

Allgemeine Themen

Persönliche Schutzausrüstungen



A 008

Stand: Oktober 2023 (Überarbeitung der Ausgabe 2/2012)

Inhaltsverzeichnis dieses Ausdrucks

Titel	8
VISION ZERO	9
1 Anwendungsbereich	9
2 Auswahl und Bereitstellung von persönlichen Schutzausrüstungen	10
2.1 Gefährdungsbeurteilung	10
2.2 Kriterien der Auswahl	11
2.2.1 Angemessene persönliche Schutzausrüstungen	11
2.2.2 Geeignete persönliche Schutzausrüstungen	11
2.2.3 Trageversuche	12
2.3 Konformität	13
2.3.1 Risikokategorien von persönlichen Schutzausrüstungen	13
2.3.2 Kennzeichnung	14
2.3.3 CE-Kennzeichnung	14
2.3.4 Individualisierte PSA	15
2.4 Informationsmaterial des Herstellers	15
2.5 Betriebsanweisung,	15
2.6 Bereitstellung	16
3 Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen	17
3.1 Grundsätze	17
3.2 Unterweisung	17
3.3 Kennzeichnung am Arbeitsplatz	18
3.4 Gesundheitsschutz	20
3.5 Arbeitsmedizinische Vorsorge	20
3.6 Lagerung	21
3.7 Prüfung	21
3.7.1 Von dem Unternehmer oder der Unternehmerin durchzuführende Prüfungen	21
3.7.2 Von den Beschäftigten durchzuführende Prüfungen	22
4 Kopfschutz	22
4.1 Bereitstellung	22
4.2 Arten von Kopfschutz	23
4.2.1 Industrieschutzhelme (DIN EN 397, DIN EN 14052)	23
4.2.2 Helmschale	24
4.2.2.1 Innenausstattung	24
4.2.2.2 Besondere Einsätze – Begriffe aus der Norm	25
4.2.3 Helme für Fahrer von Fahrrädern, E-Bikes und Pedelecs (DIN EN 1078)	26
4.2.4 Industrie-Anstoßkappen (DIN EN 812)	26
4.2.5 Haarschutznetze und -hauben	27
4.2.6 Bergsteigerhelme (DIN EN 12492)	28
4.3 Werkstoffe	28
4.3.1 Thermoplaste	28
4.3.2 Duroplaste	29
4.4 Kennzeichnung	29
4.4.1 Kategorie und CE-Kennzeichnung	30
4.4.2 Kennzeichnung von Industrieschutzhelmen und Industrie- Anstoßkappen nach Norm	30
4.4.3 Kennzeichnung weiterer Kopfschutzmittel nach Norm	32
4.5 Auswahl	32
4.5.1 Zubehör	32
4.5.2 Auswahlhilfen	32
4.6 Benutzung	32
4.6.1 Verbote und Beschränkungen	32
4.6.2 Hinweise zur Verwendungsdauer	33
4.6.3 Prüfung	33
4.6.4 Ableitfähige Schutzhelme	33
4.6.5 Zubehör	34
4.6.6 Veränderungen	34
4.6.7 Radfahrerschutzhelm	34

4.6.8 Kraftfahrerschutzhelm	34
4.6.9 Mögliche Gefährdungen und Belastungen durch Benutzung	35
5 Augen- und Gesichtsschutz	35
5.1 Bereitstellung	35
5.1.1 Mechanische Einwirkungen	36
5.1.2 Optische Einwirkungen	36
5.1.3 Gefahrstoffe	37
5.1.4 Biostoffe (Bakterien, Viren, Sporen)	37
5.1.5 Thermische Einwirkungen	37
5.1.6 Elektrische Einwirkungen	37
5.2 Arten	37
5.2.1 Bügelbrillen	38
5.2.2 Korbbrillen	39
5.2.3 Gesichtsschutzschilde	39
5.2.4 Gesichtsschutzschirme und Visiere	40
5.2.5 Schutzhauben	41
5.2.6 Weitere Augen- und Gesichtsschutzgeräte	41
5.3 Werkstoffe	41
5.3.1 Tragkörper	41
5.3.2 Sichtscheiben	41
5.4 Kennzeichnung	42
5.4.1 Kategorie und CE-Kennzeichnung	42
5.4.2 Kennzeichnung von Sichtscheiben und Tragkörpern	43
5.4.2.1 Kennzeichnung nach DIN EN 166	43
5.4.2.1.1 Kennzeichnung von Sichtscheiben	43
5.4.2.1.2 Kennzeichnung von Tragkörpern	46
5.4.2.1.3 Kennzeichnung von Augenschutzgeräten mit Sichtscheiben und Tragkörper in einer Einheit	48
5.4.2.2 Kennzeichnung nach ISO 16321-1 und -2	48
5.4.2.2.1 Kennzeichnung von Sichtscheiben/Filtern	49
5.4.2.2.2 Kennzeichnung von Tragkörpern	51
5.4.2.2.3 Kennzeichnung von Augenschutzgeräten mit Sichtscheiben und Tragkörper in einer Einheit	52
5.4.2.2.4 Kennzeichnungsbeispiele	52
5.5 Auswahl	53
5.6 Benutzung	54
5.6.1 Prüfung	54
5.6.2 Beschlagen	54
5.6.3 Reinigung	55
5.6.4 Aufbewahrung	55
5.6.5 Gesichtsschutzschirme, -visiere, -schilde	55
5.6.6 Korrektionschutzbrillen	55
5.6.7 Kontaktlinsen	55
5.6.8 Mögliche Gefährdungen und Belastungen durch Benutzung	56
6 Atemschutz	56
6.1 Bereitstellung	56
6.2 Arten	57
6.2.1 Atemanschluss	57
6.2.1.1 Halb- und Viertelmasken	58
6.2.1.2 Vollmasken	58
6.2.2 Mundstückgarnituren	59
6.2.3 Atemschutzhauben und -helme	59
6.2.3.1 Atemschutzanzüge	60
6.2.4 Funktionsteil „Filter“	61
6.2.4.1 Partikelfilter	61
6.2.4.2 Gasfilter	61
6.2.4.3 Kombinationsfilter	62
6.2.5 Filtergeräte	62
6.2.5.1 Gebläsefiltergeräte (DIN EN 12941 und DIN EN 12942)	63
6.2.6 Isoliergeräte	64

6.2.6.1 Nicht frei tragbare Isoliergeräte – Schlauchgeräte	64
6.2.6.2 Frischluft-Schlauchgeräte (DIN EN 138)	64
6.2.6.2.1 Druckluft-Schlauchgeräte (DIN EN 14593-1 und DIN EN 14594)	66
6.2.6.3 Frei tragbare Isoliergeräte	67
6.2.6.3.1 Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) (DIN EN 137 und DIN EN 14435)	67
6.2.6.3.2 Regenerationsgeräte mit Drucksauerstoff und Chemikal- Sauerstoff (DIN EN 145 und DIN 58652-1)	68
6.2.7 Fluchtgeräte (Selbstretter)	68
6.3 Werkstoffe	70
6.4 Kennzeichnung	70
6.4.1 Kategorie und CE-Kennzeichnung	70
6.4.2 Kennzeichnung nach Norm	70
6.4.3 Erläuterungen, Ergänzungen zur Kennzeichnung	71
6.5 Auswahl	74
6.5.1 Einsatzbereiche	75
6.5.2 Besonderheiten bei einzelnen Atemschutzgeräten	75
6.5.2.1 Vollmasken mit Gas- oder Partikelfiltern	75
6.5.2.2 Alle Isoliergeräte	76
6.5.2.2.1 Isoliergeräte – Schlauchgeräte	76
6.5.2.2.2 Fluchtgeräte (Selbstretter)	76
6.5.3 Weitere Auswahlhilfen	76
6.6 Benutzung, ,	76
6.6.1 Arbeitsmedizinische Vorsorge	77
6.6.2 Eignungsuntersuchung	77
6.6.3 Unterweisung und Übung	78
6.6.4 Prüfung durch den Benutzer oder die Benutzerin	78
6.6.5 Dichtsitz	78
6.6.6 Mögliche Gefährdungen und Belastungen durch das Benutzen	79
6.6.7 Sichern von Geräteträgerinnen und -trägern	79
6.6.8 Bei Filtern zu beachten	79
6.6.8.1 Filtrierende Halbmasken	80
6.6.8.2 Partikelfilter	80
6.6.8.3 Gasfilter	80
6.6.9 Bei einzelnen Atemschutzgeräten zusätzlich zu beachten	81
6.6.9.1 Halb- oder Viertelmasken mit Filtern	81
6.6.9.2 Mundstückgarnituren mit Filtern	82
6.6.9.3 Vollmasken mit Filtern	82
6.6.9.4 Filtrierende Halbmasken	82
6.6.9.5 Filtergeräte mit Gebläse	82
6.6.9.6 Isoliergeräte – Schlauchgeräte	82
6.6.9.7 Frei tragbare Isoliergeräte	83
6.6.9.8 Fluchtgeräte (Selbstretter)	83
6.6.10 Gebrauchsdauerbegrenzungen	83
6.6.11 Lagerung und Lagerfristen unbenutzter Atemschutzgeräte	84
6.6.12 Instandhaltung	84
7 Gehörschutz	84
7.1 Bereitstellung	84
7.2 Arten	87
7.2.1 Gehörschutzstöpsel	87
7.2.1.1 Fertig geformte Gehörschutzstöpsel	87
7.2.1.2 Vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel	87
7.2.2 Otoplastiken	88
7.2.3 Kapselgehörschützer	88
7.3 Werkstoffe	89
7.4 Kennzeichnung	89
7.5 Auswahl	89
7.5.1 Arbeitsbedingungen	92
7.5.2 Tragekomfort	92
7.5.3 Trageversuche	92
7.5.4 Schalldämmung	92

7.5.5 Ärztliche Beratung	93
7.5.6 Auswahlhilfen	93
7.6 Benutzung	93
7.6.1 Betriebsanweisung	93
7.6.2 Ausgabe und Verfügbarkeit	94
7.6.3 Tragedauer	94
7.6.4 Prüfung	94
7.6.5 Maßnahmen gegen Belastungen	95
7.6.5.1 Gehörschutzstöpsel	95
7.6.5.2 Kapselgehörschützer	96
7.6.5.3 Otoplastiken	96
7.6.6 Hygiene und Pflege	96
7.6.7 Sprache	97
7.6.8 Informationshaltige Arbeitsgeräusche	97
7.6.9 Signalerkennung	97
7.6.10 Kombination von Kapselgehörschützern und Gehörschutzstöpseln	97
7.6.11 Tragen von Hörgeräten	97
7.6.12 Arbeitsmedizinische Vorsorge	98
8 Schutzkleidung	98
8.1 Bereitstellung	98
8.2 Arten	99
8.2.1 Chemikalienschutzkleidung (DIN EN 943-1, DIN EN 14605, DIN EN ISO 13982-1, DIN EN 13034)	99
8.2.2 Schutzkleidung gegen das Risiko des Verfangens in beweglichen Teilen (DIN EN 510)	101
8.2.3 Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen (DIN EN ISO 11612)	101
8.2.4 Schweißerschutzanzüge (DIN EN ISO 11611)	102
8.2.5 Antistatische Schutzanzüge (DIN EN 1149)	103
8.2.6 Schutzkleidung gegen Regen (DIN EN 343)	104
8.2.7 Kälteschutzkleidung	105
8.2.8 Warnschutzkleidung (DIN EN ISO 20471 und DIN EN 17353)	110
8.2.8.1 Hochsichtbare Warnkleidung (DIN EN ISO 20471)	110
8.2.8.2 Schutzkleidung – erhöhte Sichtbarkeit (DIN EN 17353)	111
8.2.9 Schutzkleidung gegen die thermischen Gefahren eines elektrischen Lichtbogens (DIN EN 61482-2)	112
8.2.10 Schutzschürzen	113
8.2.11 Labormäntel	114
8.2.12 Unterkleidung	114
8.3 Werkstoffe	114
8.3.1 Faserstoffe	115
8.3.1.1 Baumwolle	115
8.3.1.2 Leinen (Flachs)	115
8.3.1.3 Wolle	115
8.3.1.4 Chemiefasern	115
8.3.1.5 Fasern aus anorganischen Stoffen	116
8.3.2 Sonstige Materialien	116
8.3.2.1 Elastomere	116
8.3.2.2 Folien aus Kunststoff oder Folienverbunde	116
8.3.2.3 Leder	116
8.3.2.4 Metall	116
8.3.2.5 Ableitfähige Materialien	117
8.4 Kennzeichnung	117
8.4.1 Kategorie und CE-Kennzeichnung	117
8.4.2 Kennzeichnung nach Norm	118
8.4.3 Erläuterungen, Ergänzungen zur Kennzeichnung	119
8.4.3.1 Piktogramme	119
8.4.3.2 Ausrüstungstypen für Chemikalienschutzkleidung	120
8.4.3.3 Leistungsstufen	121
8.4.3.4 Textilkennzeichnung	122
8.4.3.5 Pflegekennzeichnung	122
8.5 Auswahl	122

8.5.1 Auswahlhilfen	122
8.6 Benutzung	122
8.6.1 Betriebsanweisung	122
8.6.2 Verwendungsdauer	123
8.6.3 Prüfung	123
8.6.4 Tragedauer	123
8.6.5 Aufbewahrung	124
8.6.6 Benutzen in explosionsgefährdeten Bereichen	124
8.6.7 Reinigung, Pflege und Reparatur	124
8.6.8 Mögliche Gefährdungen und Belastungen durch das Benutzen	124
9 Hand- und Hautschutz	125
9.1 Handschutz durch Schutzhandschuhe	125
9.1.1 Bereitstellung	125
9.1.2 Arten	125
9.1.2.1 Systematik von Schutzhandschuhen	126
9.2 Werkstoffe und Materialien	127
9.2.1 Schutzhandschuhe aus Textilfasern	127
9.2.2 Beschichtete Schutzhandschuhe	128
9.2.3 Schutzhandschuhe aus Leder	128
9.2.4 Chemikalienschutzhandschuhe	129
9.2.4.1 Grenzen des Schutzes bei Chemikalienschutzhandschuhen	129
9.2.4.2 Degradation	130
9.2.4.3 Penetration	131
9.2.4.4 Permeation	131
9.3 Kennzeichnung	132
9.3.1 Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken	134
9.3.2 Schutzhandschuhe gegen chemische Gefährdungen	134
9.3.3 Schutzhandschuhe gegen Mikroorganismen	136
9.3.4 Schutzhandschuhe in explosionsgefährdeten Bereichen	137
9.4 Auswahl	137
9.5 Benutzung	138
9.5.1 Betriebsanweisung	138
9.5.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	139
9.5.3 Wiederverwendung von Schutzhandschuhen	139
9.5.4 Tragedauer bei Chemikalienschutzhandschuhen	140
10 Fußschutz	140
10.1 Bereitstellung	141
10.2 Arten	142
10.2.1 Formen	143
10.2.2 Normative Anforderungen	144
10.2.2.1 Grundanforderungen	144
10.2.2.2 Zusatzerfordernngen	144
10.2.3 Sonderschuharten	145
10.2.3.1 Schuhe zum Schutz gegen Chemikalien	145
10.2.3.2 Stiefel für Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern	147
10.2.3.3 Sicherheitsschuhe mit Schutz gegen Kettensägenschnitte	147
10.2.3.4 Schuhe zum Schutz gegen Risiken in Gießereien und beim Schweißen	148
10.2.3.5 Isolierendes Schuhwerk	149
10.2.3.6 Angepasstes Schuhwerk	150
10.2.3.7 Elektrische Eigenschaften	151
10.3 Werkstoffe und Bauteile	152
10.3.1 Aufbau	152
10.3.2 Sohlenmaterialien	153
10.3.3 Verschlussart	154
10.3.4 Zehenkappen	155
10.3.5 Widerstand gegen Durchstich	155
10.4 Kennzeichnung	156
10.4.1 Kategorie und CE-Kennzeichnung	156
10.4.2 Kennzeichnung nach Norm	157
10.5 Auswahl	161

10.5.1 Trageeigenschaften	161
10.5.2 Auswahlhilfen	161
10.6 Benutzung	164
10.6.1 Betriebsanweisung	164
10.6.2 Passform	164
10.6.3 Prüfung	164
10.6.3.1 Sicht- und Funktionsprüfung	165
10.6.3.2 Wiederkehrende Prüfungen	166
10.6.4 An- und Ablegen	166
10.6.5 Lagerung/Aufbewahrung	166
10.6.6 Hygiene	167
10.6.7 Reinigung und Pflege	167
10.6.8 Mögliche Gefährdungen und Belastungen durch das Benutzen	167
11 Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz und persönliche Absturzsutzausrüstungen zum Retten	168
11.1 Bereitstellung	168
11.2 Arten	168
11.2.1 Systeme und Bestandteile von Persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz (DIN EN 363)	169
11.2.2 Systeme und Bestandteile von persönlichen Absturzsutzausrüstungen zum Retten	170
11.3 Werkstoffe und Bestandteile	171
11.3.1 Anschlageinrichtungen	172
11.3.2 Verbindungsmittel	172
11.3.3 Mitlaufende Auffanggeräte an beweglicher Führung	173
11.3.4 Höhensicherungsgeräte	174
11.3.5 Verbindungselemente	175
11.3.6 Falldämpfer	175
11.3.7 Auffanggurte	175
11.3.8 Mitlaufende Auffanggeräte einschließlich fester Führung (Steigschutzeinrichtungen)	176
11.3.9 Rettungsgurte	177
11.3.10 Rettungsschlaufen	177
11.3.11 Rettungshubgeräte	178
11.3.12 Abseilgeräte	178
11.4 Kennzeichnung	179
11.5 Auswahl	179
11.6 Benutzung	179
11.6.1 Betriebsanweisung	180
11.6.2 Praktische Übungen	180
11.6.3 Gebrauchsdauer und Lagerung	180
11.6.4 Prüfung	181
11.6.4.1 Sicht- und Funktionsprüfung	181
11.6.4.2 Wiederkehrende Prüfung	181
11.6.5 Kombination von Produkten unterschiedlicher Hersteller und zusätzlicher PSA	181
11.6.6 Sturz in das Auffangsystem	181
11.6.7 Einsatz über Medien, in denen man versinken kann	182
11.6.8 Erste Hilfe und Rettung	182
Literaturverzeichnis	183
Bildnachweis	193

Die vorliegende Schrift konzentriert sich auf wesentliche Punkte einzelner Vorschriften und Regeln. Sie nennt deswegen nicht alle im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen. Seit Erscheinen der Schrift können sich darüber hinaus der Stand der Technik und die Rechtsgrundlagen geändert haben.

Die Schrift wurde sorgfältig erstellt. Dies befreit nicht von der Pflicht und Verantwortung, die Angaben auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit selbst zu überprüfen.

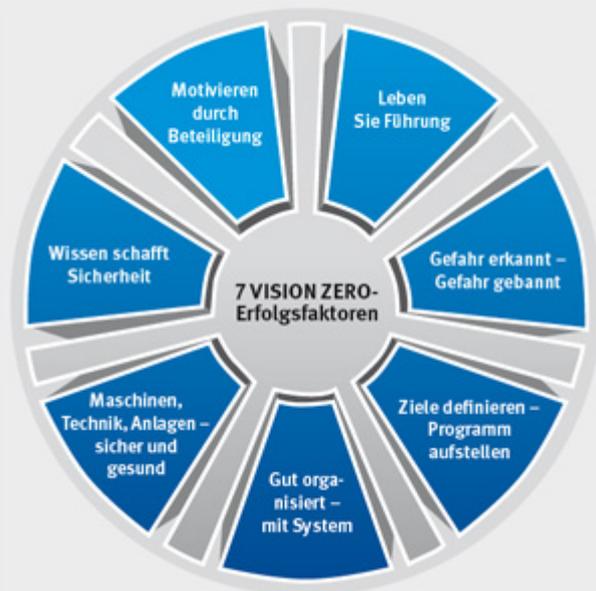
Das Arbeitsschutzgesetz spricht vom Arbeitgeber, das Sozialgesetzbuch VII und die Unfallverhütungsvorschriften der Unfallversicherungsträger vom Unternehmer. Beide Begriffe sind nicht völlig identisch, weil Unternehmer/innen nicht notwendigerweise Beschäftigte haben. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Thematik ergeben sich daraus keine relevanten Unterschiede, sodass „die Unternehmerin/der Unternehmer“ verwendet wird.

VISION ZERO

VISION ZERO.

NULL UNFÄLLE – GESUND ARBEITEN!

Die **VISION ZERO** ist die Vision einer Welt ohne Arbeitsunfälle und arbeitsbedingte Erkrankungen. Höchste Priorität hat dabei die Vermeidung tödlicher und schwerer Arbeitsunfälle sowie Berufskrankheiten. Eine umfassende Präventionskultur hat die VISION ZERO zum Ziel.



Nähere Informationen zur VISION ZERO-Präventionsstrategie finden Sie unter www.bgrci.de/praevention/vision-zero.

In dieser Schrift besonders angesprochener Erfolgsfaktor:
„Gefahr erkannt – Gefahr gebannt“

1 Anwendungsbereich

Unter persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) werden gemäß PSA Benutzungsverordnung Ausrüstungen verstanden, die von den Beschäftigten benutzt oder getragen werden, um sich gegen Gefährdungen für ihre

Sicherheit und Gesundheit zu schützen sowie jede mit demselben Ziel verwendete und mit den persönlichen Schutzausrüstungen verbundene Zusatzausrüstung.

In dieser Schrift werden Schutzkleidung, Atemschutz, Fußschutz, Augen und Gesichtsschutz, Kopfschutz, Gehörschutz, Hand- und Hautschutz sowie persönliche Absturzschutzsysteme beschrieben. Sie soll bei der Auswahl und Benutzung geeigneter PSA sowie der Unterweisung unterstützen.

Als Ergänzung zu den Informationen des Herstellers informiert dieses Merkblatt über Ausführung, Schutzwirkung und Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen.

2 Auswahl und Bereitstellung von persönlichen Schutzausrüstungen

2.1 Gefährdungsbeurteilung

Im Rahmen der Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen ist zu ermitteln^{1, 2}, ob persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen sind. Das ist der Fall, wenn trotz umfassender technischer und organisatorischer Maßnahmen ein zusätzlicher

- allgemeiner vorbeugender Schutz erforderlich ist, um gelegentlich auftretende Gefährdungen abzuwenden oder ein zusätzlicher
- gezielter vorbeugender Schutz bei bestimmten Tätigkeiten erforderlich ist.

Tabelle 2-1: Beispiele zu vorbeugendem Schutz

Beispiele zu allgemeinem vorbeugendem Schutz:	Beispiele zu gezieltem vorbeugendem Schutz:
<ul style="list-style-type: none">• Tragen von Schutzhelmen in Betrieben mit Gitterrostböden	<ul style="list-style-type: none">• Benutzen von Handschuhen aus Nitrilkautschuk bei Tätigkeiten mit Natronlauge
<ul style="list-style-type: none">• Tragen von Sicherheitsschuhen bei Transport- und Lagerarbeiten	<ul style="list-style-type: none">• Tragen einer Schweißerschutzbrille beim Schweißen
<ul style="list-style-type: none">• Tragen von Gestellbrillen mit Seitenschutz in Laboratorien	

Bei der Gefährdungsbeurteilung sind insbesondere zu berücksichtigen

- Art und Umfang der Gefährdungen am Arbeitsplatz,
- die Arbeitsbedingungen,
- gesundheitliche Gefährdungen für die Beschäftigten.

In einer Bewertung ist festzustellen³, ob die persönlichen Schutzausrüstungen

1 ArbSchG, § 5 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 8)

2 Merkblätter A 016 und A 017 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 28 und 29)

3 PSA-BV, § 2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 6)

- Schutz gegenüber den abzuwehrenden Gefährdungen bieten, ohne selbst eine größere Gefährdung mit sich zu bringen,
- für die am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet sind,
- den ergonomischen Anforderungen und gesundheitlichen Erfordernissen der Benutzerinnen und Benutzer entsprechen und
- dem Benutzer bzw. der Benutzerin passen (z. B. unterschiedliche Größen) oder angepasst werden können.

Das Tragen von belastenden persönlichen Schutzausrüstungen darf nicht als ständige Maßnahme zugelassen werden, um technische oder organisatorische Maßnahmen zu ersetzen⁴.

2.2 Kriterien der Auswahl

2.2.1 Angemessene persönliche Schutzausrüstungen

Persönliche Schutzausrüstungen werden als angemessen betrachtet, wenn sie in der Lage sind, das Risiko für die Benutzerin oder den Benutzer auf ein akzeptables Niveau zu reduzieren.

Beispiele:

- Atemschutz – Auswahl eines Gasfilters, der in der Lage ist, die Gefahrstoffkonzentration in der Einatemluft auf ein akzeptables Niveau zu reduzieren.
- Chemikalienschutzhandschuhe – Auswahl eines Handschuh-Barrierematerials, das in der Lage ist, den Kontakt mit einem Gefahrstoff über einen für die Ausführung der Tätigkeit notwendigen Zeitraum zu verhindern.

2.2.2 Geeignete persönliche Schutzausrüstungen

Persönliche Schutzausrüstungen werden als geeignet betrachtet, wenn sie die gesetzlichen Anforderungen erfüllen, unter den gegebenen Arbeitsbedingungen einsetzbar und sie in der Lage sind, die Benutzerin oder den Benutzer während der gesamten Einsatzdauer angemessen zu schützen.

Die Beurteilung der Eignung von Schutzausrüstungen sollte wenigstens das Folgende berücksichtigen:

- Sie müssen angemessen sein (siehe Abschnitt 2.2.1).
- Sie müssen über eine EU-Konformitätserklärung verfügen und mit den CE-Kennzeichen versehen sein.
- Sie müssen unter den gegebenen Arbeitsbedingungen einsetzbar sein (z. B. räumliche Gegebenheiten, Klima).
- Sie müssen der Benutzerin oder dem Benutzer passen oder entsprechend einstellbar sein.
- Sie müssen den ergonomischen Anforderungen genügen.
- Sie müssen gegebenenfalls mit weiteren persönlichen Schutzausrüstungen kompatibel sein.

Weitere Kriterien, um zusätzliche Gefährdungen zu vermeiden, sind

- Tragezeitbegrenzungen,

4 GefStoffV, § 7 Abs. 4 und 5 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 11)

- möglichst kein Benutzen durch mehrere Personen,
- Beachten möglicher allergischer Reaktionen durch verwendete Materialien bzw. Inhaltsstoffe,
- Vermeiden von Scheinsicherheit oder Überprotektion.

Auf diese Gefährdungen wird in den Abschnitten 4 ff. hingewiesen.

Wesentlicher Bestandteil persönlicher Schutzausrüstungen ist jedes mit ihnen in Verkehr gebrachte Verbindungssystem⁵, mit dem die persönlichen Schutzausrüstungen an eine äußere Vorrichtung anzuschließen sind. Dies gilt auch dann, wenn dieses Verbindungssystem nicht dazu bestimmt ist, von der Benutzerin oder dem Benutzer während der Dauer der Gefahrenaussetzung ständig getragen oder gehalten zu werden.

Zusatzausrüstungen (Zubehör) sind Ausrüstungen, die mit persönlichen Schutzausrüstungen verbunden werden können und die die Schutzfunktion unter besonderen Bedingungen sicherstellen oder einen zusätzlichen Schutz bieten.

