fortgeschrieben wird. Da während der Anwendung Hydraulikflüssigkeiten und Schmierstoffe in bedeutendem Umfang in Kühlschmierstoffe eingetragen werden, bearbeitet die Kommission auch diese Stoffe und hat hierzu eine Stoffliste erstellt. Bei dieser Stoffgruppe kommt es teilweise zu Überschneidungen mit Kühlschmierstoffkomponenten. Daher werden ab 2014 beide Stoffgruppen in einer Liste zusammen geführt. Bei der Überarbeitung der Listen war Ziel, möglichst alle heute im Gebrauch befindlichen Komponenten zu erfassen. Auf Vollständigkeit kann jedoch kein Anspruch erhoben werden, da insbesondere für Kühlschmierstoff-Komponenten keine Deklarationspflicht besteht.

Die Komponenten wurden alphabetisch geordnet. Die Bezeichnung der Stoffe ist – soweit erforderlich – der Nomenklatur der MAK- und BAT-Werte-Liste angepasst. In Übereinstimmung mit der MAK- und BAT-Werte-Liste sind Strukturformel und CAS-Nummer angegeben. Inhaltsstoffe, die unter das Verbot nach EG-Recht fallen, sind in der Liste nicht enthalten, während aus Gründen des Arbeitsschutzes die Kühlschmierstoff-Komponenten darin belassen wurden, die in der Bundesrepublik zwar nicht mehr hergestellt werden, mit deren Import oder Verwendung aber noch zu rechnen ist. Gestrichene Stoffgruppen oder Einzelverbindungen sind in einer „historischen Liste“ zusammengefasst und darin die Gründe für die Streichung erläutert.

Die in der Liste angegebenen Konzentrationen (Massenanteile in %) sind ungefähre Werte und beziehen sich bei Kühlschmierstoffen auf das Fertigprodukt, bei wassergemischten Kühlschmierstoffen auf das Konzentrat bzw. die Hydraulikflüssigkeit oder den Schmierstoff. Für besondere technische Anwendungszwecke können auch andere Zusammensetzungen und Konzentrationen vorkommen. Für die wassermischbaren Kühlschmierstoffe gilt zudem, dass sie vor Gebrauch in wechselnden Verhältnissen (1:5 bis 1:100) mit Wasser gemischt werden und sich damit auch die angegebenen Konzentrationen der Inhaltsstoffe im Endprodukt verringern.

Eine Nennung in dieser Liste bescheinigt keineswegs die toxikologische Unbedenklichkeit. Vor Einsatz eines der Stoffe sollte in jedem Fall geprüft werden, ob bereits eine



## 2 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe

Begründung<sup>1)</sup> in den „Toxikologisch-arbeitsmedizinischen Begründungen von MAK-Werten“ vorliegt. Auch sind Analogieschlüsse bei homologen Verbindungen nicht grundsätzlich zulässig, sondern es sollte jede Substanz vor ihrem Einsatz hinsichtlich ihres Toxizitätsprofils, vor allem auch hinsichtlich möglicher Hautresorption und sensibilisierender Wirkung, überprüft werden.

### Nitrosamin-Bildung in Kühlschmierstoffen

Nitrosamine können sich nicht nur im sauren, sondern auch im alkalischen Milieu der wassergemischten Kühlschmierstoffe bilden. Da Stickoxide auch im Alkalischen wirkungsvolle Nitrosierungsreagenzien sind (Challis et al. 1978), sollte bei Anwesenheit nitrosierbarer Amine auf den Ausschluss von Stickoxiden geachtet werden. Die Nitrosierungsreaktion mit Nitrit wird durch Formaldehyd beschleunigt (Keefer und Roller 1973). Formaldehyd reagiert in wässrigen Systemen mit dem Stickstoffatom des Amins zu einer N-Methylolverbindung. Dadurch wird die Basizität des Stickstoffatoms verringert, und eine relevante Nitrosierung kann so auch unter alkalischen Bedingungen möglich sein.

Von zusätzlicher Bedeutung ist die Möglichkeit der Nitrosaminbildung aus Formaldehyd abspaltenden, stickstoffhaltigen Bioziden, z. B. methylenverbrückten Morpholinderivaten. Aus diesen Bioziden kann nach Abspaltung von Formaldehyd in Abhängigkeit von der Struktur ein sekundäres Amin entstehen, dessen Nitrosierung durch den entstandenen Formaldehyd erleichtert werden kann. Geeignete Formaldehyd-Abspalter, die Formaldehyd in Spuren freisetzen und selbst keine nitrosierbaren Strukturen enthalten oder freisetzen, können jedoch als Folge ihrer keimhemmenden Wirkung die bakterielle Reduktion von Nitrat zu Nitrit unterbinden und dadurch die Nitrosaminbildung hemmen.

Zur Problematik der Nitrosierbarkeit von Oxazolidinen wurden von zwei Herstellern Untersuchungen an zwei Bioziden, 3,3'-Methylenbis(5-methyloxazolidin) und 5-Ethyl-3,7-dioxa-1-azabicyclo[3.3.0]octan, durchgeführt. Die Oxazolidine entstehen dabei aus der partiellen Hydrolyse der Stoffe bzw. sind als Verunreinigungen aus der Synthese enthalten. Dabei wurde unter Bedingungen, die einem verschärften Einsatz in Kühlschmierstoffen gleichkamen (Einsatzkonzentrationen wie vom Hersteller empfohlen, pH 9, Nitritkonzentration 20 bzw. 50 mg/kg, Temperatur bis 70°C, Einwirkung bis zu drei Wochen), eine Bildung von N-Nitrosooxazolidinen beobachtet, die allerdings mengenmäßig sehr gering war (max. 0,1 mg/kg, entspricht etwa der Nachweisgrenze des verwendeten GC-TEA-Detektors). Damit erscheint das Risiko des Auftretens von N-Nitrosooxazolidinen in heutigen Kühlschmierstoffen eher gering zu sein (unveröffentlichte Untersuchungen im Auftrag der Fa. Angus Chemie/Dow Deutschland (2000) und Carl Becker Chemie (2000)).

## Literatur

Angus Chemie/Dow Deutschland (2000) Studies on the formation of N-nitrosamines, ChemCon Chemie Consult GmbH, 20.11.2000, unveröffentlicht

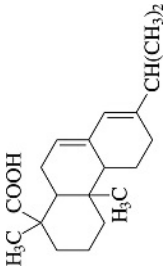
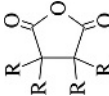
---

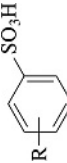
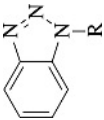
<sup>1)</sup> zu beziehen von WILEY-VCH, D-69451 Weinheim, bzw. online unter <http://www.mak-collection.com>

- Carl Becker Chemie (2000) Untersuchungen zur potentiellen Nitrosierbarkeit, ChemCon Chemie Consult GmbH, 28.03.2000, unveröffentlicht
- Challis BC, Edwards A, Hunma RR, Kyrtopoulos SA, Outram JR (1978) Rapid formation of N-nitrosamines from nitrogen oxides under neutral and alkaline conditions. IARC Sci Publ (19): 127–142
- Keefer LK, Roller PP (1973) N-nitrosation by nitrite ion in neutral and basic medium. Science 181: 1245–1247



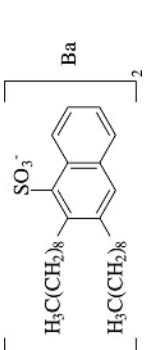
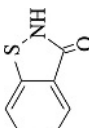
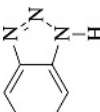
## 4 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Abietinsäure [514-10-3] <sup>4)</sup>		n. a.	
Acylpolyglykolether (Fettsäureethoxylate)	$R-CO-O-(CH_2-CH_2-O)_n-H$	n. a.	
Adipinsäure <sup>3)</sup> [124-04-9]	$HOOC-(CH_2)_4-COOH$	10	n. a.
Alkandisäuren, C <sub>10-12</sub> [72162-23-3]	$HOOC-(CH_2)_{8-10}-COOH$	n. a.	
Alkenyl-Bemsteinsäureanhydrid		5	
	R=H, C <sub>n</sub> H <sub>2n-1</sub>		
Alkylaminopolyglykolether	$R-N(CH_2-CH_2-O)_m-H$ $R-N(CH_2-CH_2)_n-H$ $R-NH-(CH_2-CH_2-O)_n-H^{2)}$	n. a.	
Alkylammoniumamidobenzoat (Benzoate hochmolekularer aliphatischer, primärer Amine) [8031-66-1]		n. a.	
Alkylarylsulfonsäuren, Kaliumsalze		20	
Alkylarylsulfonsäuren, Magnesiumsalze		n. a.	

