

Eine wesentliche Eigenschaft für ein computergestütztes Gefahrstoffmanagement ist, dass es allen Benutzern damit möglich sein muss, schnell und barrierefrei anhand selbst erstellter Gefährdungsbeurteilungen

- ihren experimentellen Unterricht zu entwickeln und zu planen oder
- tradierte Experimente zu überprüfen.

Die so erstellten Gefährdungsbeurteilungen müssen dabei transparent und reproduzierbar dokumentiert werden.

Dafür ist es notwendig, dass für alle in der Datenbank hinterlegten Stoffe und Gemische die Gefahren (H-Sätze), die Tätigkeitsbeschränkungen und alle weiteren Informationen über die Eigenschaften vorhanden sind [1], die diese Stoffe zu Gefahrstoffen machen.

Hierfür müssen folgende Informationen in die Datenbank aufgenommen und bei der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung integriert werden:

- Die Einträge in alle amtlichen Listen, die für die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung nützlich sind, wie z.B. in die TRGS 900 mit Hinweisen über bei Hautkontakt oder beim Einatmen sensibilisierende Eigenschaften und über Gefahren durch Hautresorption), in die TRGS 905 [2] mit Hinweisen über CMR-Eigenschaften, in die TRGS 907 mit weiteren Information über sensibilisierende Eigenschaften und Verfahren [3] und in die BK 1317 mit Hinweisen über hirn- und neurotoxische Eigenschaften [4].
- Die Zuordnung der physikalisch-chemischen, der akuten und der chronischen Gesundheitsgefahren zu den amtlich festgelegten Gefahrenhöhen der TRGS 600 - „Substitution“ [5];
- Die Höhe des temperaturabhängigen Freisetzungsvermögens der Reinstoffe und der Gemische gemäß dem GHS-Spaltenmodell zur Substitution [6];
- Die Auswahl des im Schulexperiments verwendeten Verfahrens muss gemäß der in der TRGS 500 - „Schutzmaßnahmen“ genannten „Höhe der Gefahr“ durch das Verfahren (Arbeitsverfahren) erfolgen können [7];
- Die Substitutionsprüfung muss anhand der oben genannten Informationen so dokumentiert werden können, dass Dritte nachvollziehen können, nach welchen Kriterien die verwendeten Stoffe und Verfahren ausgewählt sind bzw. welche Ersatzstoffe und Ersatzverfahren zuvor geprüft wurden [8].

Für viele Stoffe und wässrigen Lösungen, die in der Stoffliste DGUV-Information 213-098 [9] aufgenommen sind, stehen die Daten zum Freisetzungsverhalten [10] bereits frei zur Verfügung und sind lediglich in DEGINTU aufzunehmen, damit sie bei der Erstellung der Gefährdungsbeurteilungen verlässlich berücksichtigt werden [11].

Die Einträge in die TRGS 905 sind zwar zuletzt in die Stoffdatenbank von DEGINTU und die Stoffliste 213-098 aufgenommen worden, dieser Einträge werden aber bislang bei nicht bei den in DEGINTU aufgenommenen Gefährdungsbeurteilungen nicht berücksichtigt [12].

Für die Erstellung der Ersatzstoff- und Ersatzverfahrensprüfung, die Senkung des Freisetzungspotentials und die Exposition ergibt sich aus der Gefahrstoffverordnung und der TRGS 400 folgende Schritt- und Rangfolge [13]:

- 1) In Schulversuchen sollen durch die Auswahl der beteiligten Stoffe:
 - I. nur vernachlässigbare oder geringe physikalische-chemische Gefahren, akute Gesundheitsgefahren bei Einatmen und chronische Gesundheitsgefahren wirksam werden können. Ist dies nicht möglich, sollten die
 - II. verwendeten Gefahrstoffe über den gesamten Reaktionsverlauf einen Dampfdruck unterhalb von 2 hPa aufweisen und damit ein vernachlässigbares Freisetzungsverhalten haben.
- 2) Im Anschluss sollen durch weitere Ersatzstoffprüfungen über den gesamten Reaktionsverlauf nur vernachlässigbare oder geringe
 - I. Gefahren bei Hautkontakt und danach
 - II. Gefahren bei Augenkontakt und danach
 - III. Gefahren beim Verschlucken vorhanden sein.