2.2.3 Trageversuche

Bei der Auswahl von persönlichen Schutzausrüstungen sind die Forderungen nach bestmöglichem Schutz einerseits und geringstmöglichen körperlichen Beeinträchtigungen (z. B. Tragekomfort, Atemwiderstand) andererseits abzuwägen.

So viel Schutz wie notwendig, so wenig Belastung wie möglich!

Unter Berücksichtigung der ermittelten Gefährdungen sind die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen zum Schutz der Beschäftigten auszuwählen. Neben der Fachkraft für Arbeitssicherheit, dem Betriebsarzt bzw. der Betriebsärztin und dem Betriebsrat, sind die Beschäftigten an der Auswahl zu beteiligen⁶. Durch die Einbeziehung der Beschäftigten in die Auswahl, kommen insbesondere die tätigkeitsbezogenen Aspekte zur Berücksichtigung. Des Weiteren wird die Akzeptanz zur Nutzung der Schutzausrüstungen erhöht.

Trageversuche sollten von den Beschäftigten unter Anwendungsbedingungen durchgeführt werden. Dabei sollten verschiedene Modelle (z. B. Hersteller, Machart) einer Schutzausrüstung vergleichend geprüft werden, um eine optimale Auswahl zu gewährleisten.

Anhand einiger Fragen kann nach einem Trageversuch ermittelt werden, ob die persönliche Schutzausrüstung die Anforderungen erfüllt:

- Kann sie dem Träger oder der Trägerin individuell angepasst werden oder ist sie in den notwendigen Größen verfügbar?
- Ist die Handhabung einfach und praktikabel?
- Werden unzumutbare Einschränkungen des Sehens, Hörens oder der Bewegung vermieden?
- Werden gesundheitliche Beschwerden, z. B. Hautreizungen, allergische Reaktionen oder Druckstellen, vermieden?
- Kann mit den persönlichen Schutzausrüstungen gearbeitet werden und genügen sie dem Verwendungszweck?
- Können spezielle Schutzausrüstungen in Verbindung mit anderen notwendigen persönlichen Schutzausrüstungen getragen werden?

Unterstützen können die vom Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) konzipierten Auswahlhilfen⁷.

5 Verordnung (EU) 2016/425 Artikel 3, 1(c) (siehe Literaturverzeichnis Nr. 2)

6 DGUV Vorschrift 1, § 29 Abs. 1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24), i. V. m. der DGUV Regel 100-001, Nr. 4.11.1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 25)

7 Unter www.dguv.de, Webcode: d3193

2.3 Konformität

Bereitgestellt werden dürfen nur persönliche Schutzausrüstungen, für die eine EU-Konformitätserklärung vorliegt. Der Hersteller fügt die EU-Konformitätserklärung entweder der PSA bei oder gibt in der Anleitung und den Hinweisen die Internet-Adresse an, unter der auf die EU-Konformitätserklärung zugegriffen werden kann.

Kennzeichen dafür ist das auf den persönlichen Schutzausrüstungen angebrachte CE-Kennzeichen.



2.3.1 Risikokategorien von persönlichen Schutzausrüstungen

Persönliche Schutzausrüstungen werden drei Risikokategorien zugeordnet:⁸

- **Kategorie I (geringfügige Risiken):**
Persönliche Schutzausrüstungen, bei denen man davon ausgeht, dass die Benutzerin oder der Benutzer selbst die Wirksamkeit gegenüber geringfügigen Risiken beurteilen kann und deren Wirkung, wenn sie allmählich eintritt, rechtzeitig und ohne Gefahr wahrgenommen werden kann (z. B. Handschuhe für Gartenarbeiten, leichtes Schuhwerk).
- **Kategorie II (mittlere Risiken):**
Persönliche Schutzausrüstungen, die weder der Kategorie I noch der Kategorie III zuzuordnen sind (z. B. Industrieschutzhelm, Sicherheitsschuhe, Schutzbrille).
- **Kategorie III (hohe Risiken):**
Persönliche Schutzausrüstungen, die gegen tödliche Gefahren oder ernste und irreversible Gesundheitsschäden schützen sollen und bei denen man davon ausgehen muss, dass der Benutzer bzw. die Benutzerin die unmittelbare Wirkung der Gefahr nicht rechtzeitig erkennen kann.
Das sind zum Beispiel:
 - Chemische und biologische Risiken (z. B. Chemikalienschutzkleidung, Atemschutzgeräte)
 - Thermische Risiken (z. B. Kälteschutzhandschuhe für den Umgang mit tiefkalten Flüssigkeiten, Hitzeschutzhandschuhe zum Schutz vor sehr heißen Oberflächen)
 - Absturzrisiken (z. B. Auffanggurt, Verbindungsmittel)
 - Elektrische Risiken (z. B. Elektrikerschutzhandschuhe)
 - Schädlicher Lärm (z. B. Gehörschutzstöpsel)
 - Radioaktive (ionisierende) Strahlung (z. B. Strahlenschutzhandschuhe)
 - Hochdruckstrahl (z. B. Hochdruckstrahlgamaschen).

⁸ Verordnung (EU) 2016/425, Anhang I (siehe Literaturverzeichnis Nr. 2)

2.3.2 Kennzeichnung

Persönliche Schutzausrüstungen müssen mindestens mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- Name, eingetragener Handelsname oder eingetragene Marke des Herstellers
- Postanschrift des Herstellers
- Typen-, Chargen- oder Seriennummer
- Ggf. Nummer der zutreffenden europäischen Norm und Leistungsstufen bzw. Schutzklassen
- CE-Kennzeichnung

Sollte dies aufgrund der Größe der PSA nicht möglich sein, müssen diese Angaben auf der kleinsten Umverpackung bzw. in den Anleitungen und Informationen des Herstellers enthalten sein.

Zusätzliche Anforderungen für einzelne Arten persönlicher Schutzausrüstungen werden in den Abschnitten 4 ff. besprochen.

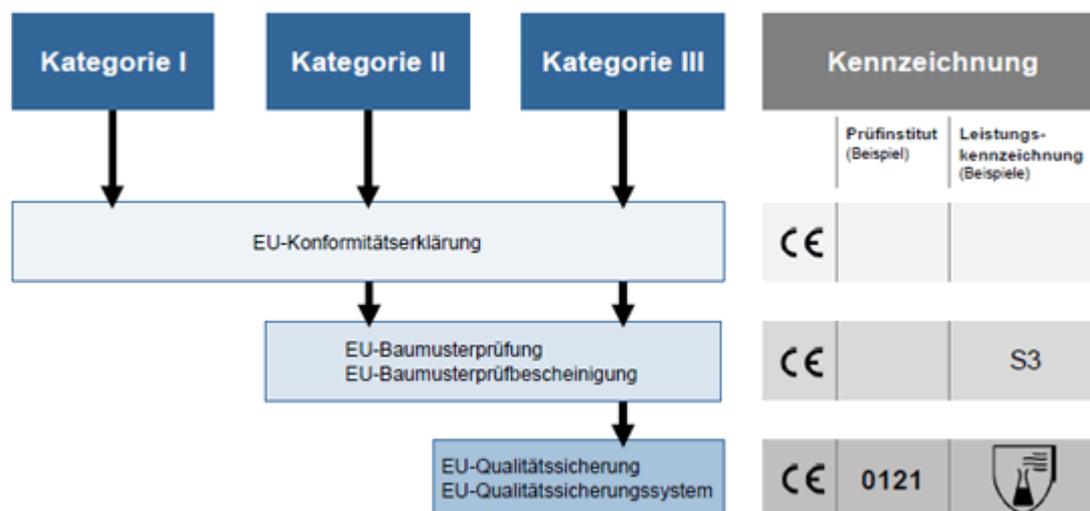
2.3.3 CE-Kennzeichnung⁹

Mit der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller, dass die Schutzziele der Verordnung (EU) 2016/425 erfüllt sind. Damit ist auch die Forderung des § 2 Abs. 1 Nr. 1 der PSA-Benutzungsverordnung erfüllt.

Voraussetzung ist (siehe Abbildung 2-1)

- für die Kategorie I: CE-Konformitätserklärung auf der Grundlage einer technischen Dokumentation und einer internen Fertigungskontrolle Kennzeichnung – CE-Kennzeichen,
- für die Kategorie II: wie Kategorie I, zuzüglich einer Baumusterprüfung durch eine notifizierte Stelle (akkreditierte Prüf- und Zertifizierungsstelle),
- für die Kategorie III: wie Kategorie II zuzüglich einer Kontrolle der fertigen persönlichen Schutzausrüstungen in Form von Stichprobenprüfungen am Produkt oder einer Überwachung des Qualitätssicherungssystems durch die notifizierte Stelle (akkreditierte Prüf- und Zertifizierungsstelle).

Abbildung 2-1: Kategorisierung und Kennzeichnung



⁹ Verordnung (EU) 2016/425, Anhang II (siehe Literaturverzeichnis Nr. 2)

2.3.4 Individualisierte PSA

Es wird unterschieden zwischen;

- serienmäßig hergestellten PSA, bei der jedes Einzelstück an einen individuellen Nutzer angepasst wird (z. B. Otoplastik)
- PSA, die als Einzelfertigung für einen individuellen Nutzer maßgefertigt werden (z. B. Maßschuh).

Serienmäßig hergestellte PSA zur individuellen Anpassung

Die erforderlichen Baumusterprüfungen müssen an Mustern durchgeführt werden, die für die Bandbreite der verschiedenen Nutzer repräsentativ sind.

Der Hersteller muss die Maßnahmen beschreiben, die während des Montage- und des Herstellungsverfahrens zu treffen sind, um sicherzustellen, dass jedes Exemplar der PSA mit dem zugelassenen Baumuster übereinstimmt.

Individuelle Einzelfertigungen

Für die als Einzelfertigung für einen individuellen Nutzer maßgefertigte PSA muss ein Grundmuster der Baumusterprüfung unterzogen werden. Die Dokumentation des Herstellers muss eine Anleitung zur Herstellung solcher PSA enthalten, die auf der Grundlage des zugelassenen Grundmodells basiert.

2.4 Informationsmaterial des Herstellers

Bei allen persönlichen Schutzausrüstungen muss der Hersteller eine Anleitung und die für den Anwender wichtigen Informationen mitliefern. Diese Dokumente müssen in einer für den Endnutzer leicht verständlichen Sprache verfasst sein. Die Anleitung und die Informationen sowie alle Kennzeichnungen müssen klar, verständlich, deutlich und dauerhaft lesbar sein.

Persönliche Schutzausrüstungen werden mit dem Piktogramm „Herstellerinformationen beachten“ (aufgeschlagenes Buch) gekennzeichnet. Dadurch wird der Benutzer darauf hingewiesen, dass er diese Informationen bei der Auswahl und Anwendung berücksichtigen muss.

Abbildung 2-2:
Piktogramm ISO 7000-1641



2.5 Betriebsanweisung^{10, 11}

Für jede nach den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung bereitzustellende persönliche Schutzausrüstung ist eine Betriebsanweisung in verständlicher Form und Sprache zu erstellen.

10 DGUV Vorschrift 1, § 31 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24), i. V. m. der DGUV Regel 100-001, Abschn. 4.13 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 25)

11 PSA-BV, § 3 Abs. 2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 9)

Abbildung 2-3: Muster einer PSA-Betriebsanweisung

Nr./Vers. Nummer		PSA-BETRIEBSANWEISUNG		Firmenname/Logo:	
Gültigkeit ab: Datum		gemäß PSA-Benutzungsverordnung und DGUV Vorschrift 1			
Anwendungsbereich der PSA					
Standort: Bezeichnung			Arbeitsplatz: Bezeichnung		
Betrieb: Bezeichnung			Tätigkeit: Bezeichnung		
Persönliche Schutzausrüstung (PSA)					
Kategorie: I-III	Bezeichnung: Art/Typ Herstellen: Hersteller			Norm: Bezeichnung	
Schutzziele					
Gebotszeichen der PSA	Bietet Schutz von: • Angaben zu ...				
Gefährdungen durch das Benutzen					
	Gefährdungen: • durch falsche, fehlerhafte Auswahl und falschen, fehlerhaften Einsatz • durch eine falsche, fehlerhafte Benutzung • die durch das Tragen der PSA entstehen bzw. von dieser ausgehen • durch unzureichend ergonomische Anforderungen bzw. Überbeanspruchung				
Einsatz- & Verhaltensregeln					
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz gemäß Anweisung • Benutzung von PSA Kat. III erst nach Unterweisung in Theorie und Praxis • Vor Arbeitsaufnahme, jährlich wiederkehrend durch eine geeignete Person • Sichtprüfung vor Benutzung durch den Benutzer auf augenscheinliche Mängel und Verwendbarkeit: Konformität/CE Kennzeichnung/Gebrauchsdauer/Nutzungsdauer/Prüfplakette/Beschädigungen etc. • Herstellerinformationen zur richtigen Verwendung: Art und Einsatzgebiet, Einsatzbedingungen, Material, Aufbau und Funktion, Kennzeichnung, Leistungsmerkmale, Benutzungshinweise, wie Gebote/Verbote, etc. • Gebrauchsdauer und Tragezeitbegrenzung, ggf. Vorsorge/Eignung Benutzer 					
Verhalten bei Mängeln und Abweichungen					
<ul style="list-style-type: none"> • PSA nicht benutzen bzw. ordnungsgemäß außerhalb des Gefahrenbereiches ablegen. • Abweichungen dem direkten Vorgesetzten, der für PSA zuständigen Person melden. 					
Lagerung, Reinigung, Pflege und Entsorgung					
<ul style="list-style-type: none"> • Herstellerinformationen zur richtigen Lagerung, Reinigung, Pflege, Instandhaltung, Instandsetzung und Entsorgung beachten: Gebote/Verbote 					
An- und Ablegen					
<ul style="list-style-type: none"> • Angaben zum richtigen An- und Ablegen, ggf. durch Piktogramm 					
Durch die geleistete Unterschrift wird die Anpassung der Bedienungsanleitung auf die arbeitsplatzspezifischen Bedingungen bestätigt und angewiesen!					
Datum: <input type="text"/>			Unterschrift: <input type="text"/>		

© Thomas Urban Arbeitsschutzorganisation & PSA

2.6 Bereitstellung

Der Unternehmer bzw. die Unternehmerin ist dazu verpflichtet, persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen.

Zur Verfügung stellen bedeutet, dass persönliche Schutzausrüstungen am Einsatzort funktionsbereit und in ausreichender Anzahl vorhanden sind. Es dürfen nur solche persönlichen Schutzausrüstungen zur Verfügung gestellt werden, für die CE-Konformitätserklärungen vorliegen und die durch die CE-Kennzeichnung kenntlich gemacht sind.

Der Unternehmer bzw. die Unternehmerin trägt die Kosten für die Beschaffung persönlicher Schutzausrüstungen und für erforderliche Reinigungs-, Wartungs-, Reparatur- und Ersatzmaßnahmen^{12, 13}.

Besondere Regelungen, z. B. für orthopädische Sicherheitsschuhe oder Gestellbrillen mit Korrekturgläsern, werden in den Abschnitten 4 ff. angesprochen.

3 Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen

3.1 Grundsätze¹⁴

Die Unternehmensleitung hat dafür zu sorgen, dass persönliche Schutzausrüstungen bestimmungsgemäß benutzt werden.

Die Beschäftigten haben die persönlichen Schutzausrüstungen

- bestimmungsgemäß zu benutzen,
- vor der Benutzung auf augenscheinliche Mängel zu prüfen und
- diese der Unternehmensleitung unverzüglich zu melden.

Persönliche Schutzausrüstungen sind in der Regel für den Gebrauch durch eine Person bestimmt^{15, 16}. Erfordern die Umstände das Benutzen durch mehrere Personen, hat die Unternehmensleitung gegebenenfalls dafür zu sorgen, dass die Ausrüstungen vor jedem Wechsel nach Herstellerangaben gereinigt und desinfiziert werden. Das Benutzen persönlicher Schutzausrüstungen durch mehrere Personen kann beispielsweise gegeben sein, bei

- umluftunabhängigen Atemschutzgeräten und
- gasdichter Chemikalienschutzkleidung.

Die Begrifflichkeiten zur Verwendung werden in den einzelnen Kapiteln erläutert.

3.2 Unterweisung¹⁷

Die Unternehmensleitung hat die Beschäftigten anhand der Betriebsanweisung nach Bedarf, mindestens jedoch einmal jährlich, zu unterweisen. Die Unterweisung umfasst mindestens:

12 DGUV Vorschrift 1, § 2 Abs. 5 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24), i. V. m. der DGUV Regel 100-001, Nr. 2.1.5 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 25)

13 ArbSchG, § 3 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 8)

14 DGUV Vorschrift 1, § 30 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24), i. V. m. der DGUV Regel 100-001, Nr. 4.12 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 25) und der DGUV Information 212-515, Nr. 3.3 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 47)

15 PSA-BV, § 2 Abs. 2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 9)

16 DGUV Information 212-515, Nr. 3.2.5 bis 3.2.8 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 47)

17 PSA-BV, § 3 Abs. 1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 9), i. V. m. den DGUV Regeln zu persönlichen Schutzausrüstungen und der DGUV Information 212-515, Nr. 3.4 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 47)

- die Darstellung der Notwendigkeit zum Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen (z. B. Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung),
- die Verwendungsgrenzen (z. B. maximale Expositionskonzentrationen, maximaler Schalldruckpegel),
- die Funktion persönlicher Schutzausrüstungen (z. B. Barrierefunktionen; Permeationszeit),
- die körperlichen Beeinträchtigungen (z. B. Atemwiderstand, Gewicht, Schwitzen),
- die korrekte Benutzung (z. B. korrektes An- und Ablegen),
- die Einsatzbedingungen (z. B. Gebrauchsdauer, arbeitsmedizinische Vorsorge),
- die Pflege und Instandhaltung,
- die Prüfungen, die vor der Benutzung durchzuführen sind (z. B. Dichtsitzprüfung bei Atemschutzmasken),
- die ordnungsgemäße Aufbewahrung und Entsorgung,
- Gefahrenquellen, die die persönlichen Schutzausrüstungen selbst darstellen können (z. B. eingeschränkte Bewegungsfreiheit bei Chemikalienschutzanzügen, Verringerung der Feinfühligkeit bei Schutzhandschuhen),
- die Verfügbarkeit (z. B. wie bzw. wo sind die persönlichen Schutzausrüstungen erhältlich; Lager, Bestellwege).

Für persönliche Schutzausrüstungen der Kategorie III (z. B. Atemschutzgeräte, persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz), hat die Unternehmensleitung den Beschäftigten die Betriebsanweisung im Rahmen von Unterweisungen mit Übungen zu vermitteln¹⁸. Die Übungen sind unter vergleichbaren Arbeitsbedingungen mit redundanter Sicherung durchzuführen (unabhängiges zweites System). Ziel der Übungen ist neben einem sicheren Benutzen der persönlichen Schutzausrüstungen im Rahmen der jeweiligen Arbeitsaufgaben auch das richtige Verhalten in kritischen Situationen.

Die Unterweisung ist zu dokumentieren¹⁹.

3.3 Kennzeichnung am Arbeitsplatz

Arbeitsbereiche, in denen persönliche Schutzausrüstungen benutzt werden müssen, sind durch die entsprechenden Gebotszeichen zu kennzeichnen²⁰.

18 DGVU Vorschrift 1, § 31 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24), i. V. m. der DGVU Regel 100-001, Nr. 4.13 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 25) und der DGVU Information 212-515, Nr. 3.5

19 DGVU Vorschrift 1, § 4 Abs. 1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24), i. V. m. der DGVU Regel 100-001, Nr. 2.3.1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 25)

20 ASR A1.3 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 5)

Abbildung 3-1a: PSA-Gebotszeichen



Abbildung 3-1b: PSA-Gebotszeichen



3.4 Gesundheitsschutz

Gefährdet das Benutzen persönlicher Schutzausrüstungen die Gesundheit, wie z. B. das Tragen von Atemschutzgeräten, ist nach ArbMedVV eine arbeitsmedizinische Vorsorge erforderlich.

Für solche persönlichen Schutzausrüstungen kann eine Begrenzung der Gebrauchsdauer festgelegt sein (z. B. Gebrauchsdauerbegrenzungen für Atemschutzgeräte). Hierbei müssen auch die beeinträchtigenden Einsatzbedingungen berücksichtigt werden, wie beispielsweise die

- Schwere der Tätigkeit (z. B. Tragen von Lasten),
- körperliche Leistungsvoraussetzungen (z. B. Alter, Vorerkrankungen),
- klimatische Bedingungen (z. B. Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonneneinstrahlung)

3.5 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Es ist das Ziel der arbeitsmedizinischen Vorsorge²¹, arbeitsbedingte Erkrankungen einschließlich Berufskrankheiten frühzeitig zu erkennen und zu verhüten. Arbeitsmedizinische Vorsorge soll zugleich einen Beitrag zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit und zur Fortentwicklung des betrieblichen Gesundheitsschutzes leisten.

21 ArbMedVV (siehe Literaturverzeichnis Nr. 7)

Pflichtvorsorge ist arbeitsmedizinische Vorsorge, die der Arbeitgeber bei bestimmten besonders gefährdenden Tätigkeiten zu veranlassen hat.

Angebotsvorsorge ist arbeitsmedizinische Vorsorge, die der Arbeitgeber den Beschäftigten bei bestimmten gefährdenden Tätigkeiten anzubieten hat.

Wunschvorsorge ist arbeitsmedizinische Vorsorge, die auf Wunsch der Beschäftigten erfolgt, wenn aufgrund der Beurteilung der Arbeitsbedingungen trotz der getroffenen Schutzmaßnahmen ein Gesundheitsschaden nicht ausgeschlossen werden kann.

3.6 Lagerung

Lagerung vor dem ersten Gebrauch

Nur sachkundig gelagerte, gepflegte und instand gehaltene Schutzausrüstungen behalten ihre Schutzwirkung. Diese Informationen sind den Anleitungen und Informationen des Herstellers zu entnehmen (siehe Abschnitt 2.4).

Wird die Leistungsfähigkeit neuer PSA durch Alterung wesentlich beeinträchtigt, so muss der Hersteller Monat und Jahr der Herstellung und/oder, wenn möglich, Monat und Jahr des Verfalls angeben.

Kann der Hersteller keine präzisen Angaben über die Lebensdauer machen, so hat er in der Anleitung anzugeben, wie der Benutzer bzw. die Benutzerin Monat und Jahr des Verfalls bestimmen kann.

Ist die Lagerfähigkeit durch den Hersteller begrenzt, sind die betroffenen persönlichen Schutzausrüstungen nach Ablauf der Lagerfrist der Verwendung zu entziehen (z. B. Gasfilter).

Auch wenn der Hersteller keine maximale Lagerdauer angibt, kann es bei langen Lagerzeiten zu Schäden an Schutzausrüstungen kommen (z. B. Lauf- und Zwischensohlen bei Sicherheitsschuhen). Bei der Lagerung ist darauf zu achten, dass Schutzausrüstungen, die zuerst eingelagert werden auch wieder zuerst ausgegeben werden (First In, First Out; FIFO-Prinzip).

Lagerung während der Verwendung

Werden persönliche Schutzausrüstungen am Verwendungsort abgelegt (z. B. bei Pausen, Arbeitsende), muss dies an geeigneter Stelle (z. B. schmutzfrei) außerhalb des Gefahrenbereichs erfolgen.

Neue und gebrauchte Schutzausrüstungen müssen getrennt voneinander gelagert werden. Ggf. sind besondere Vorgehensweisen zur Lagerung von gebrauchten Schutzausrüstungen zu berücksichtigen (z. B. Gasfilter).

3.7 Prüfung

3.7.1 Von dem Unternehmer oder der Unternehmerin durchzuführende Prüfungen

Der Unternehmer bzw. die Unternehmerin hat dafür Sorge zu tragen, dass die persönlichen Schutzausrüstungen während der gesamten Verwendungsdauer gut funktionieren und sich in einem hygienisch einwandfreien Zustand befinden.

Dies umfasst auch Wartungs-, Reparatur- und Ersatzmaßnahmen sowie die ordnungsgemäße Lagerung der persönlichen Schutzausrüstungen.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben müssen persönliche Schutzausrüstungen ggf. Prüfungen bzw. Wiederholungsprüfungen unterzogen werden. Dies gilt beispielsweise für:

- Atemschutzgeräte, z. B. Vollmaske, Filtergebläsegeräte
- Chemikalienschutzkleidung Typ 1a–1c
- Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz, z. B. Auffanggurt, Höhensicherungsgerät
- Persönliche Schutzausrüstungen gegen elektrische Durchströmung

Hinweise dazu finden sich in den Informationen des Herstellers, den Schriften (Informationen, Merkblätter) der BG RCI und in dieser Schrift in den Kapiteln 4 ff.

3.7.2 Von den Beschäftigten durchzuführende Prüfungen

Die Beschäftigten haben die persönlichen Schutzausrüstungen entsprechend der Unterweisung/ Betriebsanweisung vor jedem Benutzen auf augenscheinliche Mängel zu prüfen (Sicht-/Funktionsprüfung). Mängel sind unverzüglich dem oder der Vorgesetzten zu melden²². Beschädigte persönliche Schutzausrüstungen dürfen nicht mehr verwendet werden. Augenscheinliche Mängel, die den weiteren Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen ausschließen, sind beispielsweise:

- Risse in einem Industrieschutzhelm,
- Versprödung des Helmmaterials (feststellbar z. B. durch den Knacktest nach DGUV Regel 112-193²³),
- beschädigte Laufsohlen von Sicherheitsschuhen,
- aufgescheuerte Nähte bei Auffanggurten,
- defektes Polster bei Gehörschutzkapseln,
- zerkratzte Gläser von Schutzbrillen,
- beschädigte Versiegelung von Atemschutzfiltern,
- Löcher in Chemikalienschutzhandschuhen.

4 Kopfschutz

Unter Kopfschutz werden Kopfbedeckungen verstanden, die mechanische Einwirkungen auf den Kopf, wie z. B. beim Anstoßen oder durch herabfallende Gegenstände, auf ein gesundheitlich unbedenkliches Maß reduzieren und damit Kopfverletzungen vermeiden.

Die Verwendungsdauer von Kopfschutz ist die Zeitspanne, in der die Funktionstüchtigkeit erhalten bleibt. Sie wird durch verschiedene Einflüsse bestimmt, z. B. Lagerbedingungen, Witterungseinflüsse, Pflegezustand oder Art des Einsatzes und dessen Bedingungen.

4.1 Bereitstellung

Ein geeigneter Kopfschutz ist zur Verfügung zu stellen und zu benutzen, wenn die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass mit Kopfverletzungen zu rechnen ist.

22 DGUV Vorschrift 1, § 30 Abs. 2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24), i. V. m. der DGUV Regel 100-001, Nr. 4.12.2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 25)

23 DGUV Regel 112-193, Abschnitt 3.2.3.1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 38)

Verletzungen des Kopfes können beispielsweise erfolgen durch Anstoßen an Hindernisse, durch herabfallende, umfallende, wegfliegende Gegenstände oder durch pendelnde Lasten. Auch das Einziehen lose hängender Haare kann schwere Verletzungen verursachen.