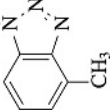

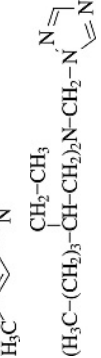
Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Alkylbenzolsulfonsäuren, Calciumsalze z. B. [68584-23-6]		20	n. a.
Alkylbenzolsulfonsäuren, Natriumsalze [68411-30-3; 68608-87-7; 1322-98-1; 25155-30-0; 90194-45-9; 85117-50-6]	Alkylrest=C <sub>6-14</sub>	20	n. a.
N-Alkylbenzotriazole		1	
Alkylidithiophosphate	R=C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	n. a.	
Alkylphenolpolyglykolether	(R-O) <sub>2</sub> PS-SH; R=Alkyl	n. a.	
Alkylpolyethylenglykol/propylenglykolether, C <sub>12-14</sub> [68439-51-0]	R-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -O-(CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -O) <sub>n</sub> -H	n. a.	
Alkylpolyglykolether (Fettalkoholethoxylate)	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -O-(CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -O) <sub>m</sub> -H	n. a.	
Alkylpolyglykolethercarbonsäuren (Alkylethercarbonsäuren)	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -O-(CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -O) <sub>m</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -O-(CH(CH <sub>3</sub> )-CH <sub>2</sub> -O) <sub>m</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH n=6-18; m=2,5-9	5	
Aluminiumphosphat [13530-50-2; 7784-30-7]	AlPO <sub>3</sub>		n. a.
Aluminiumpulver [7429-90-5]	Al		0,1
Amine, C <sub>11-14</sub> -verzweigte Alkyl-, Monohexyl- und Dihexylphosphate [80939-62-4]			n. a.

6      **Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe**

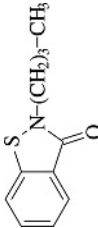

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
2-Amino-1-butanol [96-20-8]	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHNH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	10	
2-Aminoethanol (Monoethanolamin (MEA)) [141-43-5]	$\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$	5	
2-(2-Aminoethoxy)ethanol [929-06-6]	$\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$	10	
2-Amino-2-ethyl-1,3-propanediol (AEPD) [115-70-8]	$\text{HO-CH}_2\text{-C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	5	
2-Amino-2-methyl-1-propanol (AMP) [124-68-5]	$\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	10	
1-Aminopropan-2-ol (Monoisopropanolamin (MIPA)) [78-96-6]	$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-NH}_2$	10	
N-(3-Aminopropyl)-N-dodecylpropan-1,3-diamin [2372-82-9]		n. a.	
Aminotris(methylenphosphonsäure) [6419-19-8]	$\text{N}(\text{CH}_2\text{-P}(\text{OH})_2\text{O})_3$	n. a.	
Ammoniummolybdat [12054-85-2]	$(\text{NH}_4)_3\text{MoO}_4$	1	
Aryldithiophosphate	$(\text{R-O})_2\text{PS-SH}$ ; R=Aryl	n. a.	
Arylphosphate, saure, und deren Salze	$(\text{HO})_2(\text{RO})\text{P=O}$ ; R=Aryl	3	
Azelainsäure <sup>3)</sup> [123-99-9]	$\text{HOOC-(CH}_2)_7\text{-COOH}$	10	
Barium, Carbonat Nonylphenol Komplexe (als KSK verboten) [68515-89-9]		siehe historische Liste	n. a.

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)
		in KS in HS
Bariumbis(dinonylnaphthalinsulfonat) (als KSK verboten) [25619-56-1]		siehe historische Liste
Barium-12-hydroxystearat (als KSK verboten) [21598-56-1]	$\text{Ba}(\text{O}_2\text{C}-(\text{CH}_2)_{10}-\text{CH}(\text{OH})-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3)_2$	siehe historische Liste
Baumwollsaatöl, geschwefelt		n. a.
Behensäure <sup>3)</sup> [112-85-6]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{20}-\text{COOH}$	10
Bentonit [1302-78-9]		5
1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on [2634-33-5]		0,1
Benzoesäure <sup>5)</sup> [65-85-0]	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$	10
Benzolsulfonyl-N-methyl-6-aminocaprinsäure, Triethanolaminsalz	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{SO}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_5-\text{COO}-\text{HN}^+(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH})_3$	n. a.
Benzotriazol [95-14-7]		0,5

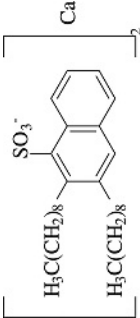
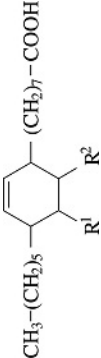
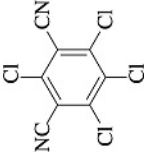
# 8 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Benzylalkohol [100-51-6]	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$		n. a.
Benzylalkoholmono(poly)hemiformal [14548-60-8]	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2-\text{O})_x-\text{H};$ $x=1,5$	3	
Bernsteinsäure <sup>3)</sup> [110-15-6]	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	5	
(Bis[O,O-bis(2-ethylhexyl)dithiophosphato-S,S'] dioxodi-μ-thioxodimolybden) [68958-92-9]	$\begin{array}{c} \text{Et} \\   \\ (\text{nBu}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{O})_2\text{P}(=\text{S})-\text{S}-\text{MoOSl}_2 \end{array}$		n. a.
N,N-Bis(2-ethylhexyl)-4-methyl-1H-benzotriazol- 1-methylamin [80584-90-3]		n. a.	n. a.
N,N-Bis(2-ethylhexyl)-5-methyl-1H-benzotriazol- 1-methylamin [80595-74-0]		n. a.	0,1
N,N-Bis(2-ethylhexyl)-((1,2,4-triazol-1-yl)methyl)- amin [91273-04-0]			0,1
Bisoxazoline			
Borsäure (in neutralisierter Form) und ihre Salze [10043-35-3; 1330-43-4] als Biozid verboten, aber nicht als Korrosionsinhibitor	$\text{H}_3\text{BO}_3$	n. a.	5



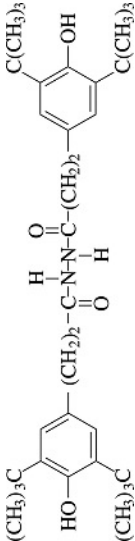
Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Borsäurealkanamin-Kondensationsprodukte mit primären oder tertiären Alkanolaminen	$B[O-(CH_2)_n-NH_2]_3$ , $B[O-CH_2-CH_2]_3N$ ; $n = 2,3,4$	40	
Borsäurealkanamin-Kondensationsprodukte mit sekundären Alkanolaminen <sup>2)</sup>	$HO-B[O-CH_2-CH_2]_2NH$	n. a.	
iso-Butanol [78-83-1]	$(CH_3)_2CH-CH_2-OH$	5	
2-Butoxyethanol (Butylglykol) [111-76-2]		n. a.	
2-(2-Butoxyethoxy)ethanol (Butyldiglykol) [112-34-5]		n. a.	
Butoxynol-5-carbonsäure und Butoxynol-19-carbonsäure (p-tert-Butylphenol mit 4 bzw. 18 Mol Ethylenoxid ethoxyliert und carboxymethyliert) [104909-82-2]		n. a.	
N-Butyl-1,2-benzisothiazolin-3-on (BBIT) [4299-07-4]		n. a.	
Butylester von Fettsäuren		10	
iso-Butylester von Fettsäuren		10	
tert-Butyl-4-hydroxyanisol (BHA) [25013-16-5]		0,2	
2-Butyl-1-octanol [3913-02-8]	$CH_3-(CH_2)_5-CH(C_4H_9)-CH_2-OH$	n. a.	
2-Butyloctylester von Fettsäuren		n. a.	

