

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	13
1 Verwendung von Kühlschmierstoffen	15
2 Arten und Zusammensetzungen von Kühlschmierstoffen	17
2.1 Definitionen	17
2.2 Erläuterungen zur Gliederung nach Inhaltsstoffen	20
2.2.1 Primärstoffe	20
2.2.2 Sekundärstoffe	25
3 Physikalisch-chemische Eigenschaften	29
3.1 Allgemeines	29
3.2 Dampf- und Aerosolbildung	30
3.3 Stoffgruppeneigenschaften	31
3.3.1 Mineralöle	31
3.3.2 Öle, hergestellt aus nachwachsenden Rohstoffen	31
3.3.3 Zusätze (Additive)	33
3.3.4 Biozide, Konservierungsmittel	33
3.3.5 Korrosionsschutz	35
3.3.6 Systemreiniger	36
3.3.7 Wassergemischte Kühlschmierstoffe	36
4 Toxikologische und mikrobiologische Eigenschaften	39
4.1 Allgemeines	39
4.2 Primärstoffe auf Mineralölbasis	39
4.2.1 Aufnahme über die Atemwege	39
4.2.2 Aufnahme über den Verdauungstrakt	40
4.2.3 Hautkontakt	40

Inhaltsverzeichnis

	Seite
4.3 Wasserhaltige und synthetische Kühlschmierstoffe, Öle aus nachwachsenden Rohstoffen	41
4.4 Schadwirkungen durch Sekundärstoffe und Additive	41
4.4.1 Irritative Effekte	42
4.4.2 Allergisierende Wirkungen	42
4.4.3 Krebserzeugende und erbgutverändernde Substanzen	43
4.4.4 Sonstige Gesundheitsgefahren	44
4.5 Mikroorganismen	45
4.5.1 Infektionen	45
4.5.2 Allergien und toxische Wirkungen	45
5 Gesetzliche Vorgaben und technische Regeln	49
5.1 Allgemeines	49
5.2 Regelungen nach Gefahrstoffverordnung — GefStoffV	49
5.2.1 Herstellungs- und Verwendungsverbote	49
5.2.2 Einstufung von Stoffen und Zubereitungen	49
5.2.3 Sicherheitsdatenblatt	50
5.2.4 Zusätzliche Ermittlungspflicht, Vorsorge- und Schutzmaßnahmen	50
5.3 Einstufung oder Bewertung von Stoffen nach TRGS 905	51
5.4 Verwendungsbeschränkung nach TRGS 611	51
5.5 Nitrosamine nach TRGS 552	52
5.6 Grenzwerte	53
5.6.1 Grenzwerte für Kühlschmierstoffe	54
5.7 Bewertung von Kohlenwasserstoffdämpfen nach TRGS 404	55
5.8 Berufsgenossenschaftliche Sicherheitsregeln und Richtlinien	55
5.9 Regelungen hinsichtlich Reinfluftrückführung	57

	Seite
6 Meßverfahren bei der Anwendung von Kühlschmierstoffen	59
6.1 Allgemeines	59
6.2 Meßverfahren für Gefahrstoffe in der Luft am Arbeitsplatz	59
6.2.1 Meßverfahren zur Bestimmung der Kühlschmierstoff-Aerosol- und -Dampfkonzentrationen am Arbeitsplatz	59
6.2.2 Bestimmung von N-Nitrosodiethanolamin in der Atemluft	68
6.2.3 Bestimmung von Mikroorganismen in der Luft am Arbeitsplatz (Luftkeimbestimmung)	70
6.3 Meßverfahren zur Kontrolle der Kühlschmierstoffe	71
6.3.1 Bestimmung von N-Nitrosodiethanolamin in wassergemischten Kühlschmierstoffen	71
6.3.2 Bestimmung von Nitrit in wassergemischten Kühlschmierstoffen	73
6.3.3 Bestimmung des pH-Wertes in wassergemischten Kühlschmierstoffen	74
6.3.4 Bestimmung der Alkanolamine in Konzentraten von wassergemischten Kühlschmierstoffen	75
6.3.5 Bestimmung von Metallen in Kühlschmierstoffen	78
6.3.6 Bestimmung der Mikroorganismen in wassergemischten Kühlschmierstoffen	80
6.4 Meßverfahren zur Beurteilung der Reinluftkonzentration hinter Abscheidern	83
6.4.1 Messung der Kühlschmierstoff-Aerosole und -Dämpfe	85
6.4.2 Bestimmung von N-Nitrosodiethanolamin	85