Abbildung 4-1: Gebotszeichen M014 „Kopfschutz benutzen“



4.2 Arten von Kopfschutz

Für den innerbetrieblichen Arbeitsschutz eignen sich

- Industrieschutzhelme,
- Hochleistungs-Industrieschutzhelme,
- Schutzhelme für Fahrer bzw. Fahrerinnen von Fahrrädern, E-Bikes und Pedelecs (Pedal Electric Cycle),
- Industriebanndschutzhelme,
- Haarschutznetze und -hauben,
- Bergsteigerhelme.

4.2.1 Industrieschutzhelme (DIN EN 397²⁴, DIN EN 14052²⁵)

Industrieschutzhelme und Hochleistungs-Industrieschutzhelme bestehen aus widerstandsfähigem Material und sollen den Kopf vor allem gegen herabfallende Gegenstände, pendelnde Lasten und Anstoßen an feststehenden Gegenständen schützen. Es gibt diese Helme in unterschiedlichen Ausführungen für die verschiedensten Anwendungsfälle. Hochleistungs-Industrieschutzhelme bieten u. a. einen verbesserten Schutz gegen fallende und auch gegen seitlich anprallende Gegenstände.

Industrieschutzhelme bestehen aus der Helmschale und der Innenausstattung. Die Innenausstattung ist in der Helmschale befestigt. Die Helmschale selbst berührt den Kopf nicht.

24 DIN EN 397 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 88)

25 DIN EN 14052 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 125)

Abbildung 4-2: Industrieschutzhelme mit Anbauteilen



© Thomas Urban Arbeitsschutzorganisation & PSA

4.2.2 Helmschale

Aufgaben der Helmschale:

- Das Vordringen von Gegenständen durch den Prellraum²⁶ bis zum Kopf verhindern.
- Auftreffende Gegenstände durch eine geeignete Form so ablenken, dass nur ein Teil der Stoßkraft durch den Schutzhelm aufgenommen werden muss.
- Stoßkräfte durch elastische und plastische Verformung dämpfen.

Helmschalen gibt es in verschiedenen Ausführungsformen.

Die Farbe der Helmschale kann jeder Betrieb nach seinen Wünschen wählen. Bewährt haben sich unterschiedliche Farben für unterschiedliche Personengruppen (z. B. Betriebsangehörige, Fremdfirmenangehörige, Besucher bzw. Besucherinnen).

4.2.2.1 Innenausstattung

Aufgabe der Innenausstattung ist es, in Verbindung mit der Helmschale Stöße zu dämpfen. Das erfolgt durch Verteilung der Stoßkräfte über die Tragbänder auf den gesamten Kopf sowie durch elastische Verformung der Tragbänder.

Die Standard-Innenausstattung besteht aus einem korbähnlichen Gebilde, das aus Tragbändern, einem längenverstellbaren Kopfband und Nackenband (mit Pinlock oder Drehrad) zusammengesetzt ist (siehe Abbildung 4-3).

Als Zusatzausstattung sind erhältlich:

- Wärmeisolierende Hartschaumeinsätze und Woll- oder Filzhauben für Arbeiten bei niedrigen Temperaturen.
- Kinnriemen, die verhindern, dass der Helm bei Wind oder Stoß vom Kopf fällt und andere Personen gefährden oder außer Reichweite gelangen kann (der Kinnriemen muss dabei mit Verschlüssen ausgerüstet sein, die sich bei einer Zugbelastung von ca. 150–250 N selbständig öffnen).
- Besondere Innenausstattungen für Kopfverletzte zur Erhöhung des Tragekomforts.

Als Zubehör sind u. a. je nach Hersteller erhältlich:

²⁶ Als Prellraum wird der Raum zwischen Helmschale und Innenausstattung bezeichnet.

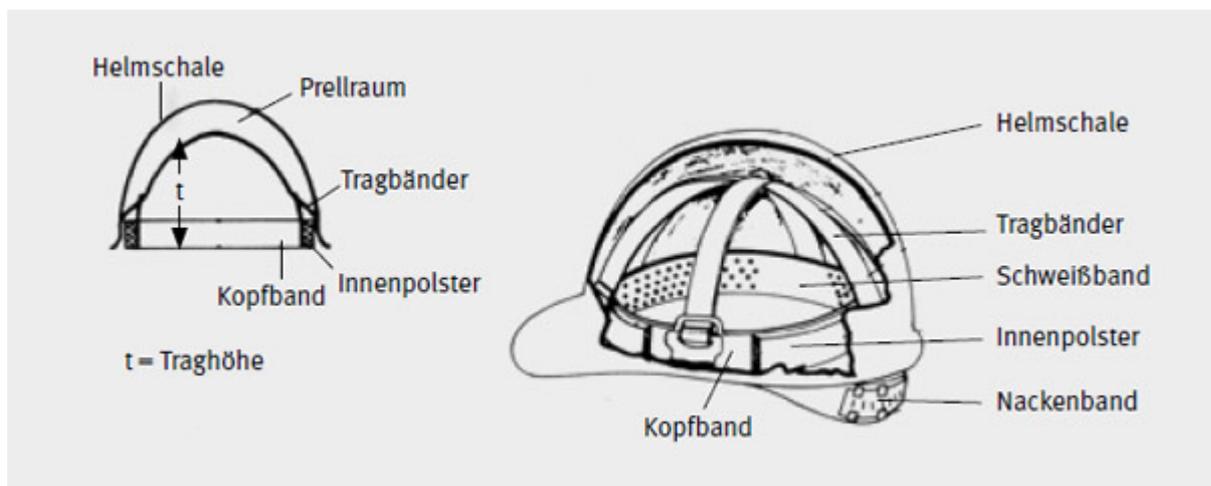
- Kapselgehörschutz
- Visiere
- Kinnriemen
- integrierte Schutzbrille
- Reflexstreifen zum Aufkleben auf die Helmschale
- Nackenschutz
- Hauben

Das Zubehör muss mit dem Kopfschutz zusammen baumustergeprüft und zertifiziert sein.

Eine ausreichende **Schutzwirkung des Industrieschutzhelms** ist nur sichergestellt, wenn

- Helmschale und Innenausstattung zueinander passen (ein Schutzelmtyp ist festgelegt durch eine bestimmte Helmschale in Verbindung mit einer bestimmten Innenausstattung) und
- der Helm fest auf dem Kopf sitzt. (Das wird erreicht durch Wahl der passenden Helmgröße und Anpassen des Nackenbandes an den Kopfumfang.)

Abbildung 4-3: Beispiel für den Aufbau eines Industrieschutzhelms



4.2.2.2 Besondere Einsätze – Begriffe aus der Norm

Für besondere Einsätze stehen Industrieschutzhelme zur Verfügung, die zusätzlichen Anforderungen nach DIN EN 397 genügen:

- Schutz gegen sehr niedrige Temperaturen
- Schutz gegen sehr hohe Temperaturen
- Schutz gegen elektrischen Strom
- Schutz gegen seitliche Beanspruchung
- Schutz gegen Spritzer von geschmolzenem Metall

Eine weitere Sonderausführung ist der Atemschutzhelm (siehe Abschnitt 6.2.3).

4.2.3 Helme für Fahrer von Fahrrädern, E-Bikes und Pedelecs (DIN EN 1078²⁷)

Diese Helme müssen der oben genannten Norm entsprechen.

Abbildung 4-4: Kopfschutz gemäß DIN EN 1078 „Radfahrerhelm“



© UVEX ARBEITSSCHUTZ GmbH

4.2.4 Industrie-Anstoßkappen (DIN EN 812²⁸)

Industrie-Anstoßkappe sind Kopfbedeckungen, die vor Verletzungen durch einen Stoß mit dem Kopf gegen harte, feststehende Gegenstände schützen sollen.

Abbildung 4-5a: Industrie-Anstoßkappe



© VOSS-HELME GmbH & Co. KG

27 DIN EN 1078 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 105)

28 DIN EN 812 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 102)

Abbildung 4-5b: Hartschale einer Industrie-Anstoßkappe



© VOSS-HELME GmbH & Co. KG

Industrie-Anstoßkappen bestehen aus einer Helmschale, die mit einer Umhüllung versehen sein kann (z. B. in Form einer Mütze), und gegebenenfalls einer Innenausstattung. Sie soll einen besseren Sitz gewährleisten und die beim Anstoß auftretende kinetische Energie aufnehmen.

4.2.5 Haarschutznetze und -hauben

Haarschutznetze und -hauben aus geeignetem Material sollen Verletzungen durch lose hängende Haare – dazu gehören auch Zöpfe – verhindern.

Kopfhautverletzungen und Skalpierungen können auftreten, wenn lose hängende Haare von bewegten Maschinenteilen (z. B. sich drehenden Wellen) erfasst werden.

Durch die Hauben oder Netze werden die Haare am Kopf zusammengehalten. Entscheidend ist, dass alle Haare unter die Haube oder das Netz gesteckt werden.

Abbildung 4-6: Haarschutzhaube



© Thomas Urban Arbeitsschutzorganisation & PSA

Werden Hauben oder Netze gemeinsam mit einem Schutzhelm getragen, kann dessen Sitz beeinträchtigt werden. In diesem Fall ist ein Kinnriemen zu verwenden.

4.2.6 Bergsteigerhelme (DIN EN 12492)²⁹

Beim Benutzen von PSA gegen Absturz, PSA zum Retten oder bei seilunterstützten Arbeiten sind Helme erforderlich, die einen festen Sitz auf dem Kopf garantieren und bei seitlichem Anstoßen bzw. bei Beeinträchtigung durch den Auffanggurt nicht vom Kopf gerissen werden. Das erfordert eine spezielle Beriemung (mindestens Vier-Punkt-Kinnriemen). Sie ist bei den meisten Industrielhelmen für diesen Anwendungsfall ungeeignet.

Abbildung 4-7: Bergsteigerhelm



© SKYLOTEC GmbH

4.3 Werkstoffe

Die Helmschalen der Industrieschutzhelme bestehen meistens aus Thermoplasten oder Duroplasten.

Einsatzmöglichkeiten und Verwendungsdauer (siehe Herstellerinformationen) der Schutzhelme hängen entscheidend von dem verwendeten Werkstoff ab. Bei der Auswahl der Werkstoffe sind vor allem die möglichen Einwirkungen von Hitze, Kälte, Chemikalien, mechanischer Beanspruchung und UV-Strahlung (z. B. Sonnenlicht) zu berücksichtigen (siehe Tabelle 4-1).

4.3.1 Thermoplaste

Gängige thermoplastische Werkstoffe sind z. B. Polyethylen (PE), Polycarbonat (PC), Polyamid (PA), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) oder glasfaserverstärktes Polypropylen (PP-GF).

Wegen der geringen Formbeständigkeit dieser Kunststoffe bei Wärme, diese kann bereits bei ca. +70 °C nicht mehr gegeben sein, eignen sich Schutzhelme aus thermoplastischen Werkstoffen nicht für den Einsatz in Heißbereichen. Dagegen ist die Bruchfestigkeit bei Kälte gut. Sie kann bis zu -40 °C erhalten bleiben.

²⁹ DIN EN 12492 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 118)

4.3.2 Duroplaste

Gängige duroplastische Werkstoffe sind z. B. faserverstärktes Phenol-Formaldehyd- Harz (PF-SF) oder glasfaserverstärktes ungesättigtes Polyesterharz (UP-GF).

Im Gegensatz zu thermoplastischen Kunststoffen weisen Duroplaste eine sehr gute Hitzebeständigkeit auf. Ihre Formbeständigkeit ist bis ca. +500 °C gegeben. Darüber hinaus besitzen sie eine gute chemische Beständigkeit.

Tabelle 4-1: Eigenschaften von Werkstoffen für Helmschalen – Beispiel

Material	Thermoplastische Kunststoffe		Duroplastische Kunststoffe	
	PE Polyethylen	ABS ABS-Polymerisat	PF-SF Textil-Phenole Kunstharz	UP-GF Glasfaser-Poly- ester-Kunstharz
Alterungsbeständigkeit	gut	gut	sehr gut	sehr gut
UV-Beständigkeit	befriedigend	befriedigend	sehr gut	sehr gut
Formbeständigkeit in Wärme	bis ca. +70 °C	bis ca. +90 °C	bis ca. +500 °C	bis ca. +200 °C
Schmelzpunkt	+150 °C	+180 °C	verkohlt über +1000 °C	verkohlt über +1000 °C
Bruchfestigkeit in Kälte	sehr gut bis -40 °C	gut bis -30 °C	sehr gut unbegrenzt	sehr gut unbegrenzt
Feuchtigkeitsaufnahme	keine	sehr gering (0,2 %)	sehr gering (0,3 %)	sehr gering (0,3 %)
Versprödungstendenz durch Feuchtigkeitsentzug	keine	keine	keine	keine
Chemische Beständigkeit	gut, außer gegen Öl und Fette	befriedigend, außer gegen Säuren	gut	gut
Spez. Gewicht	0,96	1,09	1,58	1,60

4.4 Kennzeichnung

4.4.1 Kategorie und CE-Kennzeichnung

Die Kennzeichnung durch den Hersteller richtet sich nach der Zuordnung des Helms zu einer Kategorie (siehe Abschnitt 2.3) und der Eignung für besondere Einsätze und Gefährdungen.

Tabelle 4-2: Zuordnung zu Kategorien und CE-Kennzeichnung

Alle Helme	Kategorie II	Anstoßkappen
Ausnahmen:		
Helme, die für den Einsatz in heißer Umgebung konzipiert und hergestellt werden, die vergleichbare Auswirkungen hat wie eine Umgebung mit einer Lufttemperatur von 100 °C oder mehr, mit oder ohne Infrarotstrahlung, Flammen oder großen Schmelzmaterialspritzern	Kategorie III	CE + Kennnummer ³⁰
Zum Schutz gegen Risiken der Elektrizität konzipierte und hergestellte Helme	Kategorie III	CE + Kennnummer ³¹
Leichte Kopfbedeckungen, die für den Schutz der Kopfhaut konzipiert und hergestellt werden	Kategorie I	CE

4.4.2 Kennzeichnung von Industrieschutzhelmen und Industrie- Anstoßkappen nach Norm

30 Vierstellige Nummer der notifizierten Stelle.

31 Merkblatt T 033, Abschnitt 7.5 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 32)

Tabelle 4-3: Kennzeichnung von Industrieschutzhelmen und Industrie-Anstoßkappen

		Industrieschutzhelme	Anstoßkappen
Standardkennzeichnung	CE-Zeichen (bei Kategorie III mit Nummer der Stelle, die Produktionsüberwachung durchführt)	+ (CE)	+ (CE)
	Die angewendete Norm	+ (DIN EN 397)	+ (DIN EN 812)
	Name oder Zeichen des Herstellers	+	+
	Jahr und Quartal der Herstellung	+	+
	Typbezeichnung des Herstellers	+	+
	Größe oder Größenbereich (Kopfumfang)	+	+
	Kurzzeichen des Materials der Helmschale	+ (z. B. PE)	
		Industrieschutzhelme	Anstoßkappen
Zusatzkennzeichnung für besondere Einsätze und Gefährdungen	Einsatz	-	Haltbares Schild: „Warnung! Dies ist kein Industrieschutzhelm“
	Einsatz bei sehr niedrigen Temperaturen	+ (-20 °C oder -30 °C)	+ (-20 °C oder -30 °C)
	Flammenbeständigkeit	-	+ (F)
	Einsatz bei sehr hohen Temperaturen	+ (+150 °C)	-
	Gefährdung durch kurzfristigen unbeabsichtigten Kontakt mit Wechselspannung bis 440 V	+ (440 V Wechselspannung)*	+ (440 V Wechselspannung)**
	Gefährdung durch Spritzer von geschmolzenem Metall	+ (MM)	-
	Gefährdung durch seitliche Beanspruchung	+ (LD)	-
		* siehe DIN EN 397	** siehe DIN EN 812

4.4.3 Kennzeichnung weiterer Kopfschutzmittel nach Norm

Feuerwehrlhelme sind nach DIN EN 443³², Schutzhelme für Radfahrer nach DIN EN 1078³³, Kraftfahrerschutzhelme nach ECE 22³⁴ zu kennzeichnen.

Haarschutznetze und -hauben unterliegen keiner Kennzeichnungspflicht.

4.5 Auswahl

Kopfschutz muss passen oder angepasst werden können. Von besonderer Bedeutung für die Akzeptanz beim Benutzer ist der Tragekomfort.

4.5.1 Zubehör

Unter Zubehör versteht man Zusatzteile für besondere Zwecke. Das sind z. B. Kinnriemen, Leuchtenhalter, Kapselgehörschutz, Nackenschutz, Schuttschirme, die ohne eigene Tragevorrichtung ausschließlich in Verbindung mit geeignetem Kopfschutz getragen werden können.

4.5.2 Auswahlhilfen

- Nr. 430 210 „Industrieschutzhelme – Positivliste“ des IFA-Handbuchs
- Geprüfte Industrieschutzhelme unter www.dguv.de/dguv-test/zert-recherche/index.jsp
- Checkliste „Industrieschutzhelme“ unter www.dguv.de, Webcode: d3193

4.6 Benutzung

Benutzungsinformation

Für den Einsatz von Kopfschutz ist eine Benutzungsinformation (Betriebsanweisung) zu erstellen, die alle für den sicheren Einsatz erforderlichen Angaben enthält, insbesondere die Gefährdungen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung und das Verhalten beim Einsatz sowie bei festgestellten Mängeln (siehe auch Abschnitt 3.2).

4.6.1 Verbote und Beschränkungen

Schutzhelme dürfen unabhängig vom Werkstoff nicht mehr benutzt werden

32 DIN EN 443 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 93)

33 DIN EN 1078 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 105)

34 ECE 22 Regelung Nr. 22 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 166)

- nach einer starken Beaufschlagung, auch wenn keine Beschädigung erkennbar ist (z. B. nach einem Fall aus größerer Höhe auf einen harten Boden),
- wenn sie sichtbare Mängel aufweisen (z. B. Oberflächenrisse, Zerfaserung, Bruchstellen, Abplatzungen, Versprödung).

Aus Thermoplasten hergestellte Helme sollen nicht bei Arbeiten verwendet werden, bei denen sie einer überdurchschnittlich hohen Einwirkung von Wärme, Kälte oder UV-Strahlen ausgesetzt sein können.

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur Schutzhelme verwendet werden, die eine ausreichende elektrische Isolierfähigkeit aufweisen (Kennzeichnung „440 V AC“).

4.6.2 Hinweise zur Verwendungsdauer

Die Verwendungsdauer ist der Herstellerinformation zu entnehmen. Sie gilt jedoch nur unter Einhaltung der vom Hersteller genannten Lagerung und Benutzungsbedingungen.

4.6.3 Prüfung

Benutzerinnen und Benutzer von Kopfschutz sollen prüfen:

- Stimmt die Kopfweite, erfolgte die Feinanpassung durch den Verstellmechanismus?
- Sind Schäden erkennbar (z. B. Oberflächenrisse, Zerfaserung, Bruchstellen, Abplatzungen, Versprödung)?
- Ist die Helmschale versprödet?

Für Helme aus nicht glasfaserverstärktem thermoplastischem Kunststoff bietet der „Knacktest“ eine Groborientierung. Dabei wird die Helmschale mit den Händen seitlich leicht eingedrückt bzw. der Schirm leicht verbogen. Nimmt man bei aufgelegtem Ohr Knister- oder Knackgeräusche wahr, soll der Helm der weiteren Benutzung entzogen werden.

Schutzhelme mit sichtbaren Mängeln und Helme, die stark beansprucht wurden, sind auszusondern und einer weiteren Nutzung zu entziehen.

4.6.4 Ableitfähige Schutzhelme³⁵

In Bereichen der Zonen 1 und 20 sowie in Zone 21 bei Stoffen mit einer Mindestzündenergie (MZE) < 3 mJ, in denen das Tragen von Schutzhelmen erforderlich ist, sollen die Helme auch dann getragen werden, wenn nur solche aus isolierenden Materialien verfügbar sind. In Zone 0 sollen nur Schutzhelme aus ableitfähigem Werkstoff verwendet werden.³⁶

35 Merkblatt T 033, Abschnitt 7.5 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 32)

36 TRGS 727 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 17)

Abbildung 4-8: Helm aus ableitfähigem Material



© SCHUBERTH GMBH

4.6.5 Zubehör

Es darf grundsätzlich nur das in der Herstellerinformation genannte Zubehör in der angegebenen Art und Weise am Kopfschutz befestigt werden.

4.6.6 Veränderungen

Veränderungen (z. B. Bohrungen oder Einbau einer nicht vom Hersteller genannten Innenausstattung) sind nicht zulässig, da die Schutzwirkung beeinträchtigt werden kann.

Auf den Kopfschutz dürfen keine Anstrichstoffe, Lösemittel, Klebemittel oder selbstklebende Etiketten aufgebracht werden, sofern der Hersteller des Kopfschutzes nicht ausdrücklich erklärt hat, dass dadurch keine Beeinträchtigung der Schutzwirkung zu erwarten ist.

4.6.7 Radfahrerschutzhelm

Generell ist ein Radfahrerhelm nach DIN EN 1078³⁷ zu verwenden. Besteht in einem Unternehmen eine generelle Helmtragepflicht, empfiehlt das Sachgebiet „Kopfschutz“ im Fachbereich „Persönliche Schutzausrüstungen“ der DGUV aus Gründen der Praktikabilität den Industrieschutzhelm mit Kinnriemen als Mindestanforderung.

4.6.8 Kraffahrerschutzhelm

Fahrende von Kraffrädern müssen Schutzhelme nach ECE 22³⁸ benutzen.

37 DIN EN 1078 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 105)

38 ECE 22 Regelung Nr. 22 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 166)

4.6.9 Mögliche Gefährdungen und Belastungen durch Benutzung

Gefährdungen und Belastungen des Benutzers oder der Benutzerin können auftreten durch

- unzulänglichen Tragekomfort (z. B. hohes Gewicht, schlechte Anpassung an den Kopf, unzureichende Belüftung),
- eingeschränkte Schutzwirkung (z. B. durch Beschädigungen oder Versprödung).

5 Augen- und Gesichtsschutz

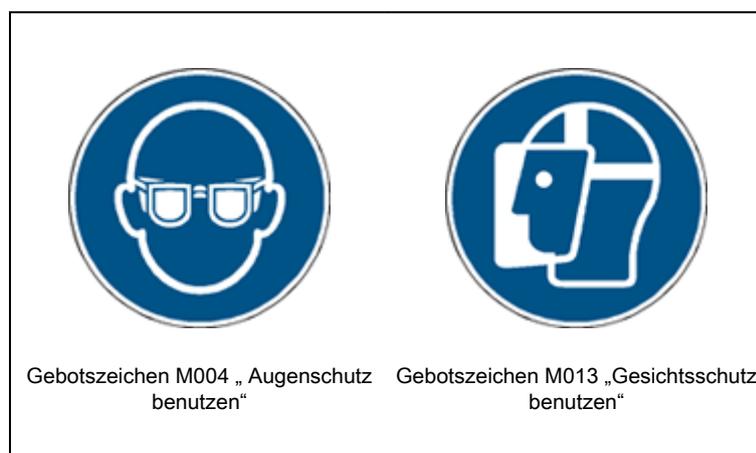
Augen- und Gesichtsschutz minimiert das Risiko einer möglichen Verletzung durch schädigende äußere Einflüsse an den Augen oder im Gesicht.

5.1 Bereitstellung

Geeigneter Augen- und Gesichtsschutz ist zur Verfügung zu stellen und zu benutzen, wenn die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass Augen und Gesicht schädigenden äußeren Einflüssen ausgesetzt sein können. Augen und Gesicht können gefährdet sein durch:

- Mechanische Einwirkungen (z. B. Fremdkörper, Stäube, Stiche, Stöße)
- Optische Einwirkungen (z. B. UV-, Infrarot- und Laserstrahlung)
- Gefahrstoffe (z. B. Säuren, Laugen, Lösemittel)
- Biologische Arbeitsstoffe (z. B. Bakterien, Viren, Sporen)
- Thermische Einwirkungen (z. B. Hitze, Schmelzmetall, Kälte)
- Elektrische Einwirkungen (z. B. Störlichtbögen)

Abbildung 5-1: Gebotszeichen



Häufig wirken mehrere schädigende Einflüsse gleichzeitig auf Augen und Gesicht ein. So können z. B. beim Austreten von heißer, unter Druck stehender Lauge Augen und Gesicht mechanisch, chemisch und thermisch geschädigt werden.

Augenschutzgeräte bieten einen Schutz vor Stößen verschiedener Energie, optischer Strahlung, Schmelzmetallen und heißen Festkörpern, Tropfen und Spritzern, Stäuben, Gasen und Störlichtbögen oder irgendeiner Kombination davon.

5.1.1 Mechanische Einwirkungen

Sie führen zu Schädigungen, die durch Fremdkörper verursacht werden, welche auf Auge und Gesicht treffen oder in das Auge eindringen. Solche Fremdkörper sind z. B. luftgetragene Partikel (Stäube), Späne, Splitter, Flüssigkeiten unter Druck oder Gegenstände.

Bei luftgetragenen Partikeln ist die Auftreffgeschwindigkeit meistens gering; er setzt sich zwischen Lid und Augapfel fest und verursacht Reizungen und Entzündungen. Bei den übrigen Fremdkörpern hängen Art und Ausmaß der Verletzung maßgeblich von Größe, Form und Auftreffgeschwindigkeit ab.

5.1.2 Optische Einwirkungen

Es handelt sich um Strahlungen, die durch natürliche oder künstliche Lichtquellen hervorgerufen werden. In Abhängigkeit von der Wellenlänge dringen die Strahlen mehr oder weniger tief in die Augen ein, wobei die Strahlungsenergie in Wärme umgewandelt wird und dabei verschiedenste Schädigungen entstehen können (siehe Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1: Schädigung der Augen durch Strahlung

Strahlung	Schädigung	Beispiele
Ultraviolette Strahlung 100–400 nm	Kurzfristige Einwirkung: Horn- und Bindehautentzündung („Verblitzen“) Langfristige Einwirkung: Trübung der Augenlinse (Katarakt/grauer Star)	Intensive Sonnenstrahlung, künstliche UV-Strahlung beim Schweißen, Lacktrocknung, Kunststoffhärtung
Sichtbares Licht 380–780 nm	Blendung, bleibende Schädigung der Netzhaut	Grelles Sonnenlicht, starke künstliche Lichtquellen
Infrarote Strahlen Kurzwelliges IR 780–1400 nm	Trübung der Augenlinse (Katarakt/ grauer Star), Verbrennungen der Netzhaut bei starker Intensität	Glühende Glas- oder Metallschmelzen, Schweißen
Langwelliges IR 1400 nm–1 mm	Trübung der Augenlinse (Katarakt/grauer Star)	Glühende Glas- oder Metallschmelzen
Laserstrahlen 100 nm–1 mm	Bleibende Schädigung, im Bereich 400–1400 nm bereits bei niedriger Leistung	Vielseitiger Einsatz

5.1.3 Gefahrstoffe³⁹

Gefahrstoffe können schwere irreversible Augenschädigungen verursachen (H314, H318). Besondere Gefahren gehen von ätzenden Flüssigkeiten sowie von Lösemitteln aus, deren Kontakt mit dem Auge verhindert werden muss. Aber auch Augenreizungen durch staub- und gasförmige Stoffe können ein Sicherheitsrisiko darstellen (H319).