- 3) Ist die Tätigkeitsbeschränkung mit dem angestrebten Format des Versuchs immer noch unvereinbar, schließt sich eine weitere Ersatzstoffprüfung an.
- 4) Verbleiben noch Expositionsgefahren, sollte die Reaktion möglichst durchgehend so geführt werden, dass keine relevante Stofffreisetzung und gegebenenfalls kein Hautkontakt zu erwarten ist. (Ersatzverfahrensprüfung).
- 5) Durch die Minimierung der Ansatzgröße wird das Freisetzungspotential weiter gesenkt.
- 6) Verbleiben weiterhin noch Expositionsgefahren sind diese entsprechend ihrem Expositionspfad zunächst soweit wie dies in der jeweiligen Schule möglich ist durch weitere Maßnahmen (Abzug, technische Raumbelüftung / Fernbedienung usw.) und zuletzt durch das Tragen besonderer persönlicher Schutzausrüstung (durchbruchssichere Staubmaske / Schutzhandschuhe) zu minimieren.

Bei DEGINTU ist die Beschreibung der Vorgehensweise in den Handlungsleitfaden einzufügen und in den Algorithmus bei der Erstellung eigener Versuchsvorschriften und Gefährdungsbeurteilungen transparent zu integrieren. Aufgrund der Vorbildfunktion der in DEGINTU zur Verfügung gestellten vorgefertigten Gefährdungsbeurteilungen müssen diese der oben beschriebenen Vorgehensweise auch gerecht werden können.

In der Anlage befindet sich eine vierseitige Tabelle, mit der gezeigt wird, wie die für die Schritte von 1) und 2) notwendigen Informationen in die Stoffliste eingepflegt werden können. Auf der ersten Seite wird dabei die Stoffliste mit der jetzt vorhandenen Systematik und einigen Stoffen als Beispiele abgebildet. Auf der zweiten Seite werden für diese Stoffe die Daten für das temperaturabhängige Freisetzungsverhalten abgebildet. Auf der dritten Seite wird gezeigt, wie die Daten aus der ersten und zweiten Seite anhand der Kriterien des GHS-Spaltenmodells zur Substitution zusammengeführt und bewertet werden. Auf der vierten Seite wird dargestellt welches Format die resultierende Stoffliste hat, wenn alle oben genannten Kriterien berücksichtigt werden.

Für die komplette Gefährdungsbeurteilung können darüber hinaus weitere fachkundige und fachdidaktische Schritte anstehen, die durch eine Datenbank nicht im Hintergrund integriert werden können, wie

- die Aufstellung der vollständigen Reaktionsgleichung einschließlich der Berücksichtigung der Reaktionsenthalpie und der Reaktionskinetik,
- die Minimierung des Reaktionsansatzes auf das für das pädagogische Ziel erforderliche Maß,
- die Überprüfung der Funktionalität des Fachraumes, der benötigten Geräte und Stoffe, und
- die Beurteilung des Reifegrads und Kenntnisstands der beteiligten Schülerinnen und Schüler [14].

Damit Gefährdungsbeurteilungen dennoch auch während des Unterrichts „per Mausklick“ erstellt werden können, müssen die gefahrstoffrechtlichen Anforderungen durch die Datenbank DEGINTU möglichst schnell und aufwandsarm abgedeckt und automatisiert, vorzugsweise im Hintergrund verarbeitet werden können.

Das Gefahrstoffmanagementprogramm CHEmac-win hat alle diese Anforderungen vorbildlich erfüllt und kann deshalb bei der Fortentwicklung von DEGINTU zu einem Gefahrstoffmanagementprogramm als Orientierung dienen [15].