7	Untersuchungsergebnisse über Inhaltsstoffe von wassergemischten Kühlschmierstoffen bei der spanabhebenden Metallbearbeitung	87
7.1	Allgemeines	87
7.2	Untersuchung der Luftproben	88
7.2.1	N-Nitrosamine	88
7.2.2	Kühlschmierstoff-Dämpfe und -Aerosole	89
7.3	Analysen in wassergemischten Kühlschmierstoffen	90
7.3.1	N-DELA	90
7.3.2	Nitrit	91
7.3.3	pH-Wert	92
7.3.4	Formaldehyd	92
7.4	Gegenüberstellung der Daten	93
7.5	Zusammenfassung der Ergebnisse des Meßprogramms	94
7.6	Ergebnisse der Untersuchungen auf Metalle in gebrauchten und ungebrauchten wassergemischten Kühlschmierstoffen	95
7.6.1	Ungebrauchte Kühlschmierstoffe	95
7.6.2	Gebrauchte Kühlschmierstoffe	96
7.6.3	Zusammenfassung der Untersuchung	97
7.7	Auftreten von Phosphorwasserstoff bei der spanenden Bearbeitung von Sphäroguß (GGG)	99
8	Ergebnisse der Untersuchungen von Kühlschmierstoff-Konzentraten auf ihren Alkanolamin-Gehalt	103
9	Meßergebnisse	107
9.1	Arbeitsbereichsmeßergebnisse aus MEGA	107
9.2	Meßergebnisse von Untersuchungen an Abscheidern	112

10	Ermittlung und Beurteilung	121
10.1	Allgemeines	121
10.2	Bedeutung der N-Nitrosamine	121
10.3	Bedeutung des Mineralöls und weiterer Zusatzstoffe	122
10.4	Vorschlag zur Beurteilung von Arbeitsbereichen	123
10.5	Vorschlag für die Beurteilung beim Vorliegen unterschiedlicher Kohlenwasserstoff-Verbindungen	126
10.6	Allgemeine Hinweise zur Messung von Arbeitsplatzkonzentrationen	130
10.6.1	Messungen im Rahmen der Arbeitsbereichsanalyse	131
10.6.2	Messungen im Rahmen des Kontrollmeßplans	132
11	Schutzmaßnahmen	135
11.1	Allgemeines	135
11.2	Organisatorische Maßnahmen	136
11.2.1	Stoffauswahl, Prüfung, Pflege und Reinigung der Kühlschmierstoffe	136
11.2.2	Zusammenfassung und Hinweise für die Praxis	139
11.2.3	Minimierung der Emissionen	141
11.3	Technische Schutzmaßnahmen	143
11.3.1	Übersicht	143
11.3.2	Erfassung entstehender Dämpfe und Aerosole	146
11.3.3	Raumlüftung	148
11.3.4	Abscheidung, Abscheideverfahren	151
11.3.5	Wärmerückgewinnung, Reinfluftrückführung	160
11.3.6	Praxiserfahrungen beim Einsatz verschiedener Abscheidesysteme	161
11.3.7	Kriterien zur Auswahl von Abscheidern	166
11.3.8	Begleitmaßnahmen	170
11.4	Maßnahmen zum Schutz der Haut bei Kühlschmierstoff-Kontakt	171
11.4.1	Allgemeines	171
11.4.2	Hauterkrankungen	172

Inhaltsverzeichnis

	Seite
11.4.3	Hautschutz 173
11.4.4	Hautschutzplan 173
11.4.5	Schutzhandschuhe 175
11.4.6	Hautschutzmittel 175
11.4.7	Hautreinigung 176
11.4.8	Hautpflege 177
11.4.9	Persönliche Hygiene 177
11.4.10	Arbeitsmedizinische Vorsorge 178
11.4.11	Betriebliche Umsetzung 178
11.5	Brände und Explosionen in geschlossenen Werkzeugmaschinen und Anlagen 179
11.5.1	Allgemeines 179
11.5.2	Maßnahmen gegen Entstehung brennbarer Gemische, Vermeidung von Zündquellen 181
11.5.3	Besondere Maßnahmen bei der Bearbeitung von Aluminium- und Magnesium-Legierungen 183
12	Entsorgung 185
12.1	Allgemeines 185
12.2	Rechtliche Grundlagen 185
12.3	Entsorgungsverfahren 188
12.3.1	Chemische Spaltung 188
12.3.2	Thermische Spaltung 190
12.3.3	Ultrafiltration 191
12.4	Hinweise für die Verfahrensauswahl 193
13	Literaturverzeichnis 195
	Stichwortverzeichnis 203
	Anhang 211