# 10 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)
		in KS      in HS
4-tert-Butylphenol [98-54-4]	$(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$	1
Calciumbis(dinonylnaphthalinsulfonat) [57855-77-3]		n. a.
Calciumfluorid [7789-75-5]	$\text{CaF}_2$	0,1
Calciumhydroxid [1305-62-0]	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	0,1
Calciumhydroxylapatit [1306-06-5]		n. a.
Calciumphosphat [7758-87-4]	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	n. a.
5 (6)-Carboxy-4-hexyl-2-cyclohexen-1-octensäure und -derivate [53980-88-4]		n. a.
Chlorparaffine mit 40–70 Gew.-% Chlor, mittel- und langkettig		90
Chlorthalonil (Tetrachlorisophthalonitril) [1897-45-6]		n. a.

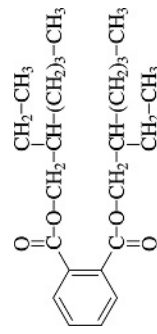
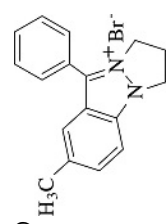
Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
1-Decanol [112-30-1]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-\text{CH}_2-\text{OH}$	5	
tert-Decansäure <sup>3)</sup> (Trialkylelessigsäure) [52627-73-3]	$\text{HOOC}-(\text{C}_9\text{H}_{19}\text{-tert})$	n. a.	
iso-Decansäure <sup>3)</sup> [26403-17-8]	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	10	
Decyldiphenylphosphit [3287-06-7]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_9-\text{O}-\text{P}(\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5)_2$	n. a.	
Decylester von Fettsäuren		10	
iso-Decylester von Fettsäuren		10	
Decyloleat [3687-46-5]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{HC}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COO}-(\text{CH}_2)_9-\text{CH}_3$	20	
Destillate (Erdöl), Lösungsmittel-aufbereitete leichte paraffinhaltige [64741-89-5] <sup>[6]</sup>		n. a.	
Destillate (Erdöl), Lösungsmittel-aufbereitete schwere paraffinhaltige; Grundöl nicht spezifiziert [64741-88-4] <sup>[6]</sup>			n. a.
Destillate (Erdöl), Lösungsmittel-entwachte schwere paraffinhaltige; Grundöl nicht spezifiziert [64742-65-0] <sup>[6]</sup>			n. a.
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte leichte; Grundöl nicht spezifiziert [64742-47-8] <sup>[6]</sup>	Kohlenwasserstoffe, paraffinische und naphthenische, C9–16, Siedebereich 150–290°C		n. a.

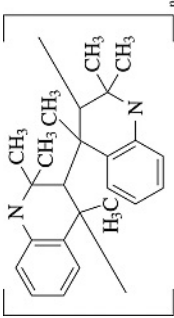
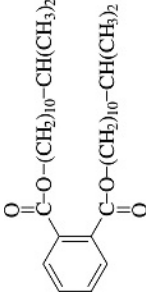
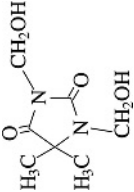
## 12 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte leichte paraffinhaltige; Grundöl nicht spezifiziert [64742-55-8] <sup>[6]</sup>		n. a.	n. a.
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte mittlere [64742-46-7] <sup>[6]</sup>		n. a.	n. a.
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere paraffinhaltige; Grundöl nicht spezifiziert [64742-54-7] <sup>[6]</sup>		n. a.	n. a.
Destillate (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere naphthenhaltige; Grundöl nicht spezifiziert [64742-52-5] <sup>[6]</sup>		n. a.	n. a.
Dialkyldimercapto-1,3,4-thiadiazole	Alkyl = C8, C9, C12	n. a.	
Dialkylphosphate, saure, und deren Salze	$\text{HO(RO)}_2\text{P=O}$ ; R=Alkyl	5	
Dialkylpolysulfide	$(\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2)_2\text{S}_2$	0,5	
Dibenzyldisulfid [150-60-7]		0,5	
3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionsäure-2-[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-1-oxopropyl]hydrazid [32687-78-8]			n. a.

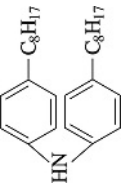
Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionsäure-1,6-hexandyl-ester [35074-77-2]		n. a.	n. a.
3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionsäure-octadecylester [2082-79-3]		n. a.	n. a.
2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol (DBPC, BHT) [128-37-0]		1	0,5
2,6-Di-tert-butylphenol [128-39-2]		1	
Dibutylphosphat [107-66-4]	R=CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	n. a.	
Di-n-butylphosphit [1809-19-4]	H(CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -O) <sub>2</sub> P=O	n. a.	
Di-n-butylphthalat [84-74-2]			n. a.
Dicyclohexylamin [101-83-7]	(C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> ) <sub>2</sub> NH	5	
Di-iso-decylphthalat [26761-40-0]			n. a.

# 14 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe


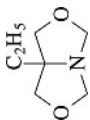
Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Di-tert-dodecylpentasulfid [31565-23-8]	$\text{CH}_3\text{--}[\text{C}(\text{CH}_3)_2]_4\text{--S}_x\text{--}[\text{C}(\text{CH}_3)_2]_4\text{--CH}_3$ $x = 5$	n. a.	20
Di-tert-dodecylpolysulfid [68425-15-0; 68583-56-2]	$\text{CH}_3\text{--}[\text{C}(\text{CH}_3)_2]_4\text{--S}_x\text{--}[\text{C}(\text{CH}_3)_2]_4\text{--CH}_3$ $x = 2-8$		20
Diethanolamin (DEA) [111-42-2][2]	$(\text{HO--CH}_2\text{--CH}_2)_2\text{NH}$	25	
Diethylen glykol [111-46-6]	$\text{HO--(CH}_2\text{--CH}_2\text{--O)}_2\text{--H}$	10	
Diethylen glykol-n-butylether [112-34-5]	$\text{C}_4\text{H}_9\text{--O--(CH}_2\text{--CH}_2\text{--O)}_2\text{--H}$	5	
Diethylen triaminpentakis(methylenphosphonsäure), Na-Salz [22042-96-2]	$((\text{HO--P(=O)(OH)--CH}_2)_2\text{N--CH}_2\text{--CH}_2)_2\text{N--CH}_2\text{--CH}_2\text{--P(=O)(OH)--OH}$	n. a.	
Di(2-ethylhexyl)phthalat (als KSK verboten) [117-81-7]			n. a.
2,3-Dihydro-7-methyl-9-phenyl-1H-pyrazolo(1,2-a) indazol-4-iumbromid (Hydrat) [78299-79-3]		siehe historische Liste	n. a.

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)
		in KS in HS
1,2-Dihydro-2,2,4-trimethylchinolin, polymer [26780-96-1]		n. a.
Di-iso-tridecylphthalat [27253-26-5]		n. a.
Dimercapthiadiazole dimerisierte Öle		n. a.
Dimersäuren (Dimerfettsäuren) Gemisch aus acyclischen und cyclischen Dicarbonsäuren mit durchschnittlich 36 C-Atomen		20
1,3-Dimethylol-5,5'-dimethylhydantoin (1,3-Bis-(hydroxymethyl)-5,5-dimethyl- imidazolidin-2,4-dion) [6440-58-0]		n. a.
Di-n-octylphosphit [1809-14-9]	$\text{H}(\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{O})_2\text{P}=\text{O}$	n. a.