Links am 5. Oktober abgerufen:

[1] Siehe hierzu TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung“ 5.8 Gefahrstoffverzeichnis (3) 2., Seite 13:

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-400.pdf>

[2] Siehe hierzu TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung“, 5.2 Gefahrstoffe (6) Seite 9, 5.3 (2), Seite 11 und RiSU I-3.6 Tätigkeitsbeschränkungen für Schülerinnen und Schüler, Tabelle 3b, Seite 30:

https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf und IFA-Report 1/2018 Gefahrstoffliste 2018: <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/rep0118.pdf>

[3] Siehe hierzu RiSU I-3.8 „Tätigkeiten mit hautresorptiven und sensibilisierenden Gefahrstoffen“, Seite 30/31 und IFA-Report 1/2018 Gefahrstoffliste 2018

[4] Siehe hierzu Gefahrstoffverordnung §6 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung, Seite 10/13,

<https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/Arbeiten-mit-Gefahrstoffen/pdf/Gefahrstoffverordnung.pdf> und BK Report 1/2018, BK 1317 <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bk-rep-01-2018.pdf>

-
- [5] Siehe hierzu: TRGS 600 „Substitution“, Anlage 2, Spaltenmodell, Seite 18/20, <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-600.pdf> und IFA, Das GHS-Spaltenmodell zu Substitution 2017: http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/spaltenmodell_2017.pdf
- [6] Siehe hierzu TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung“, 5.3 Weitere relevante stoffbezogene Informationen, 1., Seite 11, IFA, Das GHS-Spaltenmodell zu Substitution 2017: und RiSU I-3.4, Maßnahmen der Gefahrstoffverordnung, Seite 22/24. Informationen über das Freisetzungsvermögens bei schulpraktischen Experimenten: https://www.researchgate.net/publication/285912948_Sicheres_Experimentieren_im_Chemieunterricht und das Freisetzungsvermögen von Gefahrstoffen durch das Ausgasen aus wässrigen Lösungen <https://www.biologie.uni-hamburg.de/einrichtungen/ihw/download/180913-hjklemeyer-2018-sicheres-experimentieren.pdf>
- [7] Siehe hierzu Gefahrstoffverordnung §6 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung, Seite 10/13, TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung“, 5 Ermittlung der Gefährdung (2), TRGS 500, Schutzmaßnahmen, 6.2 Ergänzende technische Schutzmaßnahmen, <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-500.pdf>, IFA, Das GHS-Spaltenmodell zu Substitution 2017 und RiSU I-3.4, Maßnahmen der Gefahrstoffverordnung - Fußnote Seite 22
- [8] Siehe hierzu Gefahrstoffverordnung §6 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung, (1) 4 und RiSU I-3.2.4, Substitution, Seite 21
- [9] Die Stoffliste steht frei zur Verfügung: <https://degintu.dguv.de/chemicals/export/pdf>.
- [10] Siehe hierzu: <http://freisetzungsverhalten.klemeyer.net/>.
- [11] Die Datei steht bereit unter: <http://freisetzungsverhalten.klemeyer.net/freisetzungsverhalten-2.xlsx>
- [12] Siehe hierzu zB. die Versuchsvorschriften bei denen das mutagene Potential von Ethen nicht berücksichtigt wird wie: <https://degintu.dguv.de/experiments/44> und <https://degintu.dguv.de/experiments/2434>.
- [13] Siehe hierzu Sicheres experimentieren, die Ersatzstoff- und Ersatzverfahrensprüfung, Robuste Schulversuche für den eigenen Unterricht. https://www.researchgate.net/profile/Horst_Klemeyer .
- [14] Siehe hierzu RiSU I-0 „Allgemeine Anforderungen“ Seite 12
- [15] Weitere Informationen insbesondere eine Anleitung zur Gefährdungsbeurteilung siehe: Chemieunterricht - aber sicher!: Gefahrstoffmanagement an der Schule, Gute gesunde Schule, Ludger Hohenberger, Bernd-Heinrich Brand, Universum Verlag, 2016 ISBN 3898694852, 9783898694858