5.1.4 Biostoffe (Bakterien, Viren, Sporen)

Sie können über das Auge in den Körper gelangen und Infektionen, gegebenenfalls auch toxische oder sensibilisierende Wirkungen verursachen.

5.1.5 Thermische Einwirkungen

Thermische Schädigungen können durch Kälte oder Hitze hervorgerufen werden. Kälte (z. B. in Kühlräumen) kann zu Erfrierungen führen. Hitze durch Wärmestrahlung (z. B. von Öfen oder Berührung mit heißen Gegenständen) kann zu Verbrennungen und Linsentrübung (grauer Star) führen.

5.1.6 Elektrische Einwirkungen

Bei Schaltarbeiten oder Kurzschlüssen in Energieverteilungsanlagen können Störlichtbögen entstehen. Gefahr besteht durch extrem hohe Temperaturen und umherfliegende Teile.

5.2 Arten

Zum Schutz von Augen und Gesicht gibt es

- Bügelbrillen,
- Korbbrillen,
- Gesichtsschutzschilde,
- Gesichtsschutzschirme/Visiere,
- Schutzhauben,
- Atemschutzhelme und -hauben (siehe Abschnitt 6.2.3).

Augen- und Gesichtsschutz bestehen aus einer oder zwei Sichtscheibe(n) und aus dem Tragkörper, der die Sichtscheibe(n) vor den Augen fixiert.

³⁹ GefStoffV, § 3 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 11), i. V. m. ChemG, § 3a (siehe Literaturverzeichnis Nr. 10)

5.2.1 Bügelbrillen

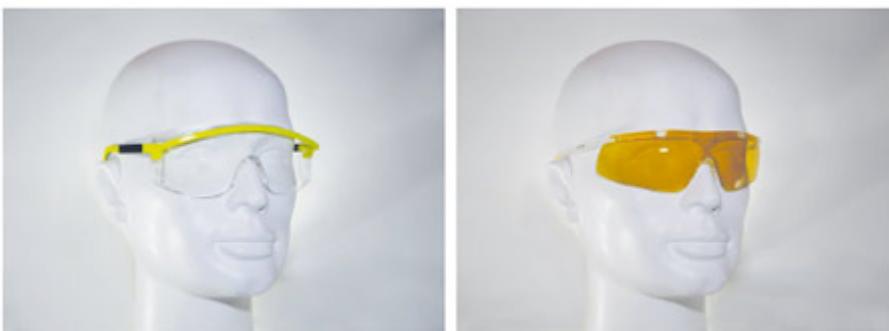
Abbildung 5-2: Bügelbrillen mit 2 Sichtscheiben und Seitenschutz



© Thomas Urban Arbeitsschutzorganisation & PSA

Sie schützen die Augen gegen Fremdkörper und Strahlen, die von vorne einwirken. Für den seitlichen Schutz sind Bügelbrillen mit Seitenschutzkäben oder -platten ausgerüstet.

Abbildung 5-3: Bügelbrillen mit einer Sichtscheibe



© Thomas Urban Arbeitsschutzorganisation & PSA

Abbildung 5-4: Überbrillen



© Thomas Urban Arbeitsschutzorganisation & PSA

Alternativ gibt es Bügelbrillen mit einer sphärisch geformten Scheibe (siehe Abb. 5-3) und sogenannte Überbrillen (siehe Abb. 5-4) für Brillenträger (z. B. Besucher). Bügelbrillen mit Seitenschutz und Dichtlippe schließen den Augenraum jedoch nicht vollständig ab. Sie können die Augen daher nicht ausreichend gegen Stoffe und Strahlen schützen, die von der Seite her einwirken und hinter die Brille gelangen können (z. B. Stäube, spritzende, reizende und ätzende Flüssigkeiten, Gase, Dämpfe, Rauche).

5.2.2 Korbbrillen

Sie umschließen die Augen und den Augenraum vollständig mit dem korbformigen, weichen und elastischen Tragkörper. Sie bieten daher einen guten Schutz beispielsweise gegen umherfliegende Teilchen, spritzende Flüssigkeiten und Strahlen, die von vorne oder von der Seite auf die Augen einwirken. Gegen Gase, Dämpfe, Nebel und Rauche schützen dichte Korbbrillen.

Abbildung 5-5: Korbbrillen



© Thomas Urban Arbeitsschutzorganisation & PSA

5.2.3 Gesichtsschutzschilde

Sie bestehen aus einem lichtdichten Tragkörper, in den ein Fenster für die auswechselbare Sichtscheibe eingearbeitet ist. Gesichtsschutzschilde werden von Hand gehalten. Sie schützen Gesicht und Teile des Halses gegen herumfliegende Teile, Spritzer und Strahlen.

Abbildung 5-6: Schweißerschutzschild



© WKS GmbH

5.2.4 Gesichtsschutzschirme und Visiere

Sie bestehen aus Traghilfe und Sicherheitssichtscheibe, die Gesicht und – je nach Länge und Erweiterungsteilen (z. B. Schürzen) – auch Teile des Halses gegen herumfliegende Teile, Spritzer und Strahlen schützen.

Abbildung 5-7: Schweißerschutzschirm mit hochklappbarer Front



© 3M Deutschland GmbH

Sie werden am Schutzhelm oder mit Traghilfen direkt am Kopf getragen. Die Sichtscheiben können an den Traghilfen starr, leicht auswechselbar oder hochklappbar befestigt sein. Schutzschirme können aus

- durchsichtigem Material (z. B. Kunststoff, Drahtgewebe),
- undurchsichtigem Material (z. B. Leder oder Textilien mit flammhemmender Ausrüstung oder
- einer Oberflächenbeschichtung gegen Strahlungswärme)

gefertigt sein.

Gegenüber Gesichtsschutzschilden haben sie den Vorteil, jede Bewegung der zu schützenden Körperteile zwangsweise mitzumachen. Beide Hände stehen für die Arbeit zur Verfügung.

Abbildung 5-8: Kunststoffvisier



© Wollschläger GmbH & Co. KG

Zusatzanforderungen werden in der GS-ET-29⁴⁰ beschrieben.

40 GS-ET-29 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 55)

5.2.5 Schutzhauben

Sie bestehen in der Regel aus undurchsichtigem Material, z. B. Textilien mit Imprägnierung oder Beschichtung, und sind mit einem Fenster für Sichtscheiben mit oder ohne Filterwirkung ausgestattet.

Sie schützen Kopf und Hals sowie je nach Ausführung auch die oberen Schulterpartien gegen herumfliegende Teile, Spritzer und Strahlen. Sie werden direkt am Kopf oder über dem Schutzhelm getragen.

Siehe auch Abschnitt 6.2.3.

5.2.6 Weitere Augen- und Gesichtsschutzgeräte

Zum Schutz von Augen und Gesicht bei bestimmten Tätigkeiten gibt es Augen- und Gesichtsschutz mit besonderer Schutzwirkung. Dazu gehören Laserschutzbrillen (DIN EN 207⁴¹), Schutzbrillen für Motorrad- und Mopedfahrer (DIN EN 1938⁴²) und Gesichtsschutzschirme für Elektriker⁴³.

5.3 Werkstoffe

5.3.1 Tragkörper

Die Werkstoffe müssen die erforderliche mechanische Festigkeit und eine ausreichende Beständigkeit gegen Temperatureinwirkung und Chemikalien aufweisen sowie gesundheitlich unbedenklich sein.

5.3.2 Sichtscheiben

Sicherheitssichtscheiben werden überwiegend aus organischen Kunststoffen, aber auch aus gehärtetem Glas hergestellt. Einscheiben-Sicherheitsmineralglas (ESG) wird thermisch, chemisch oder in einem Mischverfahren so behandelt, dass eine erhöhte Bruchfestigkeit erreicht wird. Verbund-Sicherheitsglas (VSG) besteht aus mehreren miteinander verklebten Schichten (Glas/Glas oder Glas/Kunststoff).

Die Eigenschaften der Sichtscheiben können durch Beschichten der Oberflächen den Anforderungen angepasst werden (z. B. kratzfest, entspiegelt, beschlaghemmend).

Sichtscheiben mit Filterwirkung (Filtersichtscheiben) haben erweiterte spezifische Schutzfunktionen, die je nach Ausführung Schutz gegen ultraviolette oder infrarote Strahlung sowie Blendung bieten.

41 DIN EN 207 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 73)

42 DIN EN 1938 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 115)

43 Gegen die Einwirkung von Kurzschlusslichtbögen schützen nur Visiere mit der Kennzeichnung „8“. Sowohl Visiere als auch Halterungen dürfen keine freiliegenden Metallteile aufweisen.

5.4 Kennzeichnung

5.4.1 Kategorie und CE-Kennzeichnung

Die Kennzeichnung durch den Hersteller richtet sich nach der Zuordnung des Augen- und Gesichtsschutzes zu einer Kategorie (siehe Abschnitt 2.3) und der Eignung für besondere Einsätze und Gefährdungen.

Grundsätzlich sind Schutzausrüstungen für das Auge und Filter der Kategorie II zugeordnet. Ausnahmen sind beispielhaft in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5-2: Zuordnung zu Kategorien und CE-Kennzeichnung

Ausnahmen	Kategorie	Kennzeichnung
<ul style="list-style-type: none"> Augenschutz und Filter, die für den Einsatz in heißer Umgebung konzipiert und hergestellt werden, die vergleichbare Auswirkungen hat wie eine Umgebung mit einer Lufttemperatur von 100 °C oder mehr, mit oder ohne Infrarotstrahlung, Flammen oder großen Schmelzmaterialspritzern 	III	CE + Kennnummer ⁴⁴
<ul style="list-style-type: none"> Zum Schutz gegen ionisierende Strahlungen konzipierter und hergestellter Augenschutz und Filter 	III	CE + Kennnummer ⁴⁴
<ul style="list-style-type: none"> Zum Schutz gegen Risiken der Elektrizität konzipierter und hergestellter Augenschutz und Filter 	III	CE + Kennnummer ⁴⁴
<ul style="list-style-type: none"> Augenschutz und Filter, die ausschließlich zum Schutz gegen Sonnenstrahlen konzipiert und hergestellt werden, Sonnenbrillen ohne Korrektoreigenschaften, die für den privaten und gewerblichen Gebrauch bestimmt sind (außer zum Beobachten der Sonne) 	I	CE
<ul style="list-style-type: none"> Korrekturbrillen einschließlich Sonnenbrillen mit Korrekturglas (haben die Brillen andere Schutzeigenschaften als den Schutz gegen die Sonnenstrahlen – z. B. gegen Stöße, Schleifeteilchen –, werden sie einzig und allein aufgrund dieser Schutzeigenschaften als persönliche Schutzausrüstungen in die Kategorie eingestuft, die dem entsprechenden Risiko entspricht) 	–	–
<ul style="list-style-type: none"> Für die Verwendung mit zwei- oder dreirädrigen Kraffrädern konzipierte und hergestellte, in Helme integrierte Visiere 	–	–

44 Vierstellige Nummer der notifizierten Stelle.

5.4.2 Kennzeichnung von Sichtscheiben und Tragkörpern

Augen- und Gesichtsschutzgeräte, die sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Schrift im Handel befanden, waren/sind nach der DIN EN 166 geprüft und zugelassen. Die Nachfolgedokumente, die ISO 16321-1⁴⁵ und die ISO 16321-2⁴⁶ wurden im März 2021 als nicht harmonisierte Normen veröffentlicht. Bis zur vollständigen Umstellung auf die neue Norm, werden Artikel im Markt zu finden sein, die entweder nach der alten oder der neuen Norm gekennzeichnet sind. Nachfolgend werden beide Kennzeichnungssysteme dargestellt.

5.4.2.1 Kennzeichnung nach DIN EN 166

5.4.2.1.1 Kennzeichnung von Sichtscheiben

Zur Kennzeichnung von Sichtscheiben nach DIN EN 166⁴⁷ werden Ziffern und Buchstaben verwendet, die um das Herstellerzeichen angeordnet sind.⁴⁸

45 ISO 16321-1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 161)

46 ISO 16321-2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 162)

47 DIN EN 166 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 72)

48 Da Vorsatzscheiben immer die Forderungen der Klasse 1 erfüllen müssen, kann die Kennzeichnung entfallen.

Tabelle 5-3: Kennzeichnung von Sichtscheiben

Schutzstufe (nur für Filter)		
Die Strahlendurchlässigkeit eines Filters wird durch eine Schutzstufe dargestellt. Die Schutzstufe setzt sich aus einer Vorzahl und der Schutzstufennummer des Filters zusammen, die durch einen Bindestrich getrennt werden. Je höher dabei die Schutzstufennummer ist, desto geringer ist die Durchlässigkeit für optische Strahlung.		
Filter	Vorzahl	Schutzstufe
Schweißer- schutzfilter	keine	1,2 / 1,4 / 1,7 / 2 / 2,5 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16
UV-Filter	2	2-1,2 / 2-1,4 / 2-1,7 / 2-2 / 2-2,5 / 2-3 / 2-4 / 2-5
IR-Filter	4	4-1,2 / 4-1,4 / 4-1,7 / 4-2 / 4-2,5 / 4-3 / 4-4 / 4-5 / 4-6 / 4-7 / 4-8 / 4-9 / 4-10
Sonnen- schutzfilter	5	5-1 / 5-1,4 / 5-1,7 / 5-2 / 5-2,5 / 5-3,1 / 5-4,1
	6	6-1 / 6-1,4 / 6-1,7 / 6-2 / 6-2,5 / 6-3,1 / 6-4,1
Identifikationszeichen des Herstellers		
XXX	Das Identifikationszeichen kann aus einem oder mehreren Element(en) bestehen	
Optische Klasse		
1	Für Arbeiten mit besonders hohen Anforderungen an die Sehleistung für den Dauergebrauch sowie für Vorsatzscheiben	
2	Für Arbeiten mit durchschnittlichen Anforderungen an die Sehleistung	
3	Nur in Ausnahmefällen für grobe Arbeiten ohne größere Anforderungen an die Sehleistung und nicht für den Dauergebrauch	
Mechanische Festigkeit		
kein Zeichen	Mindestfestigkeit	
S	Erhöhte Festigkeit (Prüfung: Stahlkugel 22 mm (43 g) mit 5,1 m/s)	
F	Stoß mit niedriger Energie (Prüfung: Stahlkugel 6 mm (0,86 g) mit 45 m/s)	
B	Stoß mit mittlerer Energie (Prüfung: Stahlkugel 6 mm (0,86 g) mit 120 m/s)	
A	Stoß mit hoher Energie (Prüfung: Stahlkugel 6 mm (0,86 g) mit 190 m/s)	
T (in Kombina- tion mit F, B, A)	Stoßprüfung bei Temperaturen von $(55 \pm 2) \text{ °C}$ und $(-5 \pm 2) \text{ °C}$	
Kurzzzeichen für Verwendungsbereiche		

8	Störlichtbogen: elektrische Lichtbögen bei Kurzschluss in elektrischen Anlagen
9	Schmelzmetall und heiße Festkörper
K	Beständigkeit der Oberfläche gegen Beschädigung durch kleine Teilchen („Kratzfestigkeit“)
N	Beständigkeit gegen Beschlagen der Sichtscheibe
R	Erhöhter Reflexionsgrad
O, ▽	Original- oder Ersatzscheibe: Um zu kennzeichnen, ob es sich bei der eingebauten Sichtscheibe um eine Originalscheibe handelt, kann der Hersteller den Buchstaben O verwenden, bei Ersatzscheiben das Zeichen ▽

Beispiel:

2C-1,2 XXX 1 FT K N CE

Schutzstufe UV-Filter (2C-1,2), Identifikationszeichen des Herstellers (XXX), optische Klasse (1), gegen Stöße niedriger Energie (F), bei extremen Temperaturen (T), Beständigkeit der Oberfläche gegen Beschädigung durch kleine Teilchen (K), beständig gegen Beschlagen (N), CE-Kennzeichen (CE).

Abbildung 5-9: Kennzeichnung von Sichtscheiben

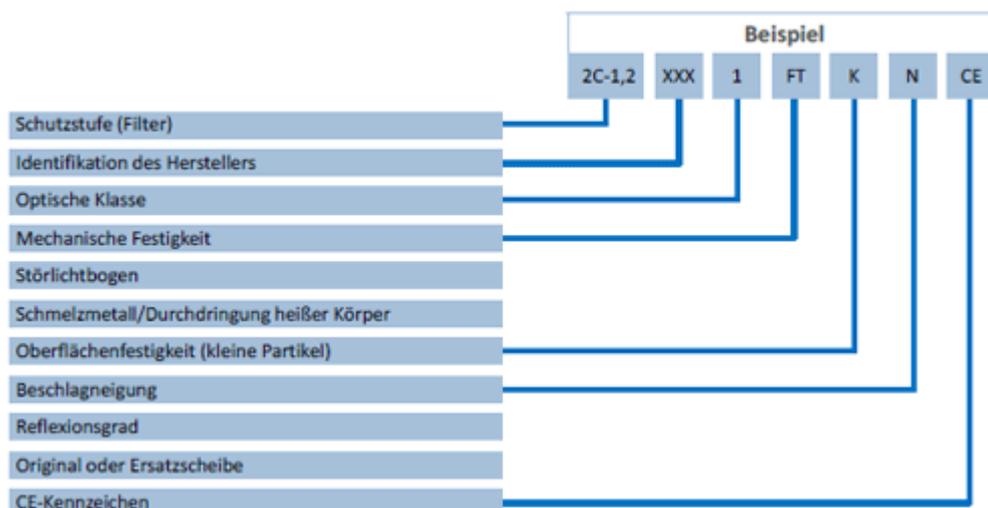


Tabelle 5-4: Schutzstufen von Sichtscheiben

Schutzstufe	Farberkennung	Typische Verwendungen	Typische Strahlungsquellen ^a
2 – 1,2 2 – 1,4 2 – 1,7	Kann verschlechtert sein, falls keine Kennzeichnung 2C-Schutzstufe	Zur Verwendung bei Strahlungsquellen, die überwiegend Ultraviolettstrahlung mit Wellenlängen kürzer als 313 nm emittieren und wenn Blendung kein wesentlicher Faktor ist. Dies deckt den gesamten UV-C- und den größten Teil des UV-B-Bereichs ab. ^b	Niederdruck-Quecksilberdampf-lampen, wie Lampen zur Anregung von Fluoreszenz oder „schwarze Lampen“, aktinische Lampen und Lampen zur Entkeimung
2 – 2 2 – 2,5	Kann verschlechtert sein, falls keine Kennzeichnung 2C-Schutzstufe	Zur Verwendung bei Strahlungsquellen, die eine intensive Strahlung im UV-Bereich und im sichtbaren Spektralbereich emittieren und wo deshalb eine Schwächung der sichtbaren Strahlung erforderlich ist.	Mitteldruck-Quecksilberdampf-lampen, wie Lampen für photochemische Prozesse
2 – 3 2 – 4			Hochdruck-Quecksilberdampf-lampen und Halogen-Metaldampf-lampen, wie Sonnenlampen für Solarien
2 – 5			Gepulste Lampensysteme, Hochdruck- und Höchstdruck-Quecksilberdampf-lampen, wie Sonnenlampen für Solarien

^a Diese Beispiele sind als allgemeine Anleitung angegeben.

^b Diese Wellenlängenbereiche entsprechen der Empfehlung der CIE (d. h. UV-B: 280 nm bis 315 nm, UV-C: 100 nm bis 280 nm).

5.4.2.1.2 Kennzeichnung von Tragkörpern

Zur Kennzeichnung von Tragkörpern nach DIN EN 166⁴⁹ oder ISO 16321-1 bis 16321-3 werden ebenfalls Ziffern und Buchstaben verwendet. Diese sind nach dem Herstellerzeichen angeordnet.

Tabelle 5-5: Kennzeichnung von Tragkörpern

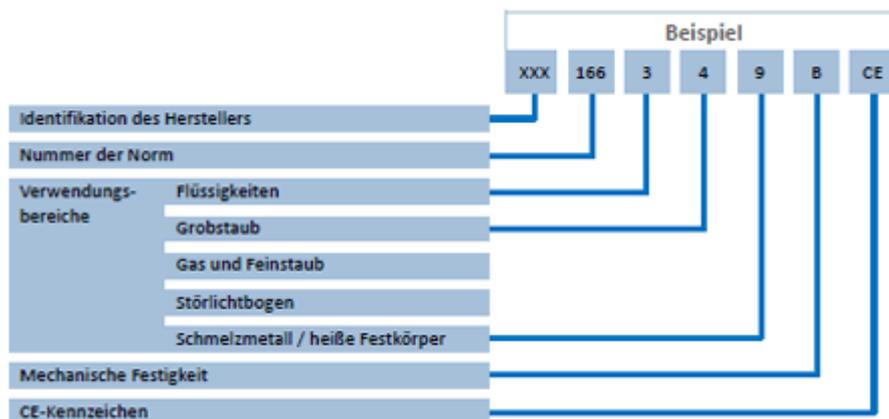
Kennzeichnung	Bedeutung der Kennzeichnung
Identifikationszeichen des Herstellers	
XXX	Kann aus einem oder mehreren Element(en) bestehen
Verwendungsbereich	
Bei Eignung für mehrere Bereiche sind die zutreffenden Ziffern nacheinander in aufsteigender Reihenfolge anzugeben; Bedeutung der Ziffern:	
keine Ziffer	Nicht festgelegte mechanische Risiken, Gefährdung durch ultraviolette, sichtbare und infrarote Strahlung und Sonnenstrahlung
3	Flüssigkeiten: Tropfen und Spritzer
4	Grobstaub: Staub mit einer Korngröße > 5 µm
5	Gas und Feinstaub: Gase, Dämpfe, Nebel, Rauch und Staub, Teilchengröße < 5 µm
8	Störlichtbogen: elektrische Lichtbogen bei Kurzschluss in elektrischen Anlagen
9	Schmelzmetall und heiße Festkörper: Spritzer von Schmelzmetallen und Durchdringen heißer Festkörper
Nummer der Norm	
166	Auch DIN EN 166 ist zulässig
Weitere Kurzzeichen	
F	Stoß mit niedriger Energie
B	Stoß mit mittlerer Energie
A	Stoß mit hoher Energie

Beispiel:

XXX 166 3 4 9 B CE

Identifikationszeichen des Herstellers (XXX), Nummer der Norm (166), Schutz gegen Flüssigkeiten (3), Grobstaub (4), Schmelzmetall und heiße Festkörper (9), Stöße mit mittlerer Energie (B), Normeninstitut (DIN), CE (Konformitätszeichen).

Abbildung 5-10: Kennzeichnung von Tragkörpern



© UVEX ARBEITSSCHUTZ GmbH

5.4.2.1.3 Kennzeichnung von Augenschutzgeräten mit Sichtscheiben und Tragkörper in einer Einheit

Es sind die vollständige Kennzeichnung der Sichtscheiben und – nach einem Trennungsstrich – die Kennziffer(n) des Tragkörpers auf dem Tragkörper anzubringen.

Beispiel:

4-4 XXX 3 F 9 N – 3-F

Sichtscheiben: 4-4 XXX 3 F 9 N IR-Filter, optische Klasse 3, beständig gegen Stoß mit niedriger Energie, Nichthaften von Schmelzmetall und Widerstand gegen das Durchdringen heißer Festkörper (9), beständig gegen Beschlagen.

Tragkörper: 3-F

Schutz gegen tropfende und spritzende Flüssigkeit, beständig gegen Stoß mit niedriger Energie.

5.4.2.2 Kennzeichnung nach ISO 16321-1 und -2

Die Sichtscheiben bzw. Filter und die Tragkörper der Augen- und Gesichtsschutzgeräte müssen, wie nachfolgend beschrieben, gekennzeichnet werden. Bilden Sichtscheibe oder Filter und Tragkörper eine Einheit, muss die vollständige Kennzeichnung auf die Tragkörperfront oder auf eine der Sichtscheiben oder Filter aufgebracht werden.

Die Kennzeichnung muss in zusammengebautem Zustand vollständig und über die gesamte Lebensdauer des Schutzgerätes sichtbar sein. Sie darf das Mindestsichtfeld nicht beeinträchtigen.

Tabelle 5-6: Codebuchstaben und -nummern zur Kennzeichnung von Augen- und Gesichtsschutzgeräten

Codebuchstaben/-nummer	Bedeutung
16321	Grundlegender Verwendungszweck
1	Optische Leistungsverstärkung (Kennzeichnung optional)
3	Tröpfchen
4	Grobstaubpartikel
5	Gas und Feinstaubpartikel
6	Flüssigkeitsströme
7	Strahlungswärme
9	Geschmolzenes Metall und heiße Feststoffe
CH	Chemikalienbeständigkeit
K	Oberflächenbeschädigung durch feinkörnige Partikel
N	Widerstandsfähigkeit gegen Beschlagen
C	Festigkeitsstufe C Prüfung: Stahlkugel 6 mm (0,86 g) mit 45 m/s
D	Festigkeitsstufe D Prüfung: Stahlkugel 6 mm (0,86 g) mit 80 m/s
E	Festigkeitsstufe E Prüfung: Stahlkugel 6 mm (0,86 g) mit 120 m/s
HM	Festigkeitsstufe HM Prüfung: Falltest mit einem Stahlgewicht (500 g), Fallhöhe 1,27 m
CT	Festigkeitsstufe C bei extremen Temperaturen (-5 °C und 55 °C)
DT	Festigkeitsstufe D bei extremen Temperaturen (-5 °C und 55 °C)
ET	Festigkeitsstufe E bei extremen Temperaturen (-5 °C und 55 °C)
HMT	Festigkeitsstufe HM bei extremen Temperaturen (-5 °C und 55 °C)

5.4.2.2.1 Kennzeichnung von Sichtscheiben/Filtern

Verbindlich vorgeschriebene Kennzeichnungen

Sichtscheiben und Filter sind in folgender Reihenfolge zu kennzeichnen:

1. Kennung oder Handelszeichen des Herstellers;
2. Filterleistung, Codebuchstabe(n), (U, R, GL, GLR, SF etc.), falls zutreffend;
3. Filterschutzstufe(n), falls zutreffend;
4. erhöhte Infrarotreflexion, falls zutreffend;
5. Festigkeitsstufe.