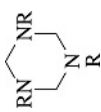
# 16 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe


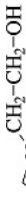

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
4,4'-Dioctyldiphenylamin [101-67-7] <sup>2)</sup>	 $(C_8H_5)_2NH$	n. a.	
Diphenylamin [122-39-4] <sup>2)</sup>	$(C_6H_5)_2NH$	n. a.	
Diphenylamin, octyliert (Benzolamin, N-Phenyl-, Reaktionsprodukte mit 2,4,4-Trimethylpenten) [68411-46-1]		0,5	
Diphenylamin, octyliert/butyliert		0,5	
Diphenylamin, Reaktionsprodukte mit Styrol und 2,4,4-Trimethylpenten [68921-45-9] <sup>2)</sup>		n. a.	
Diphenylkresylphosphat [26444-49-5]	$(C_6H_5-O)_2(CH_3-C_6H_4-O)P=O$	5	
Dipropylenglykol [25265-71-8]	$HO-(CH(CH_3)-CH_2-O)_2-H$	10	
Dithiocarbamate (in neutralisierter Form)	$\left[ \begin{array}{c} S \\   \\ R_2N-C-S \end{array} \right]^-$ $R=C_nH_{2n+1}$	2	
Dodecandisäure [693-23-2]	$HOOC-(CH_2)_{10}-COOH$	n. a.	
1-Dodecanol (Laurylalkohol) [112-53-8]	$CH_3-(CH_2)_{10}-CH_2-OH$	5	



Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Dodecylphenolpolyglykolether	$R-C_6H_4-O-(CH_2-CH_2-O)_n-H$ $R=C_{12}H_{25}; n \leq 12$	10	
2-Ethyl-1-N-(2-ethylhexyl)-N-[(4-methyl-1-benzotriazolyl)methyl]-1-hexanamin [94270-86-7]		5	n. a.
5-Ethyl-1,3,7-dioxo-1-azabicyclo[3,3,0]octan [7747-35-5]		2	
Ethylenglykol [107-21-1]	$HO-CH_2-CH_2-OH$	20	
Ethylenglykol-n-butylether [111-76-2]	$C_4H_9-O-CH_2-CH_2-OH$	5	
2-Ethylhexandiol-1,3 [94-96-2]	$HO-CH_2-CH(C_2H_5)-CHOH-CH_2-CH_2-CH_3$	5	
2-Ethylhexylester von Fettsäuren		10	n. a.
2-Ethylhexylcocoat [92044-87-6]			
2-Ethylhexylolcoat [26399-02-0]	$CH_3-(CH_2)_7-HC=CH-(CH_2)_7-COO-CH_2-CH(C_2H_5)-(CH_2)_3-CH_3$	20	n. a.
Fettalkohole, ges./unges., $C_{12-18}$	$C_nH_{2n+1}-OH/C_nH_{2n-1}-OH; n = 12-18$	10 <sup>1)</sup>	
Fettalkoholethoxylate, $C_{12-22}$	$C_nH_{2n+1}-O-(CH_2-CH_2-O)_m-H$ $n = 12-22, m \leq 12$	10	

# 18 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe

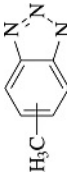
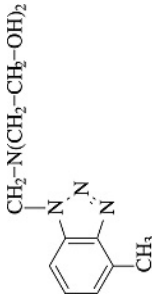
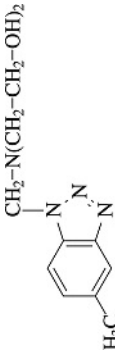
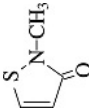
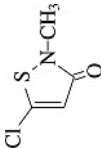
Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Fettkohlethoxylate, C <sub>16-18</sub> und C <sub>18</sub> -ungesättigt [68920-66-1]		n. a.	
Fettamine	R-NH <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> NH <sup>2</sup> /R <sub>3</sub> N	n. a.	
Fettamine, ges./unges., C <sub>12-18</sub>	R=C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> /C <sub>n</sub> H <sub>2n-1</sub> ; n = 12-18	5	
Fettöle, geschwefelt		n. a.	
Fettsäurealkanamide, ges./unges. C <sub>12-18</sub>	R-CO-NR'-(CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> -OH; n≥2, R'=H, (CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> -OH	10	
Fettsäuren, hydrierte, C <sub>12-18</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -COOH; n=12-18	5	100
Fettsäuren, Pflanzenöle, mit Trimethylolpropan verestert			
[84539-98-0]			
Fettsäuren, ungesättigt, C <sub>14-18</sub> und C <sub>16-18</sub>		n. a.	
[67701-06-8]			
geblasene (oxidierte) Öle			
Glycerin	HO-CH <sub>2</sub> -CHOH-CH <sub>2</sub> -OH	20	
[56-81-5]		10	
Glycerinester von Fettsäuren		10	
Graphit	C		90
[7782-42-5]			
1-Hexadecanol (Palmitylalkohol)	CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	5	
[36653-82-4]			
Hexahydrotriazine		n. a.	
1-Hexanol	CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	5	
[111-27-3]			

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
2-Hexyldecanol-1 [2425-77-6]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_{13})-\text{CH}_2-\text{OH}$	10	
Hexylenglykol (2-Methylpentandiol-2,4) [107-41-5]	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$	5	
N-Hydroxyalkylbenzotriazole	 $\text{R}=\text{C}_n\text{H}_{2n}-\text{OH}$	n. a.	
Hydroxyethan-1,1-diphosphonsäure, und ihre Natrium- und Kaliumsalze [2809-21-4, 7414-83-7]	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{OH} \\ \parallel \quad \parallel \\ (\text{RO})_2\text{P}-\text{C}-\text{P}(\text{OR})_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ $\text{R} = \text{H, K, Na}$	n. a.	
Hydroxyethylaminodi(methylenphosphonsäure) (HEMPA) [5995-42-6]	$\text{HO}-(\text{CH}_2)_2-\text{N}(\text{CH}_2-\text{P}(\text{OH})_2)_2$	n. a.	
1-Hydroxyethyl-2-heptadecenylimidazolin [21652-27-7]		5	
N-(Hydroxyethyl)piperidin [3040-44-6]		10	
2-Hydroxy-2-ethyl-1,3-propanediol 2-((Hydroxymethyl)amino)ethanol [34375-28-5] <sup>2)</sup>	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{OH})(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}_2-\text{OH}$ $\text{HO}-(\text{CH}_2)_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{OH}$	n. a.	5

## 20 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
12-Hydroxystearinsäure <sup>3)</sup> [106-14-9]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CHOH}-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$	5	
12-Hydroxy-5,8,11-trioxadodecan [56289-76-0]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{OH}$	5	
3-Iod-2-propinylbutylcarbammat [55406-53-6]	$\text{I}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-\text{NH}-\text{C}_4\text{H}_9$	0,5	
Isodecyloleat [59231-34-4]	$(\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{HC}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COO}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	20	
Isocetadecanol [27458-93-1]	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-(\text{CH}_2)_{14}-\text{CH}_2-\text{OH}$	n. a.	
Isoridecan-1-ol [27458-92-0]		n. a.	
Jojobaöl [90045-98-0]		100	
Kaolin [1332-58-7]			n. a.
Kerosin [8008-20-6]			n. a.
Kokosfettamin [61788-46-3]			n. a.
Kokosfettamin, hydriert		n. a.	
Kokosfettaminethoxylat [61791-14-8]		5	
Kokosfettsäure <sup>3)</sup> [67762-25-8]		10	
		10	

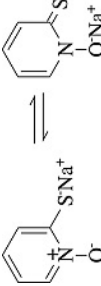
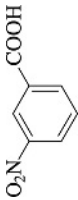
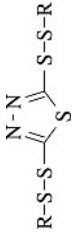
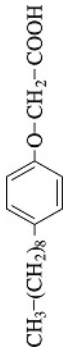
Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Kokosfettsäureethoxylat bis 12-Ethoxyeinheiten		10	
Kokosnussöl [8001-31-8]		20	
Kondensationsprodukte aus (Pflanzenöl)Fettsäuren, Alkanolaminen und Borsäure, z. B.: Reaktionspro- dukt aus Borsäure, Octansäure und Diglycolamin		n. a.	
Kupfer [7440-50-8]	Cu		n. a.
Kupferacetat	$\text{Cu}(\text{OOC}-\text{CH}_3)_2$	n. a.	
Kupfer(II)zitat [10402-15-0]	$\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_{14}\text{Cu}_3$	2	
Lardöl [8016-28-2]		50	
Lardöl, geschwefelt		10	
Laurinsäure <sup>3)</sup> [143-07-7]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$	5	
Linolsäure, di-, trimerisiert		10	
Lithiumhydroxid [1310-65-2]	LiOH		<0,1
Lithium-12-hydroxystearat [7620-77-1]	$\text{LiO}_2\text{C}-(\text{CH}_2)_{10}-\text{CH}(\text{OH})-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3$		50
Lithiumstearat [4485-12-5]	$\text{LiO}_2\text{C}-(\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_3$		n. a.
Lösungsmittelnaphtha (Erdöl), mittlere aliphatische; Straight-run-Kerosin; Stoddard Solvent IIC [64742-88-7]			n. a.