Format der aktuellen Stoffliste 213-098 mit Beispielen

Stoff-/Gemisch-bezeichnung & IUPAC	CAS-Nr.	ZVG	Signal- wort	Gefahren- piktogramm	GHS-Einstufung	TRGS 905	H- und EUH-Satz	P-Satz	Phrasen	Tätigkeits- beschränkungen	AGW in mg/m ³ ml/m ³	Aufbe- wahrung	Schwän- gerschafts- gruppe
Toluol Methylbenzol	108-88-3	10070	Gefahr	GHS02 GHS07 GHS08	Flam. Liq. 2: H225 Skin Irrit. 2: H315 STOT SE 3: H336 STOT RE 2: H373 Asp. Tox. 1: H304 Repr. 2: H361d		H225 H304 H315 H336 H373 H361d	P210 P240 P314 P302+P352 P403+P233 P301+P310+P330	Leicht entzündbar Aspirationsgefahr lebensgefährlich Reizend Betäubend Kann die Organe schädigen KMR-Stoff Kat. 2	S4K W ESP	190 mg/m ³ 50 ml/m ³	bF	C
1,3,5-Trimethylbenzol	108-67-8	31080	Gefahr	GHS02 GHS07 GHS08 GHS09	Flam. Liq. 3: H226 Skin Irrit. 2: H315 Eye Irrit. 2: H319 STOT SE 3: H335 Asp. Tox. 1: H304 Aquatic Chronic 2: H411		H226 H304 H315 H319 H335 H411	P210 P331 P301+P310 P370+P378 P305+P351+P338	Entzündbar Aspirationsgefahr lebensgefährlich Reizend	S4K	100 mg/m ³ 20 ml/m ³	bF	C
Methanol	67-56-1	11240	Gefahr	GHS02 GHS06 GHS08	Flam. Liq. 2: H225 Acute Tox. 3: H301 Acute Tox. 3: H311 Acute Tox. 3: H331 STOT SE 1: H370		H225 H301 H311 H331 H370	P210 P233 P280 P302+P352 P304+P340 P308+P310 P403+P235	Leicht entzündbar Giftig Schädigt die Organe	S4K ESP	270 mg/m ³ 200 ml/m ³	bF vS	C
1-Hexanol Hexan-1-ol	111-27-3	22240	Achtung	GHS02 GHS07	Flam. Liq. 3: H226 Acute Tox. 4: H302 Acute Tox. 4: H312 Eye Irrit. 2: H319		H226 H319 H302+H312		Entzündbar Reizend Gesundheitsschädlich	S4K	210 mg/m ³ 50 ml/m ³	bF	
Methylformiat Methansäuremethylester	107-31-3	29040	Gefahr	GHS02 GHS07	Flam. Liq. 1: H224 Acute Tox. 4: H302 Acute Tox. 4: H332 Eye Irrit. 2: H319 STOT SE 3: H335		H224 H319 H335 H302+H332	P210 P240 P403+P233 P305+P351+P338	Extrem entzündbar Reizend Gesundheitsschädlich	S9K	120 mg/m ³ 50 ml/m ³	bF	C
Hexylacetat nicht vorhanden!													
Pentan n-Pentan	109-66-0	10040	Gefahr	GHS02 GHS07 GHS08 GHS09	Flam. Liq. 2: H225 STOT SE 3: H336 Asp. Tox. 1: H304 Aquatic Chronic 2: H411		H225 H304 H336 H411 EUH066	P273 P331 P301+P310 P403+P235	Leicht entzündbar Aspirationsgefahr lebensgefährlich Betäubend	S4K	3000 mg/m ³ 100 ml/m ³	bF	C
Lampenöl nicht vorhanden!													

Freisetzungsverhalten von Reinstoffen, die Schwellentemperaturen

Reinstoffe Name	CAS	Antoine-Koeffizienten			Geltungsbereich		mbar mmHg	2 1,5002	10 7,501	50 37,505	250 187,525
		A	B	C	T min C°	T max C°					
toluene	108-88-3	7,1362	1457,29	231,827	-94,97	318,64	°C	-22,4	0,9	30,2	67,8
mesitylene	108-67-8	7,26105	1695,83	222,415	-44,69	364,21	°C	16,9	43,1	75,8	117,6
methyl alcohol	67-56-1	8,09126	1582,91	239,096	-97,68	239,43	°C	-39,1	-19,7	3,8	33,0
1-hexanol	111-27-3	7,34748	1538,76	187,498	-44,6	338,2	°C	27,1	50,2	79,0	115,7
methyl formate	107-31-3	7,26545	1178,19	236,959	-99	214,05	°C	-70,8	-52,6	-29,9	-1,0
hexyl acetate	142-92-7	7,47682	1820,45	224,594	-80,9	344,85	°C	24,8	51,2	83,8	125,2
pentane	109-66-0	7,00877	1134,15	238,678	-129,73	196,5	°C	-72,7	-53,8	-30,0	0,8
decane	124-18-5	7,21745	1693,93	216,459	-29,66	345,3	°C	24,1	50,6	83,7	126,1