Filterschutzstufen und Codebuchstaben		
Die Strahlendurchlässigkeit eines Filters wird durch eine Schutzstufe dargestellt. Die Schutzstufe setzt sich aus Codebuchstaben und der Schutzstufennummer des Filters zusammen. Je höher dabei die Schutzstufennummer ist, desto geringer ist die Durchlässigkeit für optische Strahlung.		
Filter		Schutzstufe mit voran gestelltem Codebuchstaben
Schweißerschutzfilter	W	1,2 / 1,4 / 1,7 / 2 / 2,5 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16
UV-Filter	U	1,2 / 1,4 / 1,7 / 2 / 2,5 / 3 / 4 / 5
IR-Filter	R	1,2 / 1,4 / 1,7 / 2 / 2,5 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
Sonnenschutzfilter	G	0 / 1 / 2 / 3 / 4
Filter für die Anwendung beim Glasblasen	SF	1
Zusätzliche Codebuchstaben		
L	Farberkennung von Lichtsignalen (rot, gelb, grün, blau)	
R	Infrarotabsorption bzw. erhöhte Infrarotreflexion	

Tabelle 5-7: Darstellung der Filterschutzstufen und Codebuchstaben

Kennzeichnungskombinationen				
Filter	UV-Filter	IR-Filter	Sonnenschutzfilter	Schweißerschutzfilter
Codebuchstabe	U	R	G ¹⁾	W
Erkennung von Lichtsignalfarben	UL	RL	GL	WL ²⁾
Infrarotabsorption			GR	
Erhöhter IR-Reflexionsgrad		RR		
Erhöhter IR-Reflexionsgrad und Infrarotabsorption		RRL		
Erkennung von Lichtsignalfarben und Infrarotabsorption			GLR	
Schutzstufen	1,2 bis 5	1,1 bis 10	0 bis 4	1,2 bis 16
<p>1) Sonnenschutzfilter für die Anwendung im Straßenverkehr müssen die Anforderungen der Schutzstufen G0, G1, G2, G3 bzw. GL0, GL1, GL2, GL3 erfüllen und dazu geeignet sein, Lichtsignale zu erkennen. Sonnenschutzfilter der Schutzstufe GL4 sind geeignet zum Erkennen von Lichtsignalen aber dennoch nicht zur Anwendung im Straßenverkehr.</p> <p>2) minimal veränderte Erkennung von Lichtsignalfarben</p>				

Optionale Kennzeichnungen

Sichtscheiben und Filter sind in folgender Reihenfolge zu kennzeichnen, sofern die entsprechenden Aspekte zutreffen und geprüft wurden:

1. Modellbezeichnung;
2. Angabe höherer optischer Leistung;
3. extreme Temperaturen für mechanische Prüfungen;
4. Widerstandsfähigkeit gegen Oberflächenbeschädigung;
5. Widerstandsfähigkeit der Sichtscheibe bzw. des Filters gegen Beschlagen;
6. Chemikalienbeständigkeit;
7. Widerstandsfähigkeit gegen geschmolzenes Metall und heiße Feststoffe;
8. Schutz vor Strahlungswärme.

5.4.2.2.2 Kennzeichnung von Tragkörpern

Verbindlich vorgeschriebene Kennzeichnungen

Tragkörper sind in folgender Reihenfolge zu kennzeichnen:

1. Nummer der ISO-Norm (d. h. 16321);
2. Kennung oder Handelszeichen des Herstellers;
3. Filterleistung, Codebuchstabe(n) (U, R, GL, SF, etc.), sofern zutreffend;
4. Filterschutzstufe(n), sofern zutreffend;
5. Festigkeitsstufe: Weichen die Festigkeitsstufen von Sichtscheibe und Tragkörper voneinander ab, ist die niedrigere Festigkeitsstufe anzugeben;
6. anwendbare Kopfgröße (falls abweichend vom Standard).

Optionale Kennzeichnungen

Tragkörper sind in folgender Reihenfolge zu kennzeichnen, sofern die entsprechenden Aspekte zutreffen und geprüft wurden:

1. Modellbezeichnung;
2. extreme Temperaturen für mechanische Prüfungen;
3. Widerstandsfähigkeit gegen Tröpfchen;
4. Widerstandsfähigkeit gegen Flüssigkeitsströme;
5. Widerstandsfähigkeit gegen Grobstaubpartikel;
6. Widerstandsfähigkeit gegen Gas/Feinstaub;
7. Chemikalienbeständigkeit;
8. Widerstandsfähigkeit gegen geschmolzenes Metall und heiße Feststoffe;
9. Schutz vor Strahlungswärme.

5.4.2.2.3 Kennzeichnung von Augenschutzgeräten mit Sichtscheiben und Tragkörper in einer Einheit

Bilden Sichtscheiben oder Filter und Tragkörperfront eine Einheit, ist die vollständige Kennzeichnung auf der Tragkörperfront oder auf einer der Sichtscheiben oder einem der Filter anzubringen.

5.4.2.2.4 Kennzeichnungsbeispiele

Tabelle 5-8: Kennzeichnungsbeispiele

Schutzbrille						
Kennzeichnung – Sichtscheibe		XX U1,2 C 1 K N				
XX	U	1,2	C	1	K	N
Kennung oder Handelszeichen des Herstellers	UV-Schutzfilter	UV-Schutzfilter, Schutzstufe	Festigkeitsstufe C	höhere optische Leistung	Widerstandsfähigkeit gegen Oberflächenbeschädigung	Widerstandsfähigkeit gegen Beschlagen
Kennzeichnung – Tragkörper		16321 XX U1,2 C				
16321	XX	U	1,2	C		
Nummer der ISO-Norm	Kennung oder Handelszeichen des Herstellers	UV-Schutzfilter	UV-Schutzfilter, Schutzstufe	Festigkeitsstufe C		
Gesichtsschutzschirm						
16321 XX CT 6 9						
16321	XX	C	T	6	9	
Nummer der ISO-Norm	Kennung oder Handelszeichen des Herstellers	Festigkeitsstufe C	bei extremen Temperaturen (– 5 °C und 55 °C)	Widerstandsfähigkeit gegen Flüssigkeitsströme	Widerstandsfähigkeit gegen geschmolzenes Metall und heiße Feststoffe	
Korbbrille mit UV-Schutzfilter						
16321 XX U2 D 3 CH						
16321	XX	U	2	D	3	CH
Nummer der ISO-Norm	Kennung oder Handelszeichen des Herstellers	UV-Schutzfilter	UV-Schutzfilter, Schutzstufe	Festigkeitsstufe D	Widerstandsfähigkeit gegen Tröpfchen	Chemikalienbeständigkeit

5.5 Auswahl

Augen- und Gesichtsschutz soll das Gesichtsfeld möglichst wenig einschränken, bequem zu benutzen sein und die Augen nicht ermüden. Dazu trägt auch eine optimale Belüftung im Augen- und Gesichtsbereich bei.

Augen- und Gesichtsschutz muss passen oder angepasst werden können. Auch zusätzliche Einflüsse, die beim Tragen des Augen- und Gesichtsschutzes auftreten können, sind zu beachten, z. B.:

- Unzulänglicher Tragekomfort durch zu hohes Gewicht,

- verstärktes Schwitzen, mangelhaften Sitz, zu hohe Andruckkraft
- Unterschiedliche individuelle Faktoren, wie Gesichtsform, eventuelle Fehlsichtigkeit, individueller Augenabstand
- Hautunverträglichkeiten (z. B. Allergien)
- Druckstellen
- Beeinträchtigung des Sehvermögens infolge unpassender optischer Eigenschaften, wie Bildverzerrung, Farbveränderungen – besonders bei Signalfarben und Streulicht – Spiegelung
- Einschränkung des Gesichtsfeldes
- Beschlagen der Sichtscheibe

5.6 Benutzung

Benutzungsinformation

Für den Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz ist eine Benutzungsinformation (Betriebsanweisung) zu erstellen, die alle für den sicheren Einsatz erforderlichen Angaben enthält, insbesondere die Gefährdungen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung und das Verhalten beim Einsatz sowie bei festgestellten Mängeln (siehe auch Abschnitt 3.2).

5.6.1 Prüfung

- Augenschutzgeräte sind so angepasst, dass sie weder rutschen noch drücken.
- Bewegliche Teile sind leichtgängig.
- Einstellelemente sind arretierbar.
- Sichtscheiben sind weder verfärbt, verkratzt, mit festsitzenden Partikeln behaftet noch verschmutzt.
- Vom Hersteller angegebene maximale Verwendbarkeit („Haltbarkeitsdatum“) ist nicht überschritten.

Ist ein Benutzen nicht mehr möglich oder die Schutzwirkung nicht mehr ausreichend, darf mit dem beschädigten Augen- oder Gesichtsschutz nicht mehr weitergearbeitet werden.

5.6.2 Beschlagen

Ein Beschlagen der Sichtscheiben kann nicht vollständig verhindert werden. „Beschlagarme“ Sichtscheiben (Kennzeichnung mit „N“) oder spezielle Hilfsmittel können das Beschlagen verringern. Die Anwendung solcher Mittel sollte vorab mit dem Hersteller geklärt werden.

Augen- und Gesichtsschutz sollte durch Trageversuche getestet werden.

5.6.3 Reinigung

Augen und Gesichtsschutz ist in regelmäßigen Abständen zu reinigen. Dabei sind die Hinweise des Herstellers zu berücksichtigen.

In der Regel empfiehlt sich die Reinigung unter fließendem Wasser oder mit einer Reinigungsflüssigkeit und anschließendem Trocknen durch tupfen und leichtes Reiben mit einem weichen, sauberen Tuch. Eine trockene Reinigung mit normalem Stoff, Papiertüchern oder verschmutzten Reinigungstüchern führt insbesondere bei Kunststoffgläsern und beschichteten Gläsern zum Verkratzen.

5.6.4 Aufbewahrung

Um Kratzer zu vermeiden, sollten Schutzbrillen in geeigneten Behältern aufbewahrt werden.

5.6.5 Gesichtsschutzschirme, -visiere, -schilde

Gesichtsschutzschirme, -visiere oder -schilde schließen das Gesicht nicht dicht ab. Sind die Augen nicht ausreichend geschützt (z. B. gegen Stäube, spritzende Flüssigkeiten), müssen zusätzlich (je nach Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung) Gestellbrillen mit Seitenschutz oder Korbbrillen (vor allem bei Arbeiten über Kopf) getragen werden.

5.6.6 Korrektionschutzbrillen

Handelsübliche Korrektionsbrillen ersetzen keine Schutzbrillen. Für Fehlsichtige, die Augenschutz häufig oder ständig tragen müssen, sind Schutzbrillen mit korrigierenden Sichtscheiben einzusetzen. Für eine optimale Anpassung sorgen Optiker oder Optikerin.

Für Arbeiten über nur wenige Minuten kann beispielsweise ein ausreichender Schutz auch durch eine Überziehbrille oder das Benutzen einer angepassten Korbbrille realisiert werden.

5.6.7 Kontaktlinsen

Kontaktlinsen bieten dem Auge keinen Schutz gegen Einwirkungen von außen. Im Gegenteil: Stoffe gelangen auf direktem Weg ins Auge, werden mit der Tränenflüssigkeit unter die Linse transportiert und können dort zu schweren Schädigungen führen. Trägerinnen und Träger von Kontaktlinsen müssen sich daher genauso schützen wie alle anderen Beschäftigten.

Gelangen schädigende Stoffe ins Auge, muss auch bei Kontaktlinsenträgerinnen und -trägern unverzüglich mit viel Wasser gespült werden. Da die Linsen in der Regel herausgeschwemmt werden, sollte man keine Zeit mit dem Versuch verschwenden, sie vor dem Spülen zu entfernen.

Das Tragen von Kontaktlinsen unter Vollmasken wird nicht empfohlen, da sie verrutschen könnten.

5.6.8 Mögliche Gefährdungen und Belastungen durch Benutzung

Gefährdungen und Belastungen können vor allem auftreten durch Beeinträchtigung des Sehvermögens bei

- mangelhaften optischen Eigenschaften (z. B. Bildverzerrungen, Farbveränderungen),
- Verkratzen oder Beschlagen der Sichtscheiben,
- Spiegelungen,
- verlangsamter Adaption der Augen (z. B. schlechte Wahrnehmung von Personen oder Gegenständen aufgrund von unterschiedlichen Lichtverhältnissen),
- Einschränkungen des Gesichtsfeldes (z. B. Tunnelblick).

Darüber hinaus können bei langem Tragen Symptome wie beispielsweise Kopfschmerzen, Schwindelgefühl oder Augenbrennen auftreten.

6 Atemschutz

Atemschutz verhindert die Aufnahme von Schadstoffen aus der Umgebungsluft über die Atemwege und Sauerstoffmangel bei zu geringem Sauerstoffgehalt in der Umgebungsluft. Atemschutzgeräte schützen vor tödlichen Gefahren und irreversiblen Gesundheitsschäden.

Die Gebrauchsdauer ist die Zeitspanne, in der eine Verbindung zwischen der atemschutzgerätragenden Person und dem Atemschutzgerät hergestellt ist, bei der die gerätragende Person atembare/s Gas/Luft erhält.

Die Erholungsdauer ist der Zeitraum zwischen dem mehrmaligen Gebrauch eines Atemschutzgerätes während einer Arbeitsschicht, der zur Erholung dient. Die Erholungszeit schließt eine leichte körperliche Arbeit nicht aus.

6.1 Bereitstellung

Atemschutzgeräte sind zur Verfügung zu stellen und zu benutzen, wenn die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass Beschäftigte durch Einatmen von Schadstoffen oder durch Sauerstoffmangel gefährdet werden und diese Gefährdung nicht durch technische oder organisatorische Maßnahmen auf das zulässige Niveau, z. B. unter einen Grenzwert, reduziert werden kann.

Abbildung 6-1: Gebotszeichen M017 „Atemschutz benutzen“



- Zu den Schadstoffen zählen:

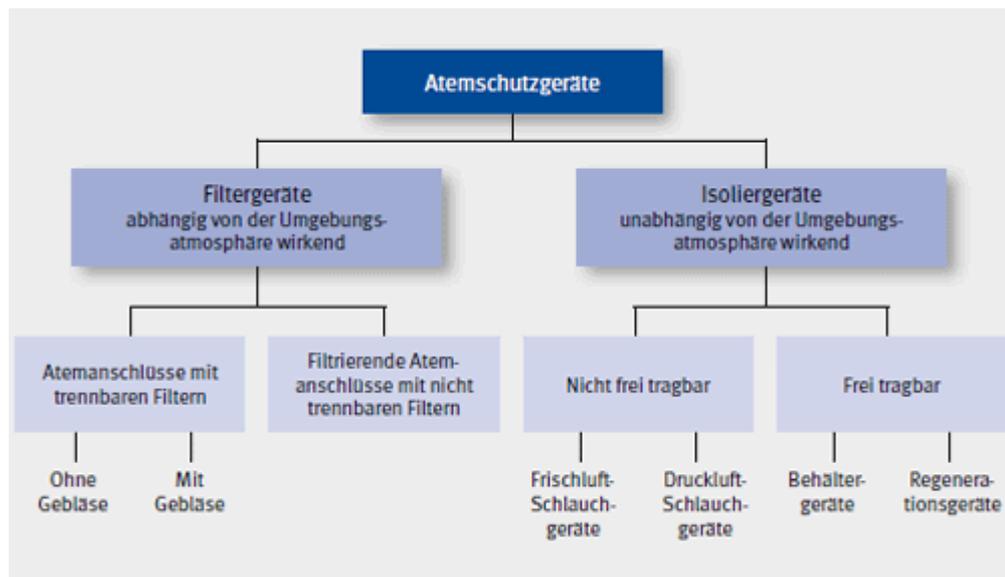
- Gefahrstoffe, z. B. reizende, ätzende, giftige oder CMR-Stoffe (krebserzeugende, erbgutverändernde und fruchtbarkeitsgefährdende Stoffe)
 - Radioaktive Stoffe
 - Luftgetragene biologische Arbeitsstoffe (z. B. Viren, Bakterien, Pilze und deren Sporen)
 - Atemwegsensibilisierende Stoffe (z. B. Enzyme), die mit H334 gekennzeichnet sind
- Schadstoffe können akute oder chronische Gesundheitsschäden hervorrufen.
- Sauerstoffmangel besteht, wenn die Atemluft weniger Sauerstoff enthält als die natürliche Umgebungsatmosphäre. Ein Sauerstoffmangel kann in sehr kurzer Zeit zu einem Bewusstseinsverlust, dauerhaften Hirnschäden bis hin zum Tod führen. In Lägern mit sauerstoffreduzierter Atmosphäre (z. B. 13 Vol.-% O₂) kann ein Arbeiten ohne Atemschutzgerät unter bestimmten Voraussetzungen erlaubt sein.

Der Gebrauch von Atemschutz kann auch bei belästigenden Gerüchen, wie bei der Abfallentsorgung, erforderlich sein.⁵⁰

6.2 Arten

Atemschutzgeräte werden nach ihrer Wirkungsweise und Bauform eingeteilt. Die Benennung von Atemschutzgeräten und Bauteilen ist in der DIN EN 134⁵¹ festgelegt.

Abbildung 6-2: Einteilung der Atemschutzgeräte für Arbeit, Rettung und Selbstrettung (Fluchtgeräte)



Ein Atemschutzgerät besteht aus Atemanschluss und Funktionsteil. Bei einer filterierenden Halbmaske bildet das Funktionsteil (Filter) gleichzeitig den Atemanschluss.

6.2.1 Atemanschluss

Der Atemanschluss verbindet das Atemschutzgerät mit der Benutzerin bzw. dem Benutzer. Diese Verbindung ist mit einer Leckage verbunden, die z. B. von der Art des Atemanschlusses und der Beschaffenheit der Dichtfläche zwischen Atemanschluss und Gesicht abhängt.

50 DGUV Information 205-006 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 44)

51 DIN EN 134 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 62)

Atemanschlüsse mit Dichtlinien (Masken) müssen am Gesicht dicht sitzen. Daher kann es notwendig sein, unterschiedliche Größen bzw. Fabrikate auszuprobieren. Werden dabei keine befriedigenden Ergebnisse erzielt, ist auf andere Atemanschlüsse auszuweichen. Für Personen mit Bärten im Bereich der Dichtlinie sind Masken nicht geeignet. Auch besondere Gesichtsformen oder Narben und Piercings im Bereich der Dichtlinie können den Dichtsitz ungünstig beeinflussen und zu vergrößerten Leckagen führen.

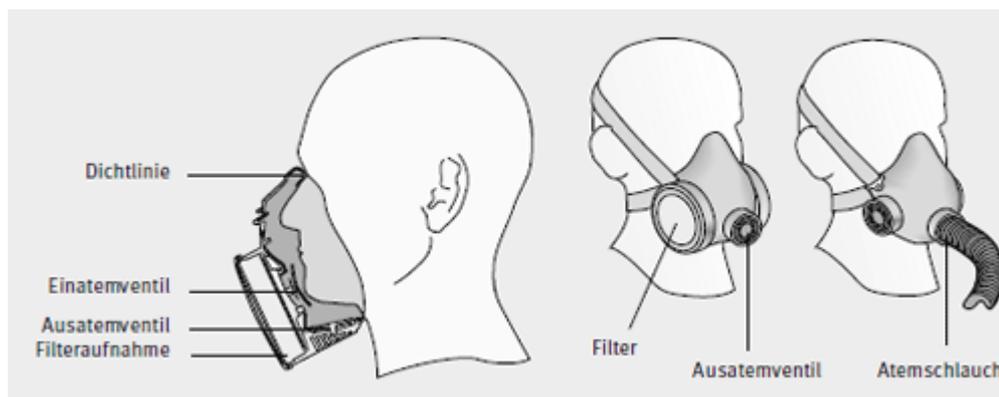
Man unterscheidet

- Viertelmaske (DIN EN 140⁵²)
- Halbmaske (DIN EN 140⁵²)
- Vollmaske (DIN EN 136⁵³)
- Mundstückgarnituren (DIN EN 142⁵⁴)
- Atemschutzhauben und Atemschutzhelme (DIN EN 14594⁵⁵, DIN EN 12941⁵⁶ und DIN EN 397⁵⁷)

6.2.1.1 Halb- und Viertelmasken

Halbmasken umschließen Mund, Nase und Kinn, Viertelmasken nur Mund und Nase. Die Dichtlinie verläuft über den knöchernen Nasenrücken, die Wangen und (bei Halbmasken) unterhalb bzw. (bei Viertelmasken) oberhalb des Kinns. Halb- und Viertelmasken können Ein- und Ausatemventile besitzen.

Abbildung 6-3: Halbmaske



6.2.1.2 Vollmasken

Vollmasken umschließen das ganze Gesicht und schützen damit auch die Augen. Die Dichtlinie verläuft über Stirn, Wangen und unterhalb des Kinns. Vollmasken sind meistens mit einer Innenmaske ausgestattet, die den Masken-Totraum gering hält und durch die Luftführung das Beschlagen der Sichtscheiben verhindert.

52 DIN EN 140 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 66)
52 DIN EN 140 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 66)
53 DIN EN 136 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 63)
54 DIN EN 142 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 67)
55 DIN EN 14594 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 131)
56 DIN EN 12941 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 119)
57 DIN EN 397 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 88)

Abbildung 6-4: Vollmaske



6.2.2 Mundstückgarnituren

Bei Mundstückgarnituren wird das Mundstück mit den Lippen und die Nase mit einer Nasenklemme abgedichtet. Richtig angewendet sind sie gut abdichtende Atemanschlüsse.

6.2.3 Atemschutzhauben und -helme

Atemschutzhauben und -helme umhüllen mindestens das Gesicht (Augen, Nase, Mund und Kinn), häufig aber den gesamten Kopf und Hals. Sie werden überwiegend als Atemanschlüsse für Gebläsefilter- oder Druckluftschlauchgeräte verwendet.

Der Atemanschluss wird durch das Gebläse oder die Druckluftversorgung mit einem konstanten Volumenstrom versorgt, der im Atemanschluss einen leichten Überdruck erzeugt. Die Ausatemluft strömt zusammen mit dem Luftüberschuss aus dem Atemanschluss an dafür vorgesehenen offenen Stellen ab, z. B. an der Halskrause. Luftgetragene Gefahrstoffe können durch den leichten Überdruck nicht in den Atembereich gelangen. Bestimmte Hauben und Helme müssen mit einer Warneinrichtung versehen sein, die den Träger bzw. die Trägerin warnt, wenn der von der Herstellerfirma vorgesehene Mindestvolumenstrom unterschritten wird. Bei Unterschreitung des Mindestvolumenstromes oder bei erhöhter Belastung der Atemschutzgerättragenden Person kann der Druck im Atemanschluss bei Einatemspitzen negativ werden (Überatmen). Dadurch wird die Schutzwirkung beeinträchtigt. Bei Ausfall der Luftversorgung kann es im Atemanschluss zu einer Kohlendioxidanreicherung und zu Sauerstoffmangel kommen.

Hauben können zur Verringerung des Totraums mit integrierter Halbmaske oder Mundstückgarnitur ausgerüstet sein. Atemschutzhelme müssen auch die Forderungen der DIN EN 397 erfüllen, wenn sie gleichzeitig als Kopfschutz getragen werden sollen.

Abbildung 6-5: Atemschutzhaube

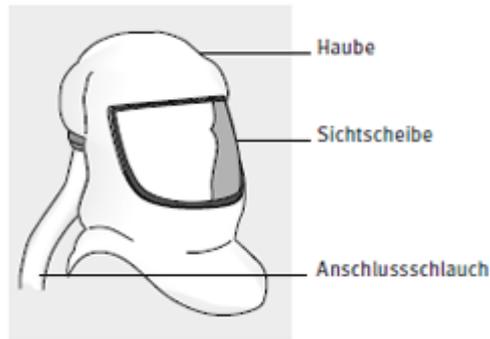
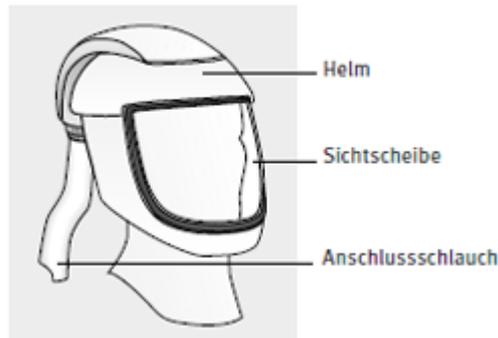


Abbildung 6-6: Atemschutzhelm

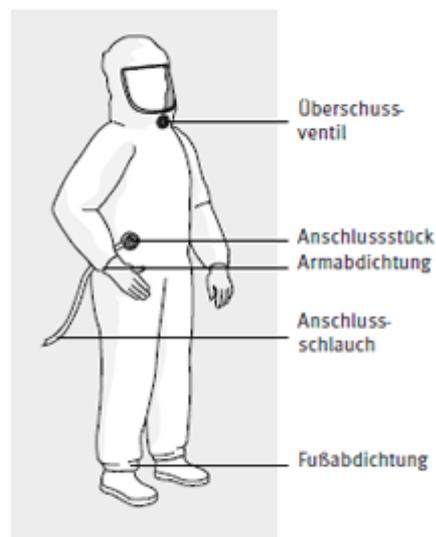


6.2.3.1 Atemschutzanzüge

Atemschutzanzüge umhüllen den Körper überwiegend oder vollständig. Sie werden als Atemanschlüsse für Gebläsefiltergeräte oder Druckluftschlauchgeräte verwendet. Durch die konstante Luftversorgung wird ein ständiger leichter Überdruck im Atemschutzanzug aufrechterhalten.

Die Bewegungsfreiheit kann eingeschränkt sein.

Abbildung 6-7: Atemschutzanzug



6.2.4 Funktionsteil „Filter“

Man unterscheidet:

- Partikelfilter (DIN EN 143⁵⁸)
- Gasfilter (DIN EN 14387⁵⁹)
- Kombinationsfilter (DIN EN 14387)

Details zum Aufbau der Filter können der DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ entnommen werden.

6.2.4.1 Partikelfilter

Partikelfilter werden in drei Partikelfilterklassen eingeteilt:

- P1 (geringes Abscheidevermögen)
- P2 (mittleres Abscheidevermögen)
- P3 (hohes Abscheidevermögen)

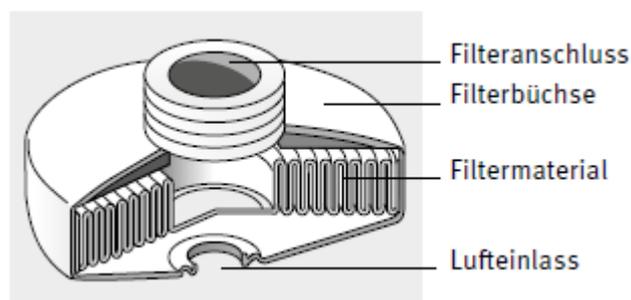
Kennfarbe weiß



Die höhere Partikelfilterklasse schließt bei gleicher Art des Atemanschlusses das Anwendungsgebiet der niedrigeren Partikelfilterklasse ein. Üblicherweise ist der Atemwiderstand und damit die Belastung des Gerätträgers oder der Gerätträgerin bei der höheren Partikelfilterklasse größer als bei der niedrigeren.

Die Zusatzbezeichnung NR bzw. R sagt aus, ob das Filter zum Gebrauch innerhalb einer Schicht (NR – non reusable) oder zum Mehrfachgebrauch über eine Schicht hinaus (R – reusable) vorgesehen ist.