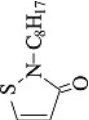
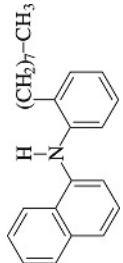
Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Methyl-1H-benzotriazol [29385-43-1]		0,5	
2,2'-[[[(4-Methyl-1H-benzotriazol-1-yl)methyl]imino]bisethanol [80584-89-0]		n. a.	
2,2'-[[[(5-Methyl-1H-benzotriazol-1-yl)methyl]imino]bisethanol [80584-88-9]		n. a.	
2-Methyl-1-butanol [137-32-6]	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-OH}$	n. a.	n. a.
Methyldiethanolamin (MDEA) [105-59-9]	$(\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2)_2\text{N-CH}_3$	10	
2-Methyl-2,3-dihydroisothiazol-3-on [2682-20-4] und 5-Chlor-2-methyl-2,3-dihydroisothiazol-3-on [26172-55-4]	 	0,1	



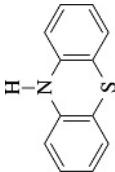
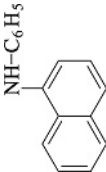
Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Mineral $\ddot{o}$ le, paraffinbasische		100	
Molybd $\ddot{a}$ ndi(2-ethylhexyl)dithiocarbamat	$((\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}_2)_2\text{N-CS-S})_2\text{Mo}$	n. a.	
Molybd $\ddot{a}$ ndiisobutylidithiophosphat		n. a.	
Molybd $\ddot{a}$ ndsulfid [1317-33-5]	$\text{MoS}_2$	1	100
Monoalkylphosphate, saure, und deren Salze		5	
Mono-n-butylphosphat [1623-15-0]	$(\text{HO})_2(\text{RO})\text{P=O}$ ; R=Alkyl $(\text{HO})_2(\text{RO})\text{P=O}$ ; R= $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3$	n. a.	
Myristins $\ddot{a}$ ure <sup>3)</sup> [544-63-8]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COOH}$	5	
Naphtha (Erd $\ddot{o}$ l), mit Wasserstoff behandelte schwere [64742-48-9] <sup>6)</sup>	Kohlenwasserstoffe, paraffinische und naphthenische, $\text{C}_{6-13}$ , Siedebereich 65–230°C		n. a.
Naphthens $\ddot{a}$ uren [1338-24-5]		10	
Naphthens $\ddot{a}$ uren, Bleisalze [61790-14-5]			n. a.
Naphthens $\ddot{a}$ uren, Calciumsalze [61789-36-4]		5	
Naphthens $\ddot{a}$ uren, Kaliumsalze [66072-08-0]		10	
Naphthens $\ddot{a}$ uren, Natriumsalze [61790-13-4]		10	
Natriumdiethyldithiocarbamat [148-18-5]	$(\text{CH}_3-\text{CH}_2)_2\text{N}-\overset{\text{S}}{\parallel}{\text{C}}-\text{SNa}$	2	



Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)
		in KS in HS
Natriumnitrit (als KSK verboten) [7632-00-0]	$\text{NaNO}_2$	n. a.
Natriumpyrithion (1-Hydroxy-2-pyridinthon, Natriumsalz) [3811-73-2 und 15922-78-8]		0,5
Neodecansäure <sup>3)</sup> , Isomerengemisch [26896-20-8]		n. a.
Neopentylglykolester von Fettsäuren		10
3-Nitrobenzoesäure <sup>5)</sup> [121-92-6]		n. a.
Nitrocellulose (<12,6% N) [9004-70-0]		n. a.
iso-Nonansäure <sup>3)</sup> [26896-18-4]	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	10
tert-Nonansäure <sup>3)</sup> (Trimethylhexansäure) [54868-97-2]		n. a.
2,5-(Nonyldisulfid)-1,3,4-thiadiazol		n. a.
(4-Nonylphenoxy)essigsäure [3115-49-9]		n. a.
		siehe historische Liste

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
1-Octadecanol (Stearylalkohol) [112-92-5]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_2-\text{OH}$	5	
(Z)-9-Octadecen-1-ol (Oleylalkohol) [143-28-2]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_8-\text{OH}$	10	
9-Octadecenyl-13-docosenat [17673-56-2]	$\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_8-\text{OOC}-(\text{CH}_2)_{11}-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3$	n. a.	n. a.
1-Octanol [111-87-5]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_2-\text{OH}$	5	
iso-Octansäure <sup>3)</sup> [25103-52-0]	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	n. a.	
2-n-Octyl-2,3-dihydroisothiazol-3-on [26530-20-1]		0,1	
2-Octyldodecan-1-ol [5333-42-6]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_9-\text{CH}(\text{C}_8\text{H}_{17})-\text{CH}_2-\text{OH}$	n. a.	
iso-Octylester von Fettsäuren		10	
Octylphenol [140-66-9]	$(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$	n. a.	
Octylphenolpolyglykoether	$\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n-\text{H}$ $\text{R}=\text{C}_8\text{H}_{17}$ ; $n \leq 12$	n. a.	
N-Octylphenyl-1-naphthylamin [25619-54-9] <sup>2)</sup>		n. a.	0,5

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Oleylsarkosin [110-25-8]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CO}-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	5	
Ölsäure <sup>3)</sup> [112-80-1]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	20	
Ölsäureethoxylat [9004-96-0]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n-\text{H}; n \leq 12$	10	
Palmitinsäure <sup>3)</sup> [57-10-3]	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	5	
Palmkernöl [8002-75-3]		50	n. a.
Paraffinwachs und Kohlenwasserstoffwachse, oxidierte, Calcium- und Natriumsalze [68649-47-8]			n. a.
Pentaerythritester von Fettsäuren		10	
Petroleumsulfonsäuren, Bariumsalze (als KSK verboten)		siehe historische Liste	n. a.
Petroleumsulfonsäuren, Calciumsalze [61789-86-4]		20	n. a.
Petroleumsulfonsäuren, Kaliumsalze		20	
Petroleumsulfonsäuren, Magnesiumsalze		20	
Petroleumsulfonsäuren, Natriumsalze [68608-26-4]		20	0,2

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Phenothiazin [92-84-2]			1
2-Phenoxyethanol [122-99-6]	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	10	
1-Phenoxy-2-propanol/2-Phenoxy-1-propanol (nicht als Biozid) [770-35-4/4169-04-4]		20	siehe auch historische Liste
Phenyliddecylphosphit [1254-78-0]	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-P(O-(CH}_2\text{)}_9\text{-CH}_3\text{)}_2$	n. a.	
N-Phenyl-1-naphthylamin [90-30-2] <sup>2)</sup>		20	
o-Phenylphenol [90-43-7]	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$	3	
o-Phenylphenol-Natrium [132-27-4]	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_6\text{H}_4\text{-ONa}$	3	
Phospholipid (Quaternäre Ammoniumverbindun- gen, Cocalkyl(2,3-dihydroxypropyl)dimethyl, 3-Phosphate (Ester), Chloride, Natriumsalze) [173010-79-2]		n. a.	