Umstellung der Stoffliste 213-098

1) Neue Zuordnung	Stoff-Gemischbezeichnung und IUPAC	CAS-Nr.	ZVG	Signalwort	Gefahren-Piktogramm	GHS-Einstufung	Freisetzungsverhalten	Physikalisch-Chemische Gefahren	Umweltgefahren	Akute Gesundheitsgefahren H3xx, EUHxxx, TRGS 900 und TRGS 907				Chronische Gesundheitsgefahren	P-Satz	Phrasen	Tätigkeitsbeschränkungen	AGW in mg/m ³ ml/m ³	Aufbewahrung
Kommentar				(entbehrlich)	GHS0X	(entbehrlich)	Gefahrenhöhe über p (20°C)	H2xx, EUHxxx	H4xx, WGK	Einatmen	Hautkontakt	Augenkontakt	Verschlucken	H3xx, EUHxxx, TRGS 905, BK 1317, SSG					
sehr hohe Gefahr							> 250 hPa	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H221, H230, H231, H224, H240, H241, H250, H260, H271	H400, H410, WGK 3	H330, EUH032	H310		H300	H350, H350I, H340,					
hohe Gefahr							50 - 250 hPa	H222, H229 Kat1, H225, H228 Kat 1, H242 C+D, H251, H261, H270, H272 Kat2, EUH001, EUH014, EUH018, EUH019, EUH044	H411, H420	H331, H334, Sa, H370	H311, H314 1A, H317, Sh, H370	EUH070, H314 1A, H370	H301, H370	H360, H360F, H360D, H360FD, H360Df, H360Df, H35, H341, H372					
mittlere Gefahr							10 - 50 hPa	H223, H229 Kat2, H226, H228 Kat2, H242 E+F, H272 Kat3, H280, H281, H290	H412, WGK 2	H332, EUH071, H371	H314 1B, H312, H371	H314 1B, H318, H371	H302, H371	H361, H361f, H361d, H361fd, H373, H362					
geringe Gefahr							2 - 10 hPa	H229 Kat3, Flammpunkt 60 - 100 °C	H413, WGK 1	H335, H336	H315, EUH066	H319	H304						
vernachlässigbare Gefahr							< 2 hPa		NWG										

Stoff-Gemischbezeichnung und IUPAC	CAS-Nr.	ZVG	Gefahren-Piktogramm	Physikalisch-Chemische Gefahren	Freisetzungsverhalten	Gesundheitsgefahren H3xx und EUHxxx				Tätigkeitsbeschränkungen	Umweltgefahren	Phrasen	Aufbewahrung	Signalwort	GHS-Einstufung	P-Satz	AGW in mg/m ³ ml/m ³	
			GHS0X	H2xx und EUHxxx	Gefahrenhöhe über p (20°C)	Chronisch TRGS 905, und BK 1317	Akut TRGS 900 und TRGS 907				H4xx und WGK			Für die Ersatzstoffprüfung und die Gefährdungsbeurteilung entbehrlich				
						SSG	Einatmen	Hautkontakt	Augenkontakt	Verschlucken								
				sehr hohe Gefahr: H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H221, H230, H231, H224, H240, H241, H250, H260, H271	sehr hohe Gefahr: > 250 hPa	sehr hohe Gefahr: H350, H350I, H340,	sehr hohe Gefahr: H330, EUH032	sehr hohe Gefahr: H310	sehr hohe Gefahr: H300	sehr hohe Gefahr: H400, H410, WGK 3								
				hohe Gefahr: H222, H229 (Kat1), H225, H228 (Kat1), H242 (Kat C+D), H251, H261, H270, H272 (Kat2), EUH001, EUH014, EUH018, EUH019, EUH044	hohe Gefahr: 50 - 250 hPa	hohe Gefahr: H360, H360F, H360D, H360FD, H360Df, H35, H341, H372	hohe Gefahr: H331, H334, Sa, H370	hohe Gefahr: H311, H314 1A, H317, Sh, H370	hohe Gefahr: EUH070, H301, H370	hohe Gefahr: H411, H420								
				mittlere Gefahr: H223, H229 (Kat2), H226, H228 Kat2, H242 (Kat E+F), H272 (Kat3), H280, H281, H290	mittlere Gefahr: 10 - 50 hPa	mittlere Gefahr: H361, H361f, H361d, H361fd, H373, H362	mittlere Gefahr: H332, EUH071, H371	mittlere Gefahr: H314 (Kat 1B), H312, H371	mittlere Gefahr: H314 (Kat 1B), H318, H371	mittlere Gefahr: H412, WGK 2								
				geringe Gefahr: H229 (Kat3), Flammpunkt 60 - 100 °C	geringe Gefahr: 2 - 10 hPa		geringe Gefahr: H335, H336	geringe Gefahr: H315, EUH066	geringe Gefahr: H319	geringe Gefahr: H304								
				vernachlässigbare Gefahr: Flammpunkt > 100 °C	vernachlässigbare Gefahr: < 2 hPa													