Abbildung 6-8: Partikelfilter



6.2.4.2 Gasfilter

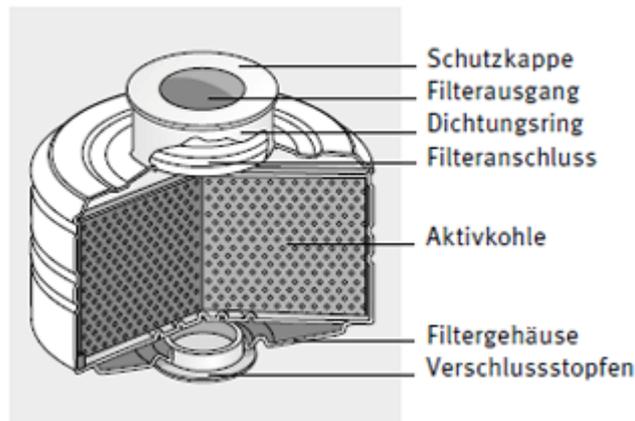
Gasfilter werden unterteilt (siehe Tabelle 6-2 in Abschnitt 6.4)

58 DIN EN 143 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 68)

59 DIN EN 14387 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 128)

- nach ihrem Hauptanwendungsbereich in Gasfiltertypen (A, B, E, SX, usw.) und
- nach ihrem Aufnahmevermögen in Gasfilterklassen (1–3).

Abbildung 6-9: Gasfilter

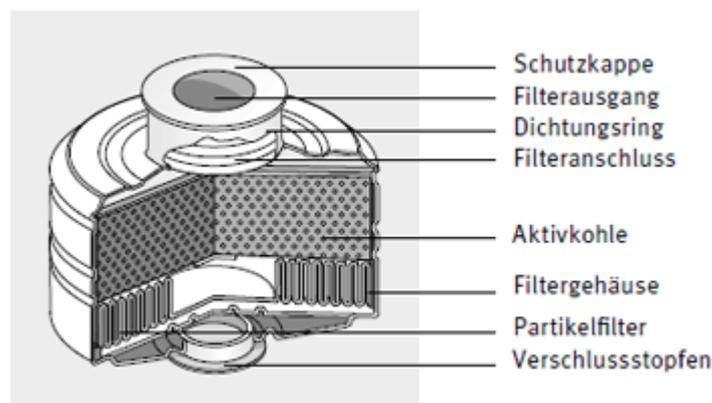


Unter sonst gleichen Einsatzbedingungen ist die mögliche Einsatzdauer der höheren Gasfilterklasse wegen des höheren Aufnahmevermögens länger als die der niedrigeren Gasfilterklasse.

Mehrbereichsfilter (z. B. ABEK) müssen die sicherheitstechnischen Anforderungen für jeden Gasfiltertyp der angegebenen Gasfilterklassen erfüllen.

6.2.4.3 Kombinationsfilter

Abbildung 6-10: Kombinationsfilter



Kombinationsfilter sind Filter zum Schutz vor Gasen, Dämpfen und Partikeln. Sie bestehen aus einem Gasfilterteil und einem vorgeschalteten Partikelfilterteil.

6.2.5 Filtergeräte

Filtergeräte bestehen aus einem Atemanschluss und einer Filtereinheit als Funktionsteil. Das Schutzziel, den Träger oder die Trägerin mit gesundheitlich zuträglicher Atemluft zu versorgen, wird durch Entfernen der Schadstoffe mittels Gas-, Partikel- oder Kombinationsfilter erreicht. Die einzelnen Filtertypen können jedoch nur bestimmte Schadstoffe in begrenzter Konzentration aus der Umgebungsluft entfernen. Schadstoffart und -konzentration müssen daher bekannt sein.

Filtergeräte schützen nicht vor Sauerstoffmangel.

Die Filtereinheit kann aus einem oder mehreren Filtern bestehen. Filter können trennbar oder untrennbar mit dem Atemanschluss verbunden sein. Filtergeräte können mit einem Gebläse ausgestattet sein.

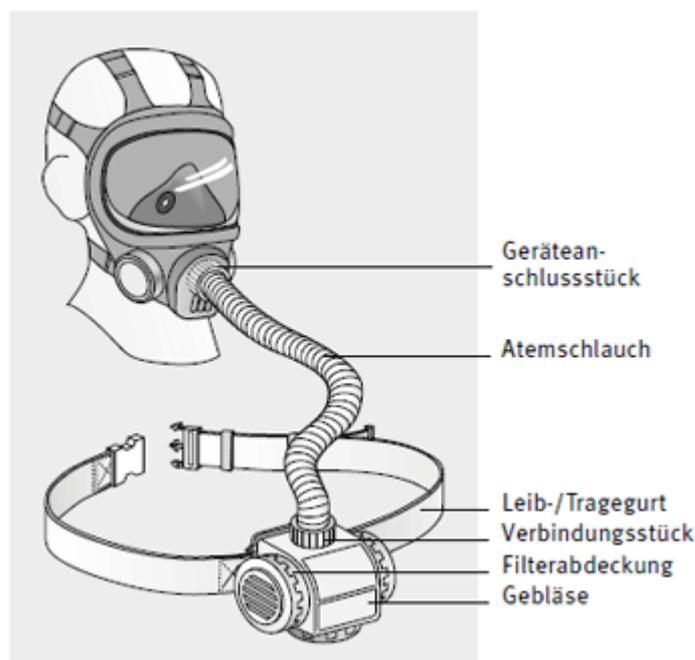
Beim Atemanschluss mit nicht trennbarem Filter ist die filtrierende Halbmaske ein vollständiges Atemschutzgerät, bei dem das Filter einen untrennbaren Teil des Gerätes darstellt bzw. bei denen der Maskenkörper ganz oder überwiegend aus Filtermaterial besteht.

6.2.5.1 Gebläsefiltergeräte (DIN EN 12941⁶⁰ und DIN EN 12942⁶¹)

Gebläsefiltergeräte bestehen aus

- einem Atemanschluss,
- einem batteriebetriebenen Gebläse, das die gefilterte Luft zum Atemanschluss fördert und
- einem oder mehreren Filtern zur Reinigung der Atemluft.

Abbildung 6-11: Gebläsefiltergerät mit Vollmaske



Das Gebläse ist entweder direkt oder über einen Atemschlauch mit dem Atemanschluss verbunden. Ausatemluft und überschüssige Luft strömen durch Ausatemventile oder direkt durch konstruktiv bedingte Leckstellen ab. Als Atemanschluss kommen Halb- oder Vollmasken, Helme, Hauben oder Atemschutzanzüge zum Einsatz.

Die möglichen Kombinationen von Atemanschluss, Filter und Gebläse und die damit erreichbare Schutzleistung werden in der Herstellerinformation und der DGUV Regel 112-190⁶² genannt. Es dürfen nur die von der Herstellerfirma angegebenen Filter verwendet werden.

60 DIN EN 12941 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 119)

61 DIN EN 12942 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 120)

62 DGUV Regel 112-190 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 35)

6.2.6 Isoliergeräte

Isoliergeräte bieten Schutz gegen schadstoffhaltige Atmosphäre und Sauerstoffmangel. Das Schutzziel, den Träger bzw. die Trägerin mit gesundheitlich zuträglicher Atemluft zu versorgen, wird bei Isoliergeräten unabhängig von der Umgebungsatmosphäre erreicht. Die Atemluft wird aus einer umgebungsluftunabhängigen Luftquelle zugeführt. Luftquellen können Bereiche mit schadstoffarmer Umgebungsluft, Druckluftnetze, Druckgasbehälter oder Chemikal-Sauerstoff-Einheiten sein. Die Atemluft muss den Anforderungen der DIN EN 12021 genügen.

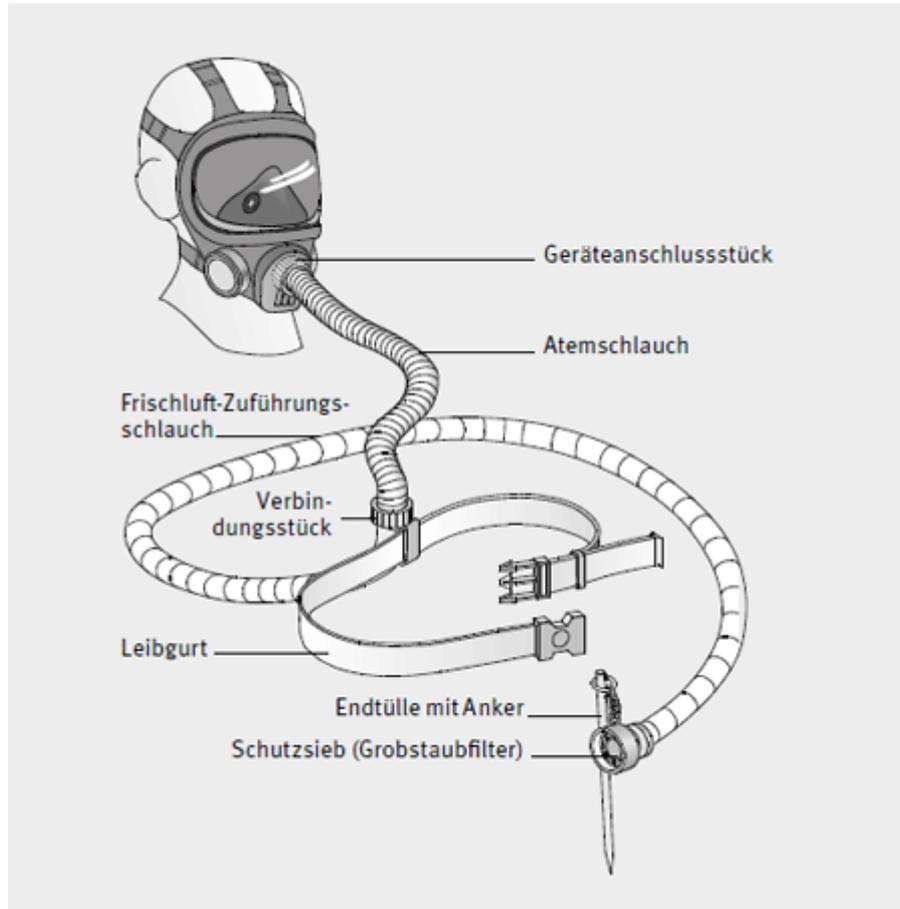
6.2.6.1 Nicht frei tragbare Isoliergeräte – Schlauchgeräte

Schlauchgeräte werden über einen Zuführungsschlauch mit Atemluft versorgt. Wegen der begrenzten Schlauchlänge sind die Geräte ortsabhängig, und die Bewegungsfreiheit des Trägers bzw. der Trägerin ist eingeschränkt.

6.2.6.2 Frischluft-Schlauchgeräte (DIN EN 138)

Frischluff-Schlauchgeräte unterscheiden sich in Frischluft-Saugschlauch- und Frischluft-Druckschlauchgeräte. Beim Frischluft-Saugschlauchgerät saugt die Trägerin bzw. der Träger die erforderliche Atemluft aus einer schadstoffarmen Atmosphäre mit ausreichendem Sauerstoffgehalt durch den Frischluft-Zuführungsschlauch an. Bei Frischluft-Druckschlauchgeräten wird die Atemluft über ein Gebläse mit leichtem Überdruck zugeführt. Die Ausatemluft strömt über Ventile in die Umgebungsatmosphäre. Als Atemanschlüsse werden Vollmasken, Halbmasken oder Mundstückgarnituren verwendet.

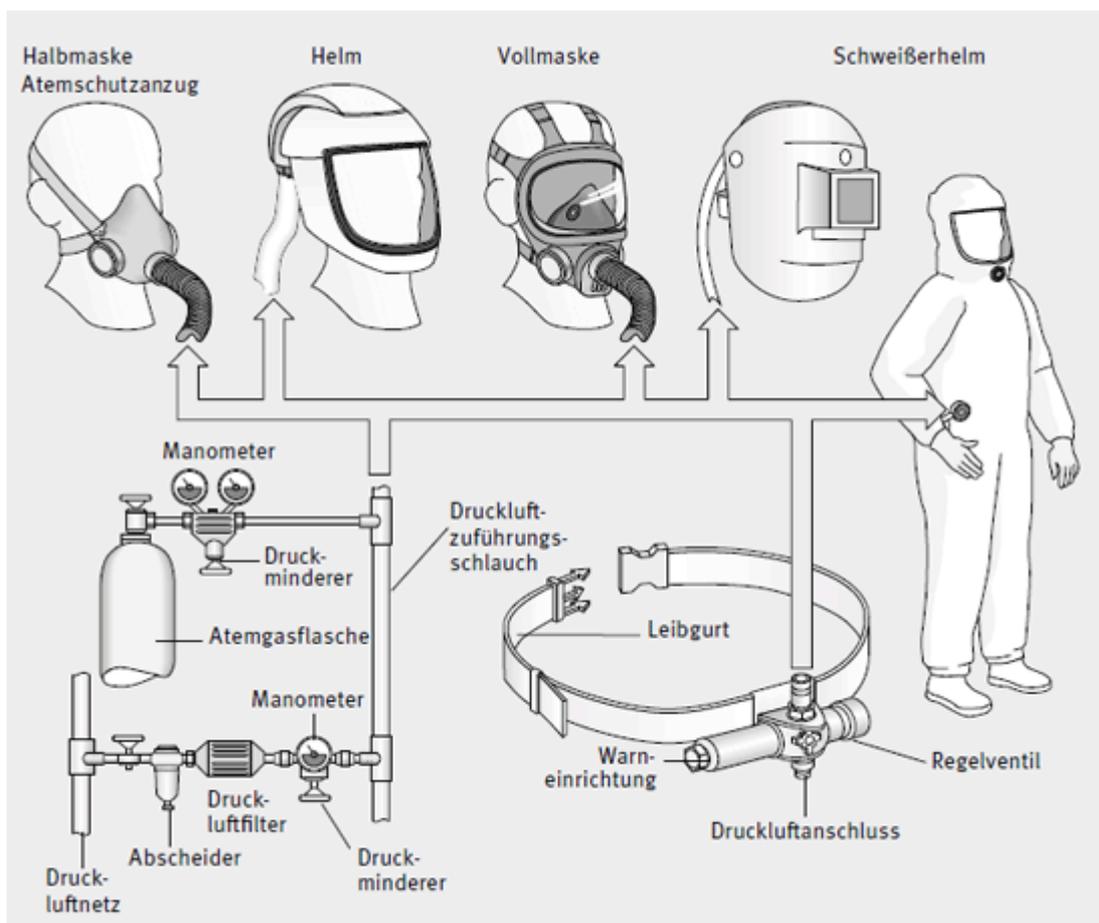
Abbildung 6-12: Frischluft-Saug Schlauchgerät



Der höchstzulässige Einatemwiderstand des Gerätes bestimmt Länge und Innendurchmesser des Schlauches. Bei einem Schlauch-Innendurchmesser von ca. 25 mm sind Schlauchlängen von 10 bis 20 m (Frischluf-Saug Schlauchgeräte) bzw. etwa 50 m (Frischluf-Druckschlauchgeräte) erreichbar.

Der Schlauch darf nicht aus mehreren Schläuchen zusammengesetzt sein. Er muss am Ansaugende mit einer Befestigungsmöglichkeit und einem Schutzsieb gegen Fremdkörper versehen sein.

Abbildung 6-13: Druckluft-Schlauchgerät



6.2.6.2.1 Druckluft-Schlauchgeräte (DIN EN 14593-1⁶³ und DIN EN 14594⁶⁴)

Druckluft-Schlauchgeräte werden mit Druckluft (Überdruck bis zu 10 bar) aus einem Druckluftnetz, einer Druckgasflasche oder aus einem Druckgasflaschenpaket versorgt. Die Atemluft wird über eine atemgesteuerte Dosiereinrichtung (Lungenautomat) (DIN EN 14593-1), oder als kontinuierlicher Luftstrom (DIN EN 14594) zugeführt. Ist bei Geräten mit kontinuierlicher Luftzuführung ein Regelventil vorhanden, darf es nicht möglich sein, dieses vollständig zu schließen. Die Qualität der Druckluft muss der DIN EN 12021⁶⁵ entsprechen. Als Atemanschlüsse werden Vollmasken, Halbmasken, Hauben, Helme oder Atemschutzanzüge verwendet. Schlauchgeräte werden nach der maximal zulässigen nach innen gerichteten Leckage und der Festigkeit der Baugruppen (Atemanschluss, Atemschlauch, Leibgurt, Kupplungen, Druckluftzuführungsschlauch) eingeteilt. Dabei müssen Geräte der Klasse B höhere Anforderungen an die Festigkeit erfüllen als Geräte der Klasse A.

Die Ziffern 1–4 in der Klassenangabe stehen für die zulässige Leckage, wobei die Klasse 4 die geringste Leckage zulässt.

Geräte der Klasse A haben eine maximale Schlauchlänge von 10 m. Für Geräte der Klasse B gibt die Herstellerfirma die maximale Schlauchlänge vor und ob diese Länge aus einem Schlauchstück, oder zusammengesetzt aus mehreren Schlauchstücken mit jeweils selbsttätig schließenden Kupplungen besteht.

Bei Druckgasflaschen muss eine Warneinrichtung vorhanden sein, die spätestens anspricht, wenn das restliche Luftvolumen für jeden Verbraucher und jede Verbraucherin bei üblichen Betrieb noch für mindestens 5 min ausreicht.

63 DIN EN 14593-1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 130)

64 DIN EN 14594 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 131)

65 DIN EN 12021 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 116)

6.2.6.3 Frei tragbare Isoliergeräte

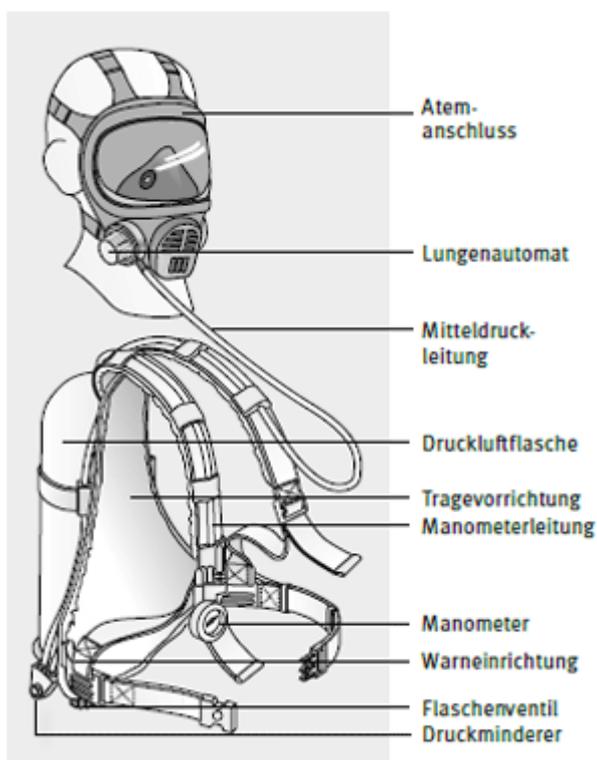
Frei tragbare Isoliergeräte sind Pressluftatmer oder Regenerationsgeräte (mit Chemikal- oder Druck-Sauerstoff). Die benötigte Atemluft wird aus mitgeführten Druckgasflaschen bereitgestellt bzw. aus der Ausatemluft durch einen chemischen Prozess generiert. Damit ist im Gegensatz zu den Schlauchgeräten der Bewegungsradius nicht eingeschränkt. Die Gebrauchsdauer ist durch den Behälterinhalt bzw. das Chemical begrenzt.

6.2.6.3.1 Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) (DIN EN 137⁶⁶ und DIN EN 14435⁶⁷)

Die Atemluftversorgung erfolgt aus einem oder zwei Druckgasbehältern (Fülldruck z. B. 200 oder 300 bar). Ein Druckminderer reduziert den Druck auf in der Regel < 10 bar und ein Lungenautomat regelt die Luftzufuhr zum Atemanschluss (Vollmaske oder Mundstückgarnitur). An einem Druckanzeiger kann der Gerätträger bzw. die -trägerin den Atemluftvorrat kontrollieren. Eine Warneinrichtung spricht spätestens an, wenn der Atemluftvorrat nur noch 200 l beträgt oder der Druck in den Druckgasbehältern unter ca. 55 bar fällt.

Pressluftatmer (DIN EN 137) werden in „Normaldruck-Geräte“ oder „Überdruck- Geräte“ unterschieden.

Abbildung 6-14: Pressluftatmer



Bei Pressluftatmern mit Normaldruck stellt sich beim Einatmen ein leichter Unterdruck im Maskeninneren ein. Dadurch ist es möglich, dass Schadstoffe durch Leckstellen, z. B. im Bereich der Dichtlinie, in das Maskeninnere eindringen können. Bei Pressluftatmern mit Überdruck wird auch während des Einatmens ständig ein geringer Überdruck in der Maske aufrechterhalten, sodass Schadstoffe nicht eindringen können. Pressluftatmer in Verbindung mit Halbmaske (DIN EN 14435) sind immer Überdruckgeräte.

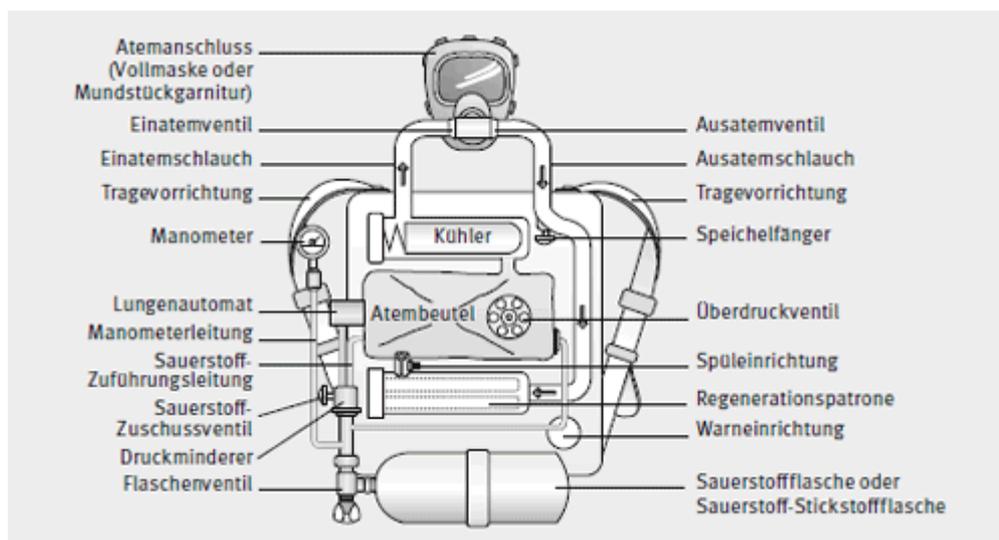
66 DIN EN 137 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 64)

67 DIN EN 14435 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 129)

6.2.6.3.2 Regenerationsgeräte mit Drucksauerstoff und Chemikal- Sauerstoff (DIN EN 145⁶⁸ und DIN 58652-1⁶⁹)

Bei diesen Geräten wird die ausgeatmete Luft des Gerätträgers bzw. der Gerätträgerin im Gerät regeneriert und wieder eingeatmet. Deshalb spricht man auch von Kreislaufgeräten. Kohlendioxid und ein Teil des Wasserdampfes werden in einer Regenerationspatrone gebunden und Sauerstoff aus dem mitgeführten Vorrat (Drucksauerstoff, Drucksauerstoff-Stickstoff-Gemisch, Chemikal-Sauerstoff) hinzugefügt.

Abbildung 6-15: Regenerationsgerät mit Drucksauerstoff



In Regenerationsgeräten steigt der Sauerstoffgehalt der Einatemluft über 21 Vol.-%. Die Kohlendioxid-Konzentration liegt meistens unter 0,5 Vol.-%, kann jedoch bei starker körperlicher Belastung kurzzeitig bis auf 1,5 Vol.-% ansteigen.

Die Gebrauchsdauer kann trotz des niedrigen Gewichtes erheblich über der von Pressluftatmern liegen (je nach Sauerstoffvorrat und CO₂-Bindungskapazität zwischen 15 Minuten und mehreren Stunden). Für den Industriebereich kommen überwiegend Geräte mit Gebrauchsdauern unter 1 Stunde zum Einsatz.

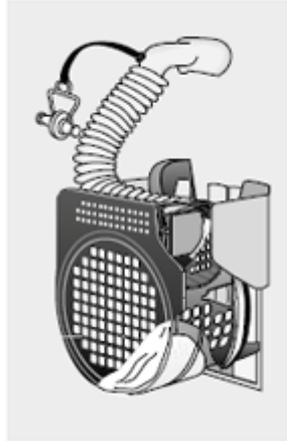
6.2.7 Fluchtgeräte (Selbstretter)

Fluchtgeräte (Selbstretter) ermöglichen dem Benutzer bzw. der Benutzerin die Flucht aus Bereichen mit schadstoffhaltiger Atmosphäre. Müssen sie ständig von Personen mitgeführt werden, darf das Gewicht 5 kg nicht überschreiten.

68 DIN EN 145 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 69)

69 DIN 58652 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 61)

Abbildung 6-16: Filterfluchtgerät



Auch bei Fluchtgeräten wird zwischen Filtergeräten und Isoliergeräten unterschieden. In Wirkungsweise und prinzipiellem Aufbau sind diese Geräte vergleichbar mit den in den Abschnitten 6.2.5 und 6.2.6 beschriebenen Atemschutzgeräten. Sie erfüllen jedoch nicht alle Anforderungen, die an Atemschutzgeräte für Arbeit und Rettung gestellt werden. Deshalb dürfen sie nicht als Arbeitsgeräte verwendet werden und bei Benutzung darf sich die flüchtende Person nur in Fluchtrichtung bewegen. Arbeitsgeräte dürfen hingegen auch als Fluchtgeräte verwendet werden.

Für das Benutzen von Fluchtgeräten ist keine arbeitsmedizinische Vorsorge nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) erforderlich!

Abbildung 6-17: Druckluftselbstretter

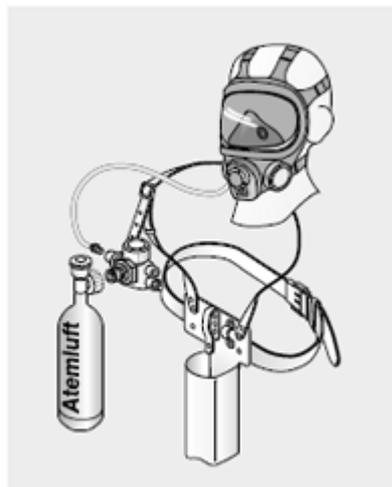
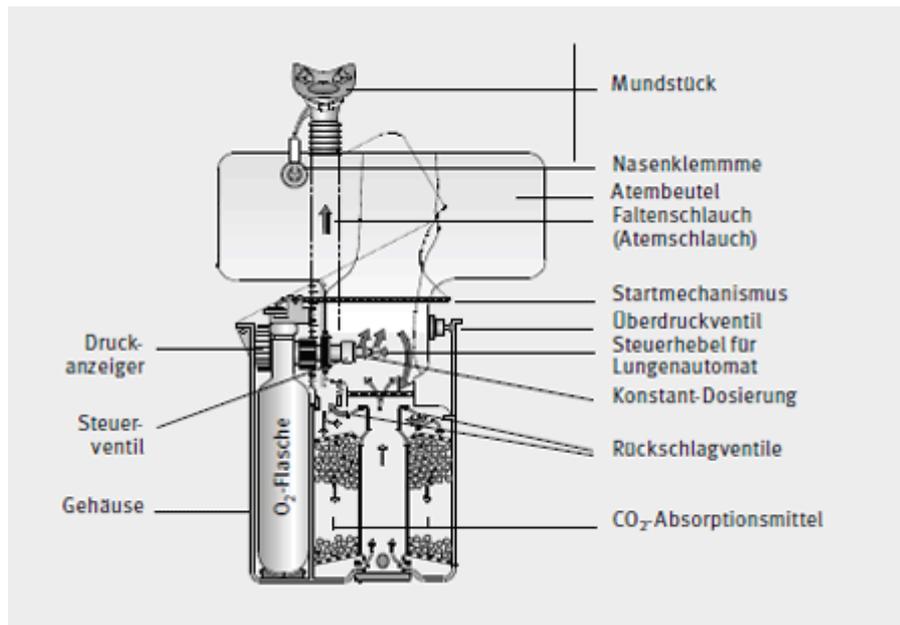


Abbildung 6-18: Drucksauerstoffseltretter



6.3 Werkstoffe

Hinweise sind in Normen und Herstellerinformationen zu finden.