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Phosphorsäure [7664-38-2]	$O=P(OH)_3$		n. a.
o-Phosphorsäure und alkylaryl- bzw. alkylsubstituierte Phosphorsäuren, Mono-, Di-, Triester mit Polyethylenglykolen, Polypropylenglykolen		5	
Polyalkylmethacrylate	$\left[ \begin{array}{c} CH_3 \\   \\ -C-CH_2- \\   \\ COOR \end{array} \right]_n$	5	
Polyalphaolefine z. B. Polyalphaolefin, Tri- und Tetramer aus Decen [68649-12-7] und z. B. [68649-11-6; 151006-61-0; 151006-62-1; 151006-63-2; 68037-01-4; 151006-60-9; 163149-28-8]	$\left[ \begin{array}{c} R \\   \\ -CH_2-CH- \\   \\ \end{array} \right]_n$ n < 2000	100	100
Polyasparaginsäure (Natrium-Salz) [181828-06-8]		20	
Polybutene [9003-29-6]	$-[CH_2-C(CH_3)_2]_x-[CH_2-CH(CH_2-CH_3)]_y-$		20
Polyether, perfluoriert (Perfluorpolymethylisopropylether) [69991-67-9]	$-[CF(CF_3)-CF_2-O]_x-[CF_2-O]_y-$		n. a.
Polyethersiloxane, organomodifiziert		n. a.	
Polyethoxyoctadecenyletherphosphat [39464-69-2]	$H_3C-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_8-[OCH_2CH_2]_n-OH \times H_3PO_4$		n. a.

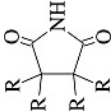
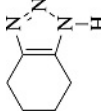
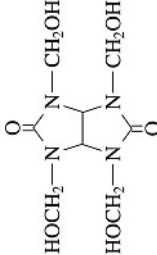
Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Polyethylen glykole [25322-68-3]	$\text{HO}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n-\text{H}; n=4-1000$	20	
Polyethylenpolypropylen glykole [9003-11-6]	$\text{HO}-[\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}]_n[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}]_m-\text{H}$	n. a.	20
Polyisobutene (PIB) [9003-27-4]	$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ -\text{CH}_2-\text{C}- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ n < 2000	5	20
Polyisobuten, geschwefelt		10	0,1
Polymethacryls $\ddot{a}$ ure [25087-26-7]	$-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CO}_2\text{H})-$		
Poly(oxyethylen(dimethylimino)ethylen- (dimethylimino)ethylendichlorid) [31512-74-0]	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-(\text{N}^+(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_2]_n-2\text{Cl}^-$	n. a.	
Polyoxyethylenolether (Oleylalkoholpolyglykolether) [9004-98-2] z. B. Polyoxyethylen(20)oleylether	$\text{HO}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n-(\text{CH}_2)_8-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3$ z. B. n = 10	n. a.	n. a.
Polypropen [9003-07-0]	$-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)]_n-$		n. a.
Polypropen, geschwefelt		5	
Polypropylen glykole [25322-69-4]	$\text{HO}-(\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{O})_n-\text{H}; n=3-70$	10	
Polypropylen glykolmonobutylether [9003-13-8]	$\text{HO}-(\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{O})_n-\text{C}_4\text{H}_9$	n. a.	n. a.

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Polytetrafluorethylen [9002-84-0]	$-\text{[CF}_2\text{]}_n-$		n. a.
iso-Propanol [67-63-0]	$(\text{CH}_3)_2\text{CH-OH}$	n. a.	
Propylenglykol [57-55-6]	$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-OH}$	10	
iso-Propylester von Fettsäuren		10	
iso-Propylolrat [112-11-8]	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_7\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COO-CH(CH}_3)_2$		n. a.
Rapsöl (Rüböl) [8002-13-9]		100	
Rapsöl (Rüböl), geschwefelt		10	
Reaktionsprodukt von Ethylenglykol mit Paraformaldehyd [3586-55-8]		5	
Rizinsäure <sup>3)</sup> [141-22-0]	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_5\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$	10	
Rizinusöl [8001-79-4]		20	
Rizinusöl, lithiumverseift			50
Rizinusölethoxylat bis 40 Ethoxyeinheiten		10	
Rübölfettsäure <sup>3)</sup> [85711-54-2]		10	
Rückstandsöle (Erdöl), Lösungsmittel-aufbereitete; Grundöl nicht spezifiziert [64742-01-4]			n. a.

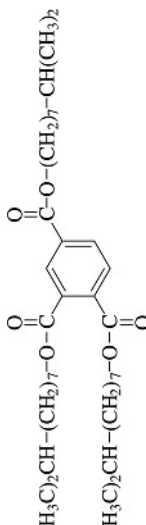
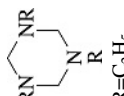


Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
R $\ddot{u}$ ckstand $\ddot{o}$ le (Erd $\ddot{o}$ l), entasphaltiert; Grund $\ddot{o}$ l nicht spezifiziert [64741-95-3]			n. a.
Schmier $\ddot{o}$ le (Erd $\ddot{o}$ l), C20–50, mit Wasserstoff behandelt neutral; Grund $\ddot{o}$ l nicht spezifiziert [72623-87-1]			n. a.
Schwefel, elementar (in Basis $\ddot{o}$ l gel $\ddot{o}$ st) [7704-34-9]	S	0,8	
Sebacins $\ddot{a}$ ure <sup>3)</sup> [111-20-6]	HOOC–(CH $_2$ ) $_8$ –COOH	10	
Silber und Silberverbindungen, anorganische [7440-22-4]	Ag	n. a.	
Siliciumdioxid, amorph [7631-86-9]			n. a.
Sojabohnen $\ddot{o}$ l, geschwefelt Soja $\ddot{o}$ l [8001-22-7]		10 20	
Soja $\ddot{o}$ l fetts $\ddot{a}$ ure <sup>3)</sup> [68308-53-2]		10	
Stearins $\ddot{a}$ ure <sup>3)</sup> [57-11-4]	CH $_3$ –(CH $_2$ ) $_{16}$ –COOH	5	
iso-Stearins $\ddot{a}$ ure <sup>3)</sup> [30399-84-9]	(CH $_3$ ) $_2$ CH–(CH $_2$ ) $_{14}$ –COOH	5	
Succinamide, alkylierte, meist Dodecyl	$\begin{array}{c} \text{O} \qquad \qquad \text{O} \\ \parallel \qquad \qquad \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-(\text{CR}_2)_2-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$ R=H, C, H $_{2n+1}$	5	

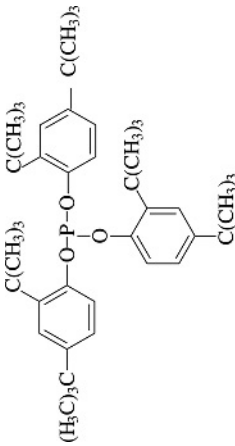
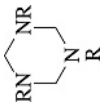
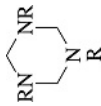



Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Succinimide, alkylierte, meist Dodecyl	 $R=H, C_nH_{2n+1}$	5	
Talgfettsäure <sup>3)</sup> [61790-37-2]		10	
Talgfettsäuren, hydrierte, Reaktionsprodukte mit Aluminiumisopropoxid und Benzoesäure [68201-44-5]			n. a.
Tallöl dest. (Tallölfett- und Tallölharzsäuren) [8002-26-4]		10	
Tallölamide		10	
Tallölaminoethoxylat		10	
Tallölethoxylat bis 12 Ethoxyeinheiten		10	
Tetradecanol (Myristylalkohol) [112-72-1]	$CH_3-(CH_2)_{12}-CH_2-OH$	5	
Tetrahydrobenzotriazol		0,1	
1,3,4,6-Tetra(hydroxymethyl)-[3aH,6aH]- 1,3,4,6-tetraza-bicyclooctan-2,5-dion (Tetrahydro-1,3,4,6-tetrakis(hydroxy- methyl)imidazo[4,5-d]imidazol-2,5-(1H,3H)- dion) [5395-50-6]		n. a.	