Format der neuen Stoffliste 213-098 mit Beispielen

Stoff- Gemischbezeichnung und IUPAC	CAS-Nr.	ZVG	Gefahren-Piktogramm	Physikalisch-Chemische Gefahren	Freisetzungverhalten Gefahrenhöhe über p (20°C)	Gesundheitsgefahren					Tätigkeitsbeschränkungen	Umweltgefahren	Phrasen	Aufbewahrung	Signalwort	GHS-Einstufung	P-Satz	AGW in mg/m ³ ml/m ³
						Chronisch Schwangerschaftsgruppe	Einatmen	Akut		Verschlucken								
								Hautkontakt	Augenkontakt									
Toluol Methylbenzol	108-88-3	10070	GHS02 GHS07 GHS08	hohe Gefahr: H225	mittlere Gefahr: T (2 hPa) = -22,4 °C T (10 hPa) = 0,9 °C T (50 hPa) = 30,2 °C T (250 hPa) = 67,8 °C	mittlere Gefahr: H361d, H373 BK 1317 SSG C	geringe Gefahr: H336	geringe Gefahr: H315		mittlere Gefahr: H302	S4K, ESP, W	mittlere Gefahr: WGK2	Leicht entzündbar Aspirationsgefahr lebensgefährlich Reizend, Betäubend Kann die Organe schädigen KMR-Stoff Kat. 2	bF	Gefahr	Flam. Liq. 2: H225 Skin Irrit. 2: H315 STOT SE 3: H336 STOT RE 2: H373 Asp. Tox. 1: H304 Repr. 2: H361d	P210 P240 P314 P302+P352 P403+P233 P301+P310+P330	190 mg/m ³ 50 ml/m ³
Mesitylen 1,3,5 Trimethylbenzol	108-67-8	31080	GHS02 GHS07 GHS08 GHS09	mittlere Gefahr: H226	geringe Gefahr: T (2 hPa) = 16,9 °C T (10 hPa) = 43,1 °C T (50 hPa) = 75,8 °C T (250 hPa) = 117,6 °C	vernachlässigbare Gefahr SSG C	geringe Gefahr: H335	geringe Gefahr: H315	geringe Gefahr: H319	geringe Gefahr: H304	S4K	hohe Gefahr: H411 WGK2	Entzündbar Aspirationsgefahr lebensgefährlich Reizend	bF	Gefahr	Flam. Liq. 3: H226 Skin Irrit. 2: H315 Eye Irrit. 2: H319 STOT SE 3: H335 Asp. Tox. 1: H304 Aquatic Chronic 2: H411	P210 P331 P301+P310 P370+P378 P305+P351+P338	100 mg/m ³ 20 ml/m ³
Methanol	67-56-1	11240	GHS02 GHS06 GHS08	hohe Gefahr: H225	hohe Gefahr: T (2 hPa) = -39,1 °C T (10 hPa) = -19,7 °C T (50 hPa) = 3,8 °C T (250 hPa) = 33,0 °C	mittlere Gefahr: BK 1317 SSG C	hohe Gefahr: H331	hohe Gefahr: H311		hohe Gefahr: H301 H370	S4K, ESP	mittlere Gefahr: WGK2	Leicht entzündbar Giflig Schädigt die Organe	bF vS	Gefahr	Flam. Liq. 2: H225 Acute Tox. 3: H302 Acute Tox. 3: H311 Acute Tox. 3: H331 STOT SE 1: H370	P210 P233 P280 P302+P352 P304+P340 P308+P310 P403+P235	270 mg/m ³ 200 ml/m ³