6.4 Kennzeichnung

6.4.1 Kategorie und CE-Kennzeichnung

Alle Atemschutzgeräte sind der Kategorie III der PSA-Verordnung 2016/425 (EU) zugeordnet und müssen mit CE-Zeichen und der Nummer der notifizierten Stelle versehen sein (siehe auch Abschnitt 2.3.3).

6.4.2 Kennzeichnung nach Norm

Atemschutzgeräte können zusätzlich zur CE-Kennzeichnung mit der der Baumusterprüfung zu Grunde liegenden Norm gekennzeichnet werden. Diese Kennzeichnung ist nur zulässig, wenn alle zutreffenden Anforderungen dieser Norm erfüllt sind.

6.4.3 Erläuterungen, Ergänzungen zur Kennzeichnung

- Partikelfilter

Tabelle 6-1: Kennzeichnung von Partikelfiltern

P1	geringes Abscheidevermögen	NR	mehrmaliger Gebrauch über eine Schicht möglich	Kennfarbe weiß
P2	mittleres Abscheidevermögen			
P3	hohes Abscheidevermögen			
P1	geringes Abscheidevermögen	R	mehrmaliger Gebrauch über mehrere Schichten möglich	Kennfarbe weiß
P2	mittleres Abscheidevermögen			
P3	hohes Abscheidevermögen			

Tabelle 6-2: Kennzeichnung von Gasfiltern

Typ	Kennfarbe	Hauptanwendungsbereich	Klasse	Einsatzgrenzen des Filters *
A	braun	Organische Gase und Dämpfe mit Siedepunkt > 65 °C	1 2 3	1 000 ml/m ³ (0,1 Vol.-%) 5 000 ml/m ³ (0,5 Vol.-%) 10 000 ml/m ³ (1,0 Vol.-%)
B	grau	Anorganische Gase und Dämpfe, z. B. Chlor, Hydrogensulfid (Schwefelwasserstoff) Hydrogencyanid (Blausäure) – nicht gegen Kohlenstoffmonoxid	1 2 3	1 000 ml/m ³ (0,1 Vol.-%) 5 000 ml/m ³ (0,5 Vol.-%) 10 000 ml/m ³ (1,0 Vol.-%)
E	gelb	Schwefeldioxid, Hydrogenchlorid (Chlorwasserstoff) und andere saure Gase	1 2 3	1 000 ml/m ³ (0,1 Vol.-%) 5 000 ml/m ³ (0,5 Vol.-%) 10 000 ml/m ³ (1,0 Vol.-%)
K	grün	Ammoniak und organische Ammoniak-Derivate	1 2 3	1 000 ml/m ³ (0,1 Vol.-%) 5 000 ml/m ³ (0,5 Vol.-%) 10 000 ml/m ³ (1,0 Vol.-%)
AX	braun	Niedrigsiedende organische Verbindungen (Siedepunkt ≤ 65 °C)	–	5 000 ml/m ³ (0,5 Vol.-%)
SX	violett	wie vom Hersteller festgelegt	–	Herstellerangaben beachten
NO-P3	blau-weiß	Nitrose Gase, z. B. NO, NO ₂ , NO _x	–	2 500 ml/m ³ für max. 20 min
Hg-P3	rot-weiß	Quecksilber	–	max. Gebrauchsdauer 50 Stunden
CO ⁷⁰	schwarz	Kohlenmonoxid	–	Herstellerangaben beachten
Reaktor ⁷¹ meist: Reaktor P3	orange orange-weiß	Radioaktives Jod einschließlich radioaktivem Jodmethan, auch gegen radioaktiv kontaminierte Stäube	–	Herstellerangaben beachten

⁷⁰ DGUV Regel 112-190 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 35)

⁷¹ Sicherheitstechnische Anforderungen und -prüfungen von CO- und Reaktorfiltern sind nicht in Europäischen Normen berücksichtigt.

* Einsatzgrenzen für Filtergeräte ohne Gebläse

- **Kombinationsfilter**
Sie sind als Partikel- und als Gasfilter gekennzeichnet, z. B. A2B2P3.
- **Partikelfiltrierende Halbmasken**

Tabelle 6-3: Kennzeichnung von partikelfiltrierenden Halbmasken

FFP1	geringes Abscheidevermögen	NR	mehrmaliger Gebrauch über eine Schicht möglich	keine Kennfarbe vorgesehen
FFP2	mittleres Abscheidevermögen			
FFP3	hohes Abscheidevermögen			
FFP1	geringes Abscheidevermögen	R	mehrmaliger Gebrauch über mehrere Schichten möglich	keine Kennfarbe vorgesehen
FFP2	mittleres Abscheidevermögen			
FFP3	hohes Abscheidevermögen			

(FF = filtering facepiece)

- **Gasfiltrierende Halbmasken**

Tabelle 6-4: Kennzeichnung von gasfiltrierenden Halbmasken

FFA	Hauptanwendungsbereiche wie bei Gasfiltern des entsprechenden Typs (siehe Tabelle 6-2)	keine Kennfarbe vorgesehen
FFB		
FFE		
FFK		
FFAX		
FFSX		

(FF = filtering facepiece)

- **Filtergeräte mit Gebläse**

Tabelle 6-5: Kennzeichnung von Filtergeräten mit Gebläse

TM1	Gebläsefiltergerät mit Maske)	Die ergänzenden Ziffern 1 bis 3 charakterisieren die Schutzleistung (1 = gering)
TH1	Gebläsefiltergerät mit Haube oder Helm	

(T = Turbo, M = Maske, H = Haube, Helm)

- **Druckluft-Schlauchgeräte mit kontinuierlichem Luftstrom Klasse A mit Halb- oder Vollmaske, Helm oder Haube bzw. Atemschutzanzug**

Tabelle 6-6: Kennzeichnung von Druckluft-Schlauchgeräten mit kontinuierlichem Luftstrom Klasse A mit Halb- oder Vollmaske, Helm oder Haube bzw. Atemschutzanzug

1A	hohe Gesamtleckage
2A	mittlere Gesamtleckage
3A	geringe Gesamtleckage, mit Warneinrichtungen
4A	sehr geringe Gesamtleckage, mit Warneinrichtungen

- **Druckluft-Schlauchgeräte mit kontinuierlichem Luftstrom Klasse B mit Halb- oder Vollmaske, Helm oder Haube bzw. Atemschutzanzug**

Tabelle 6-7: Kennzeichnung von Druckluft-Schlauchgeräten mit kontinuierlichem Luftstrom Klasse B mit Halb- oder Vollmaske, Helm oder Haube bzw. Atemschutzanzug

1B	hohe Gesamtleckage
2B	mittlere Gesamtleckage
3B	geringe Gesamtleckage, mit Warneinrichtungen
4B	sehr geringe Gesamtleckage (nur mit Vollmaske oder Strahlerschutzhelm/-haube), mit Warneinrichtungen

6.5 Auswahl

Es dürfen nur zertifizierte Atemschutzgeräte ausgewählt und zur Verfügung gestellt werden (CE-Kennzeichnung mit vierstelliger Nummer der notifizierten Stelle, die die Produktüberwachung durchführt).

In der Praxis gibt es kein Atemschutzgerät, das seinen Träger bzw. seine Trägerin vollkommen von der Umgebungsatmosphäre abschließt. Deshalb sind Geräte auszuwählen, deren Leckage so gering ist (die so wenig Schadstoff in das Innere des Atemanschlusses gelangen lassen), dass in der Einatemluft der Grenzwert des Schadstoffes sicher unterschritten bleibt. Das wird durch die Angabe des Schutzniveaus charakterisiert, woraus erkennbar ist, bis zu welchem Vielfachen des Grenzwertes (VdGW) das Gerät eingesetzt werden kann (Tabellen in der DGUV Regel 112-190⁷²). Wichtig sind ausreichende Kenntnisse über die Art sowie den örtlichen und zeitlichen Konzentrationsverlauf der Schadstoffe. Können Grenzwerte nicht benannt werden, muss durch die Gefährdungsbeurteilung auf Grundlage der Tabellenwerte das geeignete Gerät mit dem geeigneten Schutzniveau bestimmt werden. Die zu erwartende Gesamtleckage des Atemschutzgerätes ergibt sich aus dem Reziprok der Werte der oben genannten Tabellen.

Beispiel für eine partikelfiltrierende Halbmaske FFP 3:

Schutzniveau = 30 Leckage _{Gesamt} = $1/30 \times 100 \% = 3,3 \%$
--

Bei dichtsitzen den Atemanschlüssen (Masken) kann es notwendig sein, unterschiedliche Größen bzw. Fabrikate auszuprobieren. Werden bei der Dichtprüfung keine befriedigenden Ergebnisse erzielt, ist auf andere Atemanschlüsse, wie Mundstückgarnituren oder offene Atemanschlüsse (Hauben oder Helme), auszuweichen.

Das Gerät kann verwendet werden, wenn neben einem positiv beurteilten Tragetest auch die folgenden Fragen im positiven Sinne beantwortet werden:

- Kann mit dem Gerät gearbeitet werden und ist es für den Verwendungszweck geeignet?
- Kann das Gerät dem Träger bzw. der Trägerin individuell angepasst werden und ist es akzeptabel?
- Findet keine unzumutbare Einschränkung des Sehens, Hörens oder der Bewegung statt?
- Treten keine gesundheitlichen Beschwerden auf, z. B. Hautreizungen, allergische Reaktionen oder Druckstellen?
- Kann es in Verbindung mit anderen persönlichen Schutzausrüstungen getragen werden?
- Stehen geeignete Gerätträgerinnen und -träger zur Verfügung, die z. B. die Anforderungen nach der DGUV Empfehlung „Atemschutz“ erfüllen?

Die Auswahl ungeeigneter Geräte täuscht einen Schutz vor, der nicht vorhanden ist.

Atemschutzgeräte mit Haube oder Helm als Atemanschluss sollten vorrangig verwendet werden. Diese Geräte stellen eine geringe Belastung für die Gerätträgerin bzw. den Gerätträger dar und deshalb ist in der Regel keine Pflicht- oder Angebotsvorsorge gemäß der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) notwendig.

6.5.1 Einsatzbereiche

Durch eine Gefährdungsbeurteilung ist zu ermitteln, welche Atemschutzgeräte eingesetzt werden können. Für die Auswahl eines geeigneten Atemschutzgerätes wird dessen Schutzniveau herangezogen. Dieser Wert gibt die Einsatzgrenzen des Atemschutzgerätes vor. Das Schutzniveau ist den entsprechenden Tabellen der DGUV Regel 112-190 zu entnehmen. Können Grenzwerte nicht benannt werden, muss die Verwendbarkeit an Hand des Schutzniveaus des Atemschutzgerätes abgeschätzt werden.

6.5.2 Besonderheiten bei einzelnen Atemschutzgeräten

6.5.2.1 Vollmasken mit Gas- oder Partikelfiltern

Vollmasken werden nach DIN EN 136⁷³ in drei Klassen eingeteilt. Die Masken der drei Klassen erfüllen die gleiche Atemschutzfunktion, z. B. zulässige Gesamtleckage. Sie unterscheiden sich jedoch in der mechanischen Festigkeit und der Beständigkeit gegen Einwirken von Flammen und Wärmestrahlung.

- Klasse 1: für Anwendungsbereiche mit geringer Beanspruchung
- Klasse 2: für normale Anwendungsbereiche
- Klasse 3: für spezielle Anwendungsbereiche mit höchster Beanspruchung

Die Sprachverständlichkeit kann durch eine Sprechmembran verbessert werden. Die Sprachübertragung kann auch elektroakustisch oder funktechnisch erfolgen.

73 DIN EN 136 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 63)

6.5.2.2 Alle Isoliergeräte

Tabelle 6-8: Auswahlkriterien für Isoliergeräte

	Nicht frei tragbare Isoliergeräte (Schlauchgeräte)	Frei tragbare Isoliergeräte (Behälter-/Regenerationsgeräte)
Vorrat an Atemluft = Einsatzdauer	unbegrenzt, außer Versorgung erfolgt aus Flaschen	begrenzt
Bewegungsfreiheit	eingeschränkt (Schlauchlänge)	nicht eingeschränkt

Können beide Gerätearten eingesetzt werden, geben Schwere und Dauer der Arbeit, das Gerätegewicht und die Verhältnisse am Einsatzort (z. B. unübersichtlich, eng, heiß) den Ausschlag.

6.5.2.2.1 Isoliergeräte – Schlauchgeräte

Bei Schlauchgeräten mit Haube oder Helm kann durch hohen Luftverbrauch (z. B. bei schwerer Arbeit) kurzzeitig ein Unterdruck im Atemanschluss (Überatmen) erzeugt werden. Dadurch können luftgetragene Schadstoffe in die Atemluft gelangen.

Bei Geräten ohne Warneinrichtung (1A/1B und 2A/2B) wird der Gerätträger bzw. die Gerätträgerin nicht auf die Unterschreitung des von der Herstellerfirma vorgesehenen Mindestvolumenstroms aufmerksam gemacht. Diese Geräte dürfen deshalb nicht zum Schutz gegen krebserzeugende, sehr giftige und radioaktive Stoffe sowie luftgetragene biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppen 2 und 3 und Enzyme verwendet werden.

6.5.2.2.2 Fluchtgeräte (Selbstretter)

Sie müssen gegen Art und Konzentration der längs des gesamten Fluchtweges auftretenden Schadstoffe schützen. Fluchtgeräte müssen mitgeführt werden oder leicht erreichbar, schnell und einfach anzulegen sowie bei der Flucht wenig hinderlich sein. Von Hand zu haltende Geräte dürfen nicht eingesetzt werden, da sie die Bewegungsfreiheit behindern und nicht sicher dicht sitzen.

6.5.3 Weitere Auswahlhilfen

- Geprüfte Atemschutzgeräte unter www.dguv.de/dguv-test/zert-recherche/index.jsp
- Checkliste „Atemschutz“ unter www.dguv.de, Webcode: d3193

6.6 Benutzung^{74, 75, 76}

Benutzungsinformation

74 Siehe auch Abschnitt 3.2

75 DGUV Vorschrift 1, § 31 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24), i. V. m. der DGUV Regel 100-001, Abschn. 4.1.3 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 25)

Für den Einsatz von Atemschutz ist eine Benutzungsinformation (Betriebsanweisung) zu erstellen, die alle für den sicheren Einsatz erforderlichen Angaben enthält, insbesondere die Gefährdungen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung und das Verhalten beim Einsatz sowie bei festgestellten Mängeln (siehe auch Abschnitt 3.2).

Die Schutzwirkung von Atemschutzgeräten ist nur durch sorgfältiges Beachten aller für den Einsatz wichtigen Bedingungen zu erreichen.

Sind die Einsatzbedingungen nicht hinreichend bekannt, müssen Isoliergeräte verwendet werden. Das kann z. B. der Fall sein bei Erkundungsgängen, Brandbekämpfungs- und Rettungsarbeiten und bei Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen.

Auch prinzipiell geeignete Geräte täuschen bei unsachgemäßem Einsatz einen Schutz vor, der nicht vorhanden ist.

Atemschutzgeräte sind in der Regel für den Gebrauch durch dieselbe Person bestimmt. Erfordern die Umstände das Gebrauchen der Geräte von mehreren Personen nacheinander, hat der Unternehmer bzw. die Unternehmerin dafür zu sorgen, dass die Geräte vor jedem Wechsel gereinigt, desinfiziert und geprüft werden.

6.6.1 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Die Benutzung von Atemschutzgeräten bedeutet im Allgemeinen eine zusätzliche Belastung für die atemschutzgerättragende Person.

Die meisten Atemschutzgeräte machen eine arbeitsmedizinische Vorsorge gemäß „Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge“ (ArbMedVV) erforderlich. In der Arbeitsmedizinischen Regel AMR 14.2 „Einteilung von Atemschutzgeräten in Gruppen“ werden die Atemschutzgeräte in die Gruppen 1 bis 3 eingeteilt. Entsprechend dieser Einteilung hat der Unternehmer bzw. die Unternehmerin eine Wunschvorsorge zu ermöglichen, eine Angebotsvorsorge anzubieten oder eine Pflichtvorsorge zu veranlassen.

Bei der Vorsorge sind die Arbeitsplatzverhältnisse, wie Arbeitsschwere, Klima, und die Tragedauer des zu gebrauchenden Atemschutzgerätes zu berücksichtigen.

Bestandteile der Vorsorge sind ein Beratungsgespräch, eine Anamnese und bei Bedarf – mit Zustimmung des/der Beschäftigten – eine Untersuchung. Nähere Informationen zur Vorsorge enthalten die „DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen.“

Der/die Beschäftigte erhält eine entsprechende Vorsorgebescheinigung und auf Wunsch das Ergebnis und den Befund seiner/ihrer arbeitsmedizinischen Vorsorge.

Der Unternehmer oder die Unternehmerin erhält die Information über die Teilnahme an der Vorsorge.

6.6.2 Eignungsuntersuchung

Bei dem Gebrauch von Atemschutzgeräten der Gruppe 2 oder 3 in Kombination mit Tätigkeiten, wie zum Beispiel:

- besonders anstrengenden physischen und/oder psychischen Tätigkeiten,
- Tätigkeiten mit erhöhter Eigengefährdung,
- Tätigkeiten mit erhöhter Gefährdung von Dritten,

muss der Unternehmer oder die Unternehmerin im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung überprüfen, ob für die atemschutzgerättragende Person eine Eignungsuntersuchung erforderlich ist.

Bestandteile der Eignungsuntersuchung sind ein Beratungsgespräch, eine Anamnese und eine Untersuchung. Für die Eignungsuntersuchung bietet sich die DGUV-Empfehlung „Atemschutzgeräte“ an.

Die Eignungsuntersuchung sollte von einem Arzt oder einer Ärztin durchgeführt werden, der oder die über die notwendigen Kenntnisse der jeweiligen Arbeitsbedingungen verfügt.

Die Beschäftigten erhalten den Befund ihrer Eignungsuntersuchung und eine ärztliche Bescheinigung über ihre Eignung, die nach schriftlicher Einwilligung von dem untersuchenden Arzt oder der untersuchenden Ärztin an die Unternehmerin oder den Unternehmer weitergeleitet werden soll.

Der Unternehmer oder die Unternehmerin benötigt diese Bescheinigung für die Entscheidung, ob die Beschäftigten für die vorgesehenen Tätigkeiten eingesetzt werden können.

6.6.3 Unterweisung und Übung

Hinweise zu Inhalten und Durchführung der Unterweisungen sowie zu den erforderlichen Übungen sind gerätespezifisch in dem DGUV Grundsatz 312-190 zusammengestellt.

6.6.4 Prüfung durch den Benutzer oder die Benutzerin

Atemschutzgeräte sind vor jedem Gebrauch vom Träger oder der Trägerin auf erkennbare Mängel zu überprüfen. Mängel sind zu melden. Mangelhafte Geräte dürfen nicht benutzt werden. Der Austausch des Gerätes kann verlangt werden, wenn vermutet wird, dass kein ordnungsgemäßer Zustand vorliegt.

6.6.5 Dichtsitz

Entscheidend für die Schutzwirkung des Atemschutzgerätes, das mit einer Voll-, Halb- oder Viertelmaske ausgestattet ist, ist der Dichtsitz des Atemanschlusses. In der Praxis wird dies durch Anpassen des Atemanschlusses erreicht wird (Methoden zur Prüfung siehe DGUV Regel 112-190).

Die Anpassungsüberprüfung muss vor dem erstmaligen Gebrauch unter Anleitung einer dafür ausgebildeten Person (siehe DGUV Grundsatz 312-190 „Ausbildung, Fortbildung und Unterweisung im Atemschutz“) durchgeführt werden.

Eine Anpassungsüberprüfung ist nur bei Atemanschlüssen mit einer Dichtlinie, z. B. Voll- oder Halbmaske, notwendig. Für offene Atemanschlüsse, z. B. Hauben, ist keine Anpassungsüberprüfung erforderlich.

Vor jedem Gebrauch einer Voll-, Halb- oder Viertelmaske ist mit einer Kurzprüfung („Handballentest“) durch die Gerätträgerin oder den Gerätträger der Dichtsitz und die Dichtheit des Atemanschlusses sicherzustellen.

- Personen mit Bärten oder Koteletten im Bereich der Dichtlinien von Voll- und Halbmasken und filtrierenden Atemanschlüssen sind für das Tragen dieser Atemanschlüsse ungeeignet. Dies gilt auch für Personen, die z. B. aufgrund ihrer Kopfform oder tiefer Narben keinen ausreichenden Maskendichtsitz erreichen. Alternativ können offene Atemanschlüsse, wie Hauben oder Helme, in diesen Fällen verwendet werden.
- Brillen mit Bügeln sind für die Benutzung unter einer Vollmaske ungeeignet. Es sind spezielle Maskenbrillen zu verwenden. Bei der Auswahl von Atemschutzgeräten für Kontaktlinsenträgerinnen und -träger ist zu

berücksichtigen, dass ein Zugriff bei Augenreizung oder Verrutschen der Linse gegebenenfalls nicht möglich ist.

- Beim Einsatz von Atemschutzgeräten zusammen mit anderen persönlichen Schutzausrüstungen darf nach § 2 Abs. 3 der PSA-Benutzungsverordnung keine gegenseitige Beeinträchtigung der jeweiligen Schutzwirkung eintreten. Zusätzlich sind die ergonomischen Besonderheiten der kombinierten persönlichen Schutzausrüstungen in ihrer Gesamtheit zu betrachten, um eine Überbelastung der Trägerin bzw. des Trägers, z. B. durch das Gewicht der gesamten persönlichen Schutzausrüstungen, das Umgebungsklima oder die Arbeitsschwere, zu vermeiden. Bei Kombination von Atemschutzgeräten mit anderen persönlichen Schutzausrüstungen können zusätzliche Vorsorgemaßnahmen erforderlich werden.

6.6.6 Mögliche Gefährdungen und Belastungen durch das Benutzen

Gefährdungen und Belastungen können vor allem auftreten durch:

- erhöhte Belastung des Trägers bzw. der Trägerin (z. B. Atemwiderstand, Mikroklima unter der Maske, Gewicht)
- Gesichtsfeldeinschränkungen
- Behinderung der Kopfbewegung
- Leckagen

6.6.7 Sichern von Gerätträgerinnen und -trägern

Bei speziellen Arbeitseinsätzen, wie z. B. dem Befahren von Behältern und engen Räumen mit Isoliergeräten, können je nach Gefährdung des Gerätträgers oder der Gerätträgerin z. B. folgende Maßnahmen erforderlich sein⁷⁷:

- Ein Sicherungsposten beobachtet von außerhalb des Gefahrenbereichs die atemschutzgerättragende Person oder bleibt mit ihr auf andere Weise in Verbindung, z. B. durch Sicherheitsleine, Rufverbindung, Funk, Telefon.
- Der Sicherungsposten muss, ohne seinen Standort zu verlassen, Hilfe herbeirufen können.
- In besonderen Fällen sind ein oder mehrere Sicherungsposten mit griffbarem Isoliergerät außerhalb des Gefahrenbereichs erforderlich. Der Einsatz ist im Einzelfall (Erlaubnisschein) festzulegen.
- Bei Notfalleinsätzen ist truppende vorzugehen und ein Reservetrupp bereitzustellen.

6.6.8 Bei Filtern zu beachten

Partikelfilter schützen nur gegen feste oder flüssige Aerosole, die keine schädlichen Gase und Dämpfe abgeben; Gasfilter schützen nur gegen Gase und Dämpfe. Filter schützen nicht vor Sauerstoffmangel. Bei weniger als 17 Vol.-% Sauerstoff in der Umgebungsatmosphäre dürfen sie nicht eingesetzt werden (bei CO-Filtern und bei Arbeiten unter Erdgleiche mindestens 19 Vol.-% Sauerstoff).

Die Umgebungsverhältnisse (z. B. Art und Konzentration eines Schadstoffes) müssen bekannt sein und dürfen sich während des Einsatzes nicht nachteilig verändern. Luftinhaltsstoffe dürfen keine gesundheitsschädigenden Reaktionsprodukte im Filter bilden können.

77 Bei Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen ist die DGUV Regel 113-004 zu beachten (siehe Literaturverzeichnis Nr. 26)

Am Arbeitsplatz bereitgestellte oder zeitweise abgelegte Filter müssen gegen Verschmutzung, Feuchtigkeit und ähnliches geschützt werden.

Filter in Verbindung mit Masken ohne Einatemventil und filtrierende Halbmasken dürfen nicht von mehreren Personen benutzt werden, da Reinigen oder Desinfizieren in den meisten Fällen nicht möglich bzw. nicht vorgesehen ist (Infektionsgefahr).

Nicht mehr verwendbare Filter müssen in Abhängigkeit von den eingelagerten Stoffen entsorgt werden, gegebenenfalls als Sondermüll. Filter, bei denen die Lagerfähigkeit von der Herstellerfirma begrenzt ist, dürfen nach Ablauf dieser Frist nicht mehr gebraucht werden und sind zu entsorgen.

6.6.8.1 Filtrierende Halbmasken

Partikelfiltrierende Halbmasken können über eine Schicht hinaus gebraucht werden, wenn sie mit dem Kennbuchstaben R (reusable) gekennzeichnet sind. Am Arbeitsplatz bereitgestellte oder zeitweise abgelegte Geräte bzw. Filter müssen dabei gegen Verschmutzung, Feuchtigkeit und andere Beeinträchtigungen geschützt sein.

Wird der Atemwiderstand z. B. durch Staubeinspeicherung oder Feuchtigkeit (Atemfeuchte, Schweiß) zu hoch, ist die Maske oder der Filter zu wechseln. Mit zunehmendem Atemwiderstand erhöht sich die Leckage zwischen Gesicht und Maske.

6.6.8.2 Partikelfilter

Partikelfilter können über eine Schicht hinaus gebraucht werden, wenn sie mit dem Kennbuchstaben R (reusable) gekennzeichnet sind. Am Arbeitsplatz bereitgestellte oder zeitweise abgelegte Geräte bzw. Filter müssen dabei gegen Verschmutzung, Feuchtigkeit und andere Beeinträchtigungen geschützt sein.

Gegen radioaktive Stoffe und luftgetragene biologische Arbeitsstoffe dürfen sie einmal oder nur maximal eine Arbeitsschicht lang eingesetzt werden. Die jeweilige Gebrauchsdauer oder ein möglicher Mehrfachgebrauch während einer Arbeitsschicht ist über eine Gefährdungsbeurteilung arbeitsplatzbezogen festzulegen.