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Tetrapropenylbernsteinsäureisopropylhalbester	$\text{HOOC}-(\text{CR}_2)_2-\text{COO}-\text{C}_3\text{H}_7$ ; $\text{R}=\text{C}_3\text{H}_5$	5	
2,2'-Thiobis(4-methyl-6-tert-butylphenol) [90-66-4]		0,2	
Thiodiethylbis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionsäureester) [41484-35-9]		n. a.	n. a.
alpha-Tocopherol (Vitamin E) [59-02-9]		n. a.	
N-Tosyl-6-aminocapronsäure	$\text{Me}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	n. a.	
Triazinyltrinitrotrihexansäure [80584-91-4]		n. a.	
Tributylphenolpolyglykolether [9046-09-7]	$\text{R}=\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	n. a.	n. a.

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Tri-n-butylphosphat [126-73-8]	$(C_4H_9-O)_3P=O$	5	
iso-Tridecanol [27458-92-0]	(Gemisch verzweigter primärer $C_{10-14}$ -Alkohole)	5	
iso-Tridecanolpolyglykolether (Polyethylenglykolmonoisotridecyloether) [9043-30-5]			20
iso-Tridecansäure <sup>3)</sup> [25448-24-2]	$(CH_3)_2CH-(CH_2)_9-COOH$	10	
iso-Tridecylester von Fettsäuren			
Tri-iso-decyltrimellitat [36631-30-8]		10	n. a.
Triethanolamin (TEA) [102-71-6]	$(HO-CH_2-CH_2)_3N$	25	
Triethylenglykol [112-27-6]	$HO-(CH_2-CH_2-O)_3-H$	n. a.	
Triethylenglykol-n-butylether [143-22-6]	$C_4H_9-O-(CH_2-CH_2-O)_3-H$	10	
N,N',N''-Triethylhexahydro-1,3,5-triazin [7779-27-3]		4	

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Trikresylphosphat, Isomeren, frei von o-Isomer [1330-78-5]		n. a.	n. a.
Trimers $\ddot{a}$ uren <sup>3)</sup> (Trimerfetts $\ddot{a}$ uren) (Tricarbons $\ddot{a}$ uren mit ca. 54 C-Atomen, die Alkyl-Seitenketten, Doppelbindungen und Ringsysteme enthalten)			
2,4,4-Trimethyl-1-penten, Reaktionsprodukte mit Phosphorsulfid (P $_4$ S $_3$ ) und Schwefel [97675-43-9]			n. a.
2,4,4-Trimethyl-2-penten, Reaktionsprodukte mit Phosphorsulfid (P $_4$ S $_3$ ) und Schwefel [97675-44-0]			n. a.
Trimethylolpropanester von Fetts $\ddot{a}$ uren		10	
Trimethylstearylloxysilan [18748-98-6]	$(\text{CH}_3)_3\text{Si}-\text{O}-(\text{CH}_2)_{17}-\text{CH}_3$		80
Trioleylphosphat [3305-68-8]	$(\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_2-\text{O})_3\text{P}=\text{O}$	5	
Triphenyldithiophosphat [67821-09-4]	$(\text{C}_6\text{H}_5-\text{O})_2(\text{C}_6\text{H}_5-\text{S})\text{P}=\text{S}$	3	
Triphenylmonothiophosphat [597-82-0]	$(\text{C}_6\text{H}_5-\text{O})_3\text{P}=\text{S}$	3	

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Triphenylphosphat [115-86-6]	$(C_6H_5-O)_3P=O$	5	
Tri-iso-propylphenylphosphat [68937-41-7]	$((CH_3)_2CH-C_6H_4-O)_3P=O$	n. a.	n. a.
Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit [31570-04-4]		n. a.	0,5
N,N',N''-Tris(β-hydroxyethyl)hexahydro-1,3,5-triazin [4719-04-4]	 $R=CH_2-CH_2-OH$	3	
N,N',N''-Tris(β-hydroxypropyl)hexahydro-1,3,5-triazin [25254-50-6]	 $R=CH_2-CH_2-CH_2-OH$	3	
Tris[(2- oder 4-)C <sub>9-10</sub> - isoalkylphenol]phosphorothioat [126019-82-7]	$R=CH_2-CH(OH)-CH_3$	n. a.	n. a.

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
N,N',N''-Tris(methoxypropyl)hexahydro-1,3,5-triazin [3960-05-2]		n. a.	
Tris(nonylphenyl)phosphit [26523-78-4]	$\text{R}=\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$ $(\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_8\text{-C}_6\text{H}_4\text{-O})_3\text{P}$	n. a.	
T $\ddot{u}$ rksischrot $\ddot{o}$ l (sulfatiertes Rizinus $\ddot{o}$ l) [8002-33-3]		10	
Undecandis $\ddot{a}$ ure <sup>3)</sup> [1852-04-6]	$\text{HOOC-(CH}_2)_9\text{-COOH}$	n. a.	
Undecans $\ddot{a}$ ure <sup>3)</sup> [112-37-8]	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_9\text{-COOH}$	n. a.	
Walrat $\ddot{o}$ l [68991-30-0]			n. a.
Weins $\ddot{a}$ ure <sup>3)</sup> [87-69-4]		10	
Weis $\ddot{o}$ l, pharmazeutisch, C $_{18-30}$ (Paraffin $\ddot{o}$ l) [8042-47-5]	$\text{HOOC-CHOH-CHOH-COOH}$	n. a.	n. a.
Zinkdialkyl/dithiocarbatat, auch andere Alkylgruppen [15337-18-5]	$((\text{C}_5\text{H}_{11})_2\text{N-CS-S})_2\text{Zn}$	n. a.	
Zinkdialkyl/dithiophosphat Zinkdi(C $_{1-14}$ -alkyl)dithiophosphat [68649-42-3]	$((\text{R-O})_2\text{PS-S})_2\text{Zn; R=Alkyl}$	5	0,5 n. a.

Stoff/Stoffgruppe	Formel	max. Massenanteil in % (ca. Werte)	
		in KS	in HS
Zinkdi(2-ethylhexyl)dithiophosphat [4259-15-8]	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_3 \quad \text{S} \\   \quad \parallel \\ ((\text{H}_3\text{C-(CH}_2)_5\text{-CH-CH}_2\text{-O)}_2\text{P-S})_2\text{Zn}^{2+} \end{array}$		n. a.
Zinkphosphat [7779-90-0]	$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$		n. a.
Zinkstearat [557-05-1]		n. a.	n. a.
Zinksulfid [1314-98-3]			n. a.
Zitronensäure <sup>3)</sup> [77-92-9]	$(\text{HOOC-CH}_2)_2\text{C(OH)-COOH}$	2	

KS: Kühlschmierstoffe, Konzentration im Kühlschmierstoffkonzentrat, HS: Hydraulikflüssigkeiten und Schmierstoffe

- <sup>1)</sup> Bei nicht wassermischbaren KSS bis 100%
- <sup>2)</sup> Verwendungsbeschränkung: s. TRGS 611
- <sup>3)</sup> Alkali- und Erdalkalisalze sowie Salze mit Aminen
- <sup>4)</sup> Wird nicht als Komponente eingesetzt, ist aber Bestandteil von Tallödestillaten, Tall(ö)harzsäuren und Colophonium
- <sup>5)</sup> Alkalisalze sowie Salze mit Aminen
- <sup>6)</sup> Eine Umgruppierung der Kohlenwasserstoffgemische ist derzeit im Rahmen des REACh-Prozesses geplant



## 40 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe

**Historische Liste: Stoffe, die vormalig in der Liste der KSK aufgeführt waren, oder als KSK von der Kommission bewertet worden sind und die derzeit nicht mehr in Deutschland als KSK eingesetzt werden.**