Hexanol 1-Hexanol	111-27-3	22240	GHS02 GHS07	mittlere Gefahr: H226	vernachlässigbare Gefahr: T (2 hPa) = 27,1 °C T (10 hPa) = 50,2 °C T (50 hPa) = 79,0 °C T (250 hPa) = 115,7 °C	vernachlässigbare Gefahr	vernachlässigbare Gefahr	mittlere Gefahr: H312	mittlere Gefahr: H312 H319	mittlere Gefahr: H302	S4K	geringe Gefahr: WGK1	Entzündbar Reizend Gesundheitsschädlich	bF	Achtung	Flam. Liq. 3: H226 Acute Tox. 4: H302 Acute Tox. 4: H312 Eye Irrit. 2: H319	P210 P233 P280 P302+P352 P304+P340 P308+P310 P403+P235	210 mg/m ³ 50 ml/m ³
Methylformiat Methansäuremethylester	107-31-3	29040	GHS02 GHS07	sehr hohe Gefahr: H224	sehr hohe Gefahr: T (2 hPa) = -70,8 °C T (10 hPa) = -52,6 °C T (50 hPa) = -29,9 °C T (250 hPa) = -1,0 °C	vernachlässigbare Gefahr SSG C	mittlere Gefahr: H332 H335	vernachlässigbare Gefahr	geringe Gefahr: H319	mittlere Gefahr: H302	S9K	geringe Gefahr: WGK1	Extrem entzündbar Reizend Gesundheitsschädlich	bF	Gefahr	Flam. Liq. 1: H224 Acute Tox. 4: H302 Acute Tox. 4: H332 Eye Irrit. 2: H319 STOT SE 3: H335	P210 P240 P403+P233 P305+P351+P338	120 mg/m ³ 50 ml/m ³
Hexylacetat	142-92-7	570141	GHS02	mittlere Gefahr: H226	vernachlässigbare Gefahr: T (2 hPa) = 24,8 °C T (10 hPa) = 51,2 °C T (50 hPa) = 83,8 °C T (250 hPa) = 125,2 °C	vernachlässigbare Gefahr	vernachlässigbare Gefahr	vernachlässigbare Gefahr	vernachlässigbare Gefahr	vernachlässigbare Gefahr	S4K	geringe Gefahr: WGK1	Entzündbar	bF	Achtung	Flam. Liq. 3: H226	P210	
Pentan n-Pentan	109-66-0	10040	GHS02 GHS07 GHS08 GHS09	hohe Gefahr: H225	sehr hohe Gefahr: T (2 hPa) = -72,7 °C T (10 hPa) = -53,8 °C T (50 hPa) = -30,0 °C T (250 hPa) = 0,8 °C	vernachlässigbare Gefahr SSG C	geringe Gefahr: H336	geringe Gefahr: EUH066		geringe Gefahr: H304	S4K, ESP	hohe Gefahr: H411 WGK2	Leicht entzündbar Aspirationsgefahr lebensgefährlich Betäubend	bF	Gefahr	Flam. Liq. 2: H225 STOT SE 3: H336 Asp. Tox. 1: H304 Aquatic Chronic 2: H411	P273 P331 P301+P310 P403+P235	3000 mg/m ³ 100 ml/m ³
Lampenöl Parafine (Erdöl) C5-C20	64771-72-8	151012	GHS08	geringe Gefahr: Flammpunkt 60 - 100 °C	vernachlässigbare Gefahr: T (2 hPa) = 24,1 °C T (10 hPa) = 50,6 °C T (50 hPa) = 83,7 °C T (250 hPa) = 126,1 °C	vernachlässigbare Gefahr	vernachlässigbare Gefahr	geringe Gefahr: EUH066		geringe Gefahr: H304	S4K	geringe Gefahr: WGK1	Aspirationsgefahr lebensgefährlich	RS	Gefahr	STOT SE 3: H336		