Stoff	Anmerkungen <sup>a)</sup>
1-(2-Allyloxy)-2-(2,4-dichlorphenyl)ethyl-1H-imidazol (Imazalil) [35554-44-0]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG Entscheidung der Kommission 2008/809/EG
p-tert-Butylbenzoesäure [98-73-7]	Einstufung R1B
Barium, Carbonat Nonylphenol Komplexe [68515-89-9]	Abwasser-Verordnung Anhang 40: Metallverarbeitende Industrie BGBl. I S. 2440 vom 20.09.2001
Bariumbis(dinonylnaphthalinsulfonat)	Abwasser-Verordnung Anhang 40: Metallverarbeitende Industrie BGBl. I S. 2440 vom 20.09.2001
Barium-12-hydroxystearat [21598-56-1]	Abwasser-Verordnung Anhang 40: Metallverarbeitende Industrie BGBl. I S. 2440 vom 20.09.2001
Barium-Salze der Petroleumsulfonate	Abwasser-Verordnung Anhang 40: Metallverarbeitende Industrie BGBl. I S. 2440 vom 20.09.2001
Barium-Salze der synthetischen Alkylarylsulfonsäuren und -amidosulfonsäuren	Abwasser-Verordnung Anhang 40: Metallverarbeitende Industrie BGBl. I S. 2440 vom 20.09.2001
1,3-Bis(hydroxymethyl)harnstoff [140-95-4]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG Entscheidung der Kommission 2008/809/EG
Bithionol [97-18-7]	Wird wegen des Chlorgehalts nicht mehr eingesetzt. Wirkt außerdem photokontaktsensibilisierend
2-Brom-2-nitropropan-1,3-diol [52-51-7]	Uneingeschränktes Verwendungsverbot seit 1993; siehe TRGS 611, GefStoffV, Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können
Carbendazim (2-(Methoxycarbonylamino)-benzimidazol) [10605-21-7]	29. ATP EG Richtlinie 2004/73/EG
Chlorierte Fettsäuren	Werden wegen des Chlorgehalts nicht mehr eingesetzt
p-Chlor-m-kresol [59-50-7]	Wird wegen des Chlorgehalts nicht mehr eingesetzt
Chlorparaffine, kurzkettig	Werden wegen des Chlorgehalts nicht mehr eingesetzt, Kandidat für SVCH-Stoffliste, REACH-Anhang XIV „Substances of very high concern“ (besonders besorgniserregende Stoffe nach REACH Artikel 33), EG Wasserrahmenrichtlinie
Chlor/Schwefelverbindungen β-Chlorsulfide durch Umsetzung von Schwefeldichlorid mit Olefinen, ungesättigten Fettsäuren, ungesättigten Fettsäureestern	Werden wegen ihres Chlorgehalts nicht mehr eingesetzt
N-Cyclohexylhydroxydiazon-1-oxid, Kaliumsalz (N-Cyclohexyl-N-nitrosohydroxylamin, Kaliumsalz, K-HDO) [66603-10-9]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG Entscheidung der Kommission 2012/78/EG GefStoffV Nitrosierendes Agens



Stoff	Anmerkungen <sup>a)</sup>
1,2-Dibrom-2,4-dicyanbutan (Methyldibromoglutaronitril) [35691-65-7]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG Entscheidung der Kommission 2008/809/EG
Di(2-ethylhexyl)phthalat [117-81-7]	Kandidat für SVCH-Stoffliste, REACh-Anhang XIV „Substances of very high concern“ (besonders besorgniserregende Stoffe nach REACh Artikel 33)
p-Diodmethylsulfonylto luol [20018-09-1]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG Entscheidung der Kommission 2008/807/EG
4,4-Dimethyloxazolidin [51200-87-4]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG
Dithio-2,2'-bis(benzmethy lamid) [2527-58-4]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG Entscheidung der Kommission 2011/391/EG
Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) (in neutralisierter Form) [60-00-4]	Abwasser-Verordnung Anhang 40: Metallverarbeitende Industrie BGBl. I S. 2440 vom 20.09.2001
4,4'-(2-Ethyl-2-nitro-1,3- propandiy l)bismorpholin [1854-23-5]	Uneingeschränktes Verwendungsverbot seit 1993; siehe TRGS 611, GefStoffV, Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können
Glutardialdehyd [11-30-8]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG
Hexamethylen tetramin [100-97-0]	Wird nach Angabe von Biozidherstellern in Deutschland nicht mehr in KSS eingesetzt
2-Hydroxymethyl-2-nitropropan-1,3-diol [126-11-4]	Uneingeschränktes Verwendungsverbot seit 1993; siehe TRGS 611, GefStoffV, Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können
2-Mercaptobenzothiazol [149-30-4]	Wird wegen des Verdachts auf krebserzeugende Wirkung und der sensibilisierenden Wirkung nicht mehr eingesetzt
N-Methylolchloracetamid [2832-19-1]	Wird nach Angabe von Biozidherstellern in Deutschland nicht mehr in KSS eingesetzt
Magnesium-Naphthenat [68424-71-5]	
Natriumnitrit [7632-00-0]	Uneingeschränktes Verwendungsverbot seit 1993; siehe TRGS 611, GefStoffV, Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können
4-(2-Nitrobutyl)morpholin [2224-44-4]	Uneingeschränktes Verwendungsverbot seit 1993; siehe TRGS 611, GefStoffV, Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können



## 42 Kühlschmierstoffe, Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe

Stoff	Anmerkungen <sup>a)</sup>
Nonylphenolpolyglykolether [9016-45-9]	EG-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG, REACH Anhang XVII
(4-Nonylphenoxy)essigsäure [3115-49-9]	EG-Wasserrahmenrichtlinie (allgemeiner Hinweis auf Nonylphenole), Wassergefährdungsklasse 2 (Selbsteinstufung)
N-Phenyl-2-naphthylamin [135-88-6]	
Pentachlorphenol [87-86-5]	Uneingeschränktes Verwendungsverbot seit 1989 (Verbotsverordnung)
Piperazin [110-85-0]	siehe TRGS 611, GefStoffV, Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können
1-Phenoxy-2-propanol/2-Phenoxy-1- propanol [770-35-4/4169-04-4]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG Entscheidung der Kommission 2008/809/EG
Poly-[2-(2-ethoxy)ethoxyethyl] guanidiniumchlorid] [374572-91-5]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG Entscheidung der Kommission 2011/391/EG
Polydimethylsiloxane [63148-62-9; 9006-65-9; 9016-00-6]	Können zu technischen Problemen z.B. beim Lackieren, Galvanik oder Materialprüfung führen
Polystyrol, geschwefelt	
1,2-Propylenglykolhemiformal (1,2-Propy- lenglykolbis(hydroxymethyl)ether), Propylenglykol-Formaldehyd-Reaktionspro- dukte (1,6-Dihydroxy-3-methyl-2,5-dioxa- hexan) [85338-22-3]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG
Rindertalg [61789-97-7]	
Spermöl [8002-24-2]	
Spermöl, geschwefelt	
Talgöl, geschwefelt	
Thiabendazol [148-79-8]	EG-Biozidrichtlinie 98/8/EG Entscheidung der Kommission 2011/391/EG
o-Trikresylphosphat [1330-78-5]	
Wollfett [8006-54-0]	
Zn-Naphthenat [12001-85-3]	

<sup>a)</sup> Informationen und Anmerkungen laut Verband der Schmierstoffhersteller Deutschlands (VSI), der Stoffliste von VKIS-VSI-IGM (2013) und der Biozid-Richtlinie (Europäische Kommission 2012)

## **Literatur**

Europäische Kommission (2013) Liste von Stoffen, die nach Biozid-Richtlinie nicht mehr eingesetzt werden dürfen,

<http://esis.jrc.ec.europa.eu/index.php?PGM=bpd>

VKIS-VSI-IGM (2012) Stoffliste für Kühlschmierstoffe nach DIN 51385 für die Metallbearbeitung, Stand 03.12.2012,

<http://www.vsi-schmierstoffe.de/regelwerke/vkis-vsi-igm-stoffliste.html>