Wird der Atemwiderstand z. B. durch Staubeinspeicherung oder Feuchtigkeit (Atemfeuchte, Schweiß) zu hoch, ist der Partikelfilter zu wechseln. Mit zunehmendem Atemwiderstand erhöht sich die Leckage zwischen Gesicht und Maske.

6.6.8.3 Gasfilter

Gasfilter dürfen nur gegen Gase und Dämpfe eingesetzt werden, die der Geräteträger bzw. die Geräteträgerin bei Erschöpfung des Filters (Filterdurchbruch) riechen oder schmecken kann (siehe Information des Filterherstellers). Kann der Zeitpunkt für den Austausch so nicht festgestellt werden, sind betriebsspezifische Einsatzregeln aufzustellen und zu beachten oder Isoliergeräte zu benutzen.

Die Gebrauchsdauer ist sehr individuell und hängt ab von:

- Größe und Typ des Filters
- Art und Konzentration der Luftverunreinigungen
- Luftbedarf des Geräteträgers oder der Geräteträgerin in Abhängigkeit von der Schwere der Arbeit und der persönlichen Disposition
- Luftfeuchte und Lufttemperatur

Gasfilter dürfen nur wiederverwendet werden, wenn sie kaum oder wenig belastet sind. Wasserdampf wird gut an Aktivkohle gebunden und trägt zur Filterbelastung bei. Wiederverwendende Filter müssen gasdicht verschlossen aufbewahrt werden (höchstens 6 Monate). Beizulegen sind Aufzeichnungen über den Einsatzzeitpunkt, den Schadstoff und die übrigen Einsatzbedingungen. Bei Wiederverwendung ist der Einsatz gegen andere Schadstoffe nicht zulässig. Filter sind beim Auftreten von Geruch oder Geschmack zu entsorgen.

Besonderheiten bei der Verwendung einzelner Filtertypen:

- AX-Filter dürfen nur im Anlieferungszustand (fabrikfrisch) verwendet werden. Innerhalb einer Arbeitsschicht (maximal 8 h) ist die wiederholte Benutzung zulässig. Eine Wiederverwendung darüber hinaus ist unzulässig.
- SX-Filter sind im Rahmen betriebsspezifischer Einsatzregeln – außer gegen organische Niedrigsieder – wieder verwendbar, wenn sie bis zur Wiederverwendung gasdicht verschlossen aufbewahrt werden. Gegen Niedrigsieder dürfen nur fabrikmäßig versiegelte SX-Filter verwendet werden, die unmittelbar vor dem Gebrauch entsiegelt werden.
- NO-P3-Filter dürfen nicht wiederverwendet werden.

Nach Ablauf der Lagerfrist (Herstellerangaben) dürfen auch ungebrauchte Gasfilter nicht mehr verwendet werden.

6.6.9 Bei einzelnen Atemschutzgeräten zusätzlich zu beachten

Um den Dichtsitz nicht zu beeinträchtigen, dürfen Filter nur bis zu einem bestimmten Gewicht direkt am jeweiligen Atemanschluss verwendet werden.

Tabelle 6-9: Zulässiges Filtergewicht

Atemanschluss	Filtergewicht
Vollmasken, Klassen 2, 3	höchstens bis 500 g
Vollmasken, Klasse 1	nur, wie vom Hersteller vorgesehen
Halbmasken, Viertelmasken	höchstens bis 300 g
Mundstückgarnituren	höchstens bis 300 g

Schwerere Filter können verwendet werden, wenn sie eine eigene Tragevorrichtung besitzen und mit einem Atemschlauch angeschlossen werden.

6.6.9.1 Halb- oder Viertelmasken mit Filtern

Gleichzeitig getragene Halbmaske/Viertelmaske und Schutzbrille müssen kompatibel sein. Beim Umgang mit Augenreizenden Stoffen bieten Vollmasken einen besseren Schutz als Halb- oder Viertelmasken mit Korbbrille.

6.6.9.2 Mundstückgarnituren mit Filtern

Mundstückgarnituren erfordern geübte Trägerinnen und Träger, z. B. bei Arbeits- und Rettungseinsätzen. Sprechen mit Mundstückgarnituren ist nicht zulässig, da dadurch die Schutzwirkung stark beeinträchtigt wird. Mundstückgarnituren können für Personen mit Zahnvollprothesen ungeeignet sein. Bestimmte Nasenformen können das Tragen einer Nasenklemme so beeinträchtigen, dass ein ausreichender Dichtsitz nicht erreicht wird.

6.6.9.3 Vollmasken mit Filtern

Vollmasken der Klasse 1 und 2 dürfen nicht mit allen Funktionsteilen kombiniert werden (siehe DGUV Regel 112-190).

Vollmasken der Klasse 1 sind nicht mit genormten Anschlussgewinden nach DIN EN 148⁷⁸ Teile 1 bis 3 ausgestattet.

6.6.9.4 Filtrierende Halbmasken

Partikelfiltrierende Halbmasken sollen bei spürbar erhöhtem Atemwiderstand ausgetauscht werden. Beim Umgang mit luftgetragenen biologischen Arbeitsstoffen sind sie in die erforderlichen Hygienemaßnahmen einzubeziehen. Da eine Desinfektion und Dekontamination für solche Geräte nicht vorgesehen ist, sollen sie beim Verlassen des Arbeitsplatzes entsorgt werden.

Bei gasfiltrierenden Halbmasken sind Einsatzgebiete und Einsatzgrenzen die gleichen, wie für Halbmasken/ Viertelmasken mit den entsprechenden Gasfiltertypen und -klassen (DGUV Regel 112-190).

6.6.9.5 Filtergeräte mit Gebläse

Vor jedem Einsatz ist nach der von der Herstellerfirma angegebenen Methode zu prüfen, ob der Mindest-Nennvolumenstrom des Gebläses erreicht wird. Bei Verwendung von Filtergeräten mit Gebläse sind insbesondere bei niedrigen Temperaturen der Umgebungsluft Beeinträchtigungen des Gerätträgers bzw. der Gerätträgerin durch Zugluft möglich (Reizung der Augen und Schleimhäute).

6.6.9.6 Isoliergeräte – Schlauchgeräte

Ist explosionsfähige Atmosphäre nicht auszuschließen, dürfen nur Geräte eingesetzt werden, die selbst keine Zündquelle bilden können (Herstellerinformation beachten). Der elektrische Oberflächenwiderstand der Schläuche muss zwischen $10^3 \Omega$ und $10^9 \Omega$ liegen.

Bei **Frischluf-Schlauchgeräten** ist bei der Wahl der Ansaugstelle besonders auf Windrichtung und Gasschichtenbildung zu achten. Bei Schadstoffen, die schwerer als Luft sind, darf sich die Ansaugstelle nicht in Bodennähe befinden. Das Ende des Frischluft-Zuführungsschlauches ist zu befestigen, damit es nicht in schadstoffhaltige Atmosphäre hineingezogen werden kann.

Vor Anschluss eines **Druckluft-Schlauchgerätes** an ein Druckluft-Netz ist sicherzustellen, dass die Druckluft der DIN EN 12021 entspricht. Die Aufbereitung kann mit einer separaten Filtereinheit erfolgen, die unter anderem Wasser und Öl abscheidet. Der Taupunkt der Luft muss wenigstens 5 °C unter der niedrigsten Gebrauchstemperatur der Geräte liegen, um Kondensation und Einfrieren zu vermeiden. Bei niedrigen

Temperaturen besteht die Gefahr des Einfrierens und der Blockierung der Luftzufuhr. In das Druckluftnetz dürfen keine anderen Gase eindringen können (z. B. Stickstoff). Gibt es auch Druckgasnetze mit anderen Gasen, ist ein Verwechseln auszuschließen, z. B. durch unterschiedlich ausgeführte Armaturen.

6.6.9.7 Frei tragbare Isoliergeräte

Für den Einsatz dürfen nur ausreichend gefüllte Druckgasflaschen (≥ 90 % des Nennfülldrucks bezogen auf 20 °C) und ungebrauchte Regenerationspatronen verwendet werden. Nach einem Einsatz sind die Geräte bis zur Instandsetzung als nicht einsatzbereit zu kennzeichnen.

In einem Trupp sollen nur Isoliergeräte des gleichen Typs und der gleichen Klasse eingesetzt werden. Der Antritt des Rückwegs richtet sich nach dem Gerät mit dem geringsten Druckluft-/Sauerstoff-Vorrat. Äußert ein Truppmitglied während des Einsatzes Beschwerden, hat der Trupp sofort geschlossen zurückzugehen.

Die Gebrauchsdauer von frei tragbaren Isoliergeräten hängt von der Belastung der Trägerin oder des Trägers (physisch und psychisch) ab und liegt z. B. bei einem Pressluftatmer mit einem Atemluftvorrat von 1600 l zwischen 20 und 50 Minuten.

Bei Pressluftatmern mit zwei Druckluftflaschen müssen beim Einsatz stets beide geöffnet sein.

Bei **Regenerationsgeräten** steigt der Sauerstoffgehalt der Einatemluft über 21 Vol.-%. Die durch die chemischen Reaktionen in der Regenerationspatrone erzeugte Wärme lässt die Temperaturen des Einatemgases bis auf ca. 45 °C ansteigen. An der Oberfläche der Regenerationspatronen können wesentlich höhere Temperaturen auftreten. Der Drucksauerstoff-Vorrat bzw. die Restkapazität bei Chemikal-Sauerstoff-Geräten ist mindestens alle 15 Minuten zu prüfen, damit der Rückweg rechtzeitig angetreten werden kann.

6.6.9.8 Fluchtgeräte (Selbstretter)

Fluchtgeräte dürfen nur für die Flucht verwendet werden, weil sie die Anforderungen, die an Arbeits- und Rettungsgeräte gestellt werden, nicht ausreichend erfüllen. Nicht ortsgebundene Atemschutzgeräte für Arbeit und Rettung können auch als Fluchtgeräte benutzt werden.

Flucht beinhaltet auch kurzzeitige Nebenhandlungen auf dem Fluchtweg (z. B. Mitnahme von Personen, Abschalten von Anlagen).

6.6.10 Gebrauchsdauerbegrenzungen

Gebrauchsdauerbegrenzungen sollen eine Überbeanspruchung des Gerätträgers bzw. der -trägerin vermeiden. Die Festlegung einer konkreten Gebrauchsdauer erfordert eine tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung unter Einbeziehung arbeitsmedizinischer Fachkunde.

Anhaltswerte für die Gebrauchsdauer und Erholungsdauer, bei deren Einhaltung im Allgemeinen die Überbelastung eines geeigneten Gerätträgers oder einer geeigneten Gerätträgerin vermieden wird, enthält die DGUV Regel 112-190.

Gebrauchsdauerbegrenzungen gelten nicht für Einsätze in Notfällen, z. B. Rettung von Menschen, Brandbekämpfung, Beseitigung von Gasaustritten sowie nicht zur Flucht oder Selbstrettung.

6.6.11 Lagerung und Lagerfristen unbenutzter Atemschutzgeräte

Atemschutzgeräte sind geschützt vor dem Zugriff Unbefugter und vor schädlichen Einwirkungen (z. B. Staub, Feuchtigkeit, Wärme, Kälte, Sonnenlicht sowie aggressiv wirkende Stoffe) zu lagern. Die von der Herstellerfirma festgesetzten Lagerbedingungen und Lagerfristen sind einzuhalten.

Nicht einsatzbereite Atemschutzgeräte sollen gekennzeichnet oder ausgesondert werden, um Verwechslungen mit einsatzbereiten Geräten zu vermeiden.

Teile oder Geräte (z. B. Gasfilter, Regenerationspatronen oder Gummiteile), deren Lagerfrist abgelaufen ist, sind – auch wenn noch ungebraucht – der Verwendung zu entziehen. Angaben dazu finden sich auf dem Gerät, der Verpackung oder in den Herstellerinformationen.

6.6.12 Instandhaltung

Betriebe mit einer größeren Anzahl von Atemschutzgeräten sollen mindestens eine befähigte Person für die Wartung von Atemschutzgeräten⁷⁹ bestellen und ihr die erforderlichen Einrichtungen, Messgeräte und Werkzeuge zur Verfügung stellen oder diese Aufgabe an einen externen Dienstleister übertragen.

Es ist ein Instandhaltungsprogramm mit den entsprechenden Maßnahmen aufzustellen, insbesondere zur

- Montage und Demontage der Geräte,
- Reinigung und Desinfektion,
- Reparatur oder dem Ersatz verbrauchter oder defekter Materialien (z. B. Flaschenfüllung, Alkalipatronen, Filter) nur durch Originalteile,
- Prüfung der Geräte.

Instandhaltungs- und Prüffristen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Anhaltswerte finden sich in der DGUV Regel 112-190.

7 Gehörschutz

Gehörschutz verringert die Einwirkung von Lärm auf das Gehör.

Die Tragedauer von Gehörschutz ist die Zeitspanne, in der gehörgefährdender Lärm besteht und Beschäftigte exponiert sind.

7.1 Bereitstellung

Wirkt auf Beschäftigte Lärm ein, bei dem die unteren Auslösewerte überschritten werden, muss ein geeigneter Gehörschutz zur Verfügung gestellt werden. Seine Benutzung wird empfohlen.

⁷⁹ Die Ausbildung zur befähigten Person für die Wartung von Atemschutzgeräten ist z. B. an den Ausbildungsstätten der Unfallversicherungsträger, Feuerwehrschulen und bei Herstellerfirmen von Atemschutzgeräten möglich. Eine regelmäßige Fortbildung (mindestens alle fünf Jahre) ist an diesen Einrichtungen erforderlich.

Werden die oberen Auslösewerte erreicht oder überschritten, muss ein geeigneter Gehörschutz benutzt werden.

Abbildung 7-1: Gebotszeichen M003 „Gehörschutz benutzen“



Tabelle 7-1: Auslösewerte⁸⁰

	Tages-Lärmexpositionspegel $L_{EX,8h}$	Spitzenschalldruckpegel $L_{C,peak}$
Untere Auslösewerte	80 dB(A)	135 dB(C)
Obere Auslösewerte	85 dB(A)	137 dB(C)

Lärm kann bei langjähriger Einwirkung zu gesundheitlichen Schäden führen. Bei Tages-Lärmexpositionspegeln ≥ 85 dB(A) besteht die Gefahr einer Gehörschädigung. Das Gehör wird jedoch nicht nur durch Dauerlärm geschädigt, sondern auch durch sehr hohe Schallspitzen, die kurze Zeit einwirken (z. B. heftiger Knall durch fallende Palette, Schussapparate). Diese berücksichtigt der Spitzenschalldruckpegel $L_{C,peak}$.

Lärm wirkt außerdem störend und belästigend und beeinträchtigt so das Wohlbefinden, die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit.

Auch das Unfallrisiko wird durch Lärm erhöht. Er beeinträchtigt beispielsweise die Wahrnehmungsfähigkeit für Verkehrsgeräusche und akustische Signale. Beschäftigte können durch plötzlich auftretenden Lärm erschrecken.

Tabelle 7-2: Beispiele für Schalldruckpegel

Geräusch-/Lärmquelle	Schalldruckpegel
Mücke (Hörschwelle)	0 dB(A)
Flüstern	30 dB(A)
Personenwagen	70 dB(A)
Kreissäge	100 dB(A)
Druckluftmeißel	110 dB(A)
Düsentriebwerk (Schmerzgrenze)	120 dB(A)

⁸⁰ Der Tages-Lärmexpositionspegel ist der über eine Arbeitsschicht (8 Stunden) gemittelte Schallpegel. Der Spitzenschalldruckpegel ist der höchste ermittelte Schalldruckpegel. Das Erreichen oder Überschreiten von Auslösewerten verpflichtet zu bestimmten Handlungen, z. B. Bereitstellen oder Benutzen von Gehörschutz.

Tabelle 7-3: Schalldruckpegel – Einwirkungszeit – Gesundheitsgefährdung

Schalldruckpegel dB(A)	85	88	91	94
Einwirkungszeit h	jeweils 8			
Gesundheitsgefährdung gegenüber 85 dB(A)	1-fach	2-fach	4-fach	8-fach
Schalldruckpegel dB(A)	85	88	91	94
Einwirkungszeit h	8	4	2	1
Gesundheitsgefährdung	gleich groß			

Selbst bei ganz kurzem Aufenthalt in lauten Bereichen kann der obere Auslösewert des Tages-Lärmexpositionspegels und somit die Schwelle der schädigenden Dosis überschritten werden.

Bei Einwirkung der in Tabelle 7-4 genannten Schalldruckpegel und der zugeordneten Aufenthaltszeiten im Lärm wird der Tages-Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) bereits erreicht. Auch dann, wenn der Betroffene sich die restliche Arbeitszeit bei < 75 dB(A) aufhält.

Tabelle 7-4: Mögliche Aufenthaltsdauer im Lärm bei Einhaltung des oberen Auslösewertes des Tages-Lärmexpositionspegels

Schalldruckpegel in dB(A)	Aufenthaltsdauer in Minuten
85	480
88	240
91	120
94	60
100	15
105	4,8
112	~ 1

7.2 Arten

Zur Verringerung der Schalleinwirkung werden Gehörschutzstöpsel, Otoplastiken und Kapselgehörschützer verwendet.

7.2.1 Gehörschutzstöpsel

Gehörschutzstöpsel sind Gehörschützer, die im Gehörgang oder in der Ohrmulde getragen werden. Sie können je nach Produkt zum einmaligen oder mehrmaligen Gebrauch bestimmt sein.

Abbildung 7-2: Gehörschutzstöpsel



7.2.1.1 Fertig geformte Gehörschutzstöpsel

Sie können ohne vorherige Formgebung in den Gehörgang eingesetzt werden. Für die verschiedenen Gehörgangsweiten gibt es sie in unterschiedlichen Nenngrößen oder mit mehreren weichen, quergestellten, kreisförmigen Lamellen wachsenden Durchmessers.

Für den mehrmaligen Gebrauch vorgesehene Stöpsel können ohne Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit mehrmals am Tag eingesetzt werden.

Fertig geformte Stöpsel gibt es auch mit Bügel und Schnur. Der Bügel kann im Nacken, über dem Kopf oder unter dem Kinn getragen werden.

7.2.1.2 Vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel

Sie werden vor dem Einsetzen in den Gehörgang zu einer dünnen Rolle zusammengedrückt und dehnen sich dann nach dem Einsetzen im Gehörgang im Laufe einiger Sekunden wieder aus. Dieser wird dadurch akustisch gut abgeschlossen. Die Auflagefläche des Stöpsels an der Gehörgangshaut ist relativ groß. Deshalb ist das erzeugte Druck-Fremdkörpergefühl gering.

7.2.2 Otoplastiken

Otoplastiken werden individuell der Form von Ohr und Gehörgang der Trägerin bzw. des Trägers angepasst. Dadurch wird das Risiko des falschen Benutzens deutlich reduziert. Erfahrungsgemäß können Otoplastiken mehrere Jahre verwendet werden. Sie haben einen hohen Tragekomfort und deshalb eine hohe Akzeptanz beim Anwender. Der Fachbereich „Persönliche Schutzausrüstung“ der DGUV empfiehlt nach der Anpassung sowie in jährlichen Abständen eine Funktionskontrolle.

Abbildung 7-3: Otoplastiken



© INFIELD SAFETY GmbH

Otoplastiken sind auch mit Schnur, pegelabhängiger Schalldämmung, mit aktiver Geräuschkompensation und mit Kommunikationseinrichtungen erhältlich.

7.2.3 Kapselgehörschützer

Kapselgehörschützer bestehen aus zwei Gehörschutzkapseln, die die Ohrmuscheln umschließen. Für eine gute Abdichtung der Kapseln und eine gleichmäßige Druckverteilung am Kopf sorgen auswechselbare Dichtungskissen, die mit Schaumstoff, Dämmwatte, Luft oder einer Flüssigkeit gefüllt sind. Kapselgehörschützer werden durch Kopf-, Nacken- oder Universalbügel (mit Kopfband) in Position gehalten oder am Schutzhelm befestigt.

Industrieschutzhelme mit Kapselgehörschützern sind als Einheit erhältlich. Zur Selbstmontage gibt es Kapseln mit Befestigungselementen und Adaptern für unterschiedliche Helmtypen. Um die angegebenen Schalldämmwerte zu erreichen, muss der vom Hersteller des Kapselgehörschützers angegebene Helmtyp verwendet werden.

Abbildung 7-4: Kapselgehörschützer



a: © 3M Deutschland GmbH

b: © Honeywell Safety Products Deutschland GmbH & Co. KG

c: © Honeywell Safety Products Deutschland GmbH & Co. KG

Kapselgehörschützer sind auch mit pegelabhängiger Schalldämmung, mit aktiver Geräuschkompensation und mit Kommunikationseinrichtungen erhältlich.

7.3 Werkstoffe

Gehörschützer bestehen in der Regel aus Kunststoffen. Sie dürfen die Gesundheit der Benutzerin oder des Benutzers nicht schädigen.

7.4 Kennzeichnung

Alle Gehörschützer gehören der Kategorie III an und müssen mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sein (siehe auch Abschnitt 2.3).

Weitere Angaben zur eindeutigen Identifikation sind z. B. Modellbezeichnung, Herstelleridentifikation und Angabe der entsprechenden europäischen Norm (z. B. DIN EN 352-1). Einzelheiten können den betreffenden Normen entnommen werden.

7.5 Auswahl

Es dürfen nur Gehörschützer ausgewählt und zur Verfügung gestellt werden, die die CE-Kennzeichnung tragen.

Die ausgewählten Gehörschützer sollen

- angenehm zu tragen sein (z. B. gute Passform, möglichst geringes Gewicht, möglichst geringer Druck im und am Ohr),
- für den Benutzer oder die Benutzerin gut verträglich sein (z. B. keine Hautreizungen und Allergien auslösen),

- leicht zu reinigen sein,
- Sprache verstehen und Signale hören lassen.

Die vergleichende Betrachtung in Tabelle 7-5 kann bei der Auswahl helfen.

Tabelle 7-5: Vergleichende Betrachtung von Gehörschützern

	Gehörschutzstöpsel	Kapselgehörschützer	Otoplastiken
Benutzung	Einsetzen ggf. nach (kurzer) Vorbereitung der Stöpsel	Schnelles Auf- und Absetzen, daher bei kurzzeitiger Lärmexposition zu empfehlen	Schnelles Einsetzen, persönliche Zuordnung
	Werden bei mehrstündigem Tragen meist als kaum belastend empfunden	Können bei längerem Tragen belasten (Druckgefühl im Ohr)	Werden bei mehrstündigem Tragen meist als kaum belastend empfunden
Bevorratung	Fertiggeformte Gehörschützer: Bevorratung unterschiedlicher Größen nötig	Es braucht nur eine Größe beschafft zu werden	Entfällt
Erkennen akustischer Signale	Meist besser als bei Kapselgehörschützern	Wenn die Schalldämmung mit steigender Frequenz zunimmt, schlechter als bei Gehörschutzstöpseln	Kann der Lärmsituation angepasst werden
Fremdkörpergefühl	Gering	Vorhanden	Gering
Gesundheitsbeeinträchtigung	Reizungen im Gehörgang möglich	In staubiger Umgebung Schmutzablagerungen zwischen Dichtkissen und Haut möglich, die zu Reizungen führen können	Reizungen im Gehörgang möglich
Gewicht	Vernachlässigbar	Bemerkbar	Vernachlässigbar
Hygieneanforderungen	Bei mehrmaligem Benutzen Reinigung erforderlich	Regelmäßiges Reinigen erforderlich	Regelmäßiges Reinigen erforderlich
Kontrolle der Benutzung	Benutzen schwer zu erkennen	Benutzen leicht zu erkennen	Benutzen schwer zu erkennen
Kosten	Gesamtkosten vergleichbar		
Richtungshören	Gut möglich	Meist erschwert	Gut möglich
Schalldämmung	Relativ konstant über gesamten Frequenzbereich	Meist geringere Schalldämmung bei tiefen Frequenzen	Relativ konstant über gesamten Frequenzbereich
Schwitzen im Ohrbereich	Nein	Häufig	Nein
Zusätzliches Tragen von z. B. Atemschutzgerät, Schutzhelm, Schutzbrille, Gesichtsschutz	Problemlos, keine Beeinträchtigung der Schalldämmung	Schutzhelm, Gesichtsschutz, bestimmte Atemschutzgeräte: zusätzlicher Aufwand erforderlich Schutzbrille: die Bügel können die Schalldämmung verringern, sie sollen möglichst flach sein, Gehörschützer mit breiten weichen Kissen sind zu bevorzugen	Problemlos

7.5.1 Arbeitsbedingungen

Besonders zu berücksichtigen sind:

- Exposition im Dauerlärm oder wiederholte kurzzeitige Lärmexposition
- Informationshaltige Arbeitsgeräusche
- Warnsignale
- Ortung von Schallquellen
- Sprachkommunikation
- Hohe Temperaturen
- Staub
- Persönliche Unverträglichkeiten des Benutzers oder der Benutzerin

7.5.2 Tragekomfort

Der Tragekomfort eines Gehörschützers entscheidet wesentlich über die Bereitschaft, Gehörschutz regelmäßig im Lärm zu tragen. Bei Kapselgehörschützern können besonders das Material, das mit der Haut Kontakt hat, das Gewicht, die Andrückkraft und die flächenbezogene Andrückkraft sowie die Einstellbarkeit ausschlaggebend sein. Bei Gehörschutzstöpseln spielen neben dem verwendeten Material besonders die Leichtigkeit des Einsetzens und Herausnehmens eine Rolle.

7.5.3 Trageversuche

Zur Auswahl geeigneter Gehörschützer sollen im Betrieb Trageversuche mit einer kleinen Gruppe von Beschäftigten durchgeführt werden. So können die individuellen Arbeitsbedingungen in der Praxis mit erfasst werden (z. B. Staub, Hitze, starke Körperbewegungen, Tragen anderer persönlicher Schutzausrüstungen, Signalhören).

7.5.4 Schalldämmung

- Der am Ohr der Benutzerin oder des Benutzers wirksame Tages-Lärmexpositionspegel darf höchstens 85 dB(A) bzw. der Spitzenschalldruckpegel höchstens 137 dB(C) betragen.
- Die Schalldämmung von Gehörschützern ist in unterschiedlichem Maße frequenzabhängig. Auswahlverfahren zur Ermittlung des beim Tragen eines Gehörschützers am Ohr wirksamen Schalldruckpegels berücksichtigen diese Frequenzabhängigkeit. Am häufigsten wird in der Praxis die HML-Methode verwendet, siehe hierzu Anhang 2 der DGUV Regel 112-194.

- Aufgrund der Tragegewohnheiten der Benutzerinnen und Benutzer ist die Schalldämmung in der Praxis häufig geringer als die vom Hersteller angegebene. Zu berücksichtigen sind im Mittel etwa 9 dB bei Gehörschutzstöpseln, etwa 5 dB bei Kapselgehörschützern und etwa 3 dB bei Otoplastiken.⁸¹
- Überprotektion ist zu vermeiden: Wird die Schalldämmung eines Gehörschützers wesentlich höher ausgewählt als zum Vermeiden eines Gehörschädigungsrisikos notwendig ist, werden die Sprachverständigung und das Erkennen von informationshaltigen Arbeitsgeräuschen sowie die Wahrnehmbarkeit von Warnsignalen unnötig erschwert. Die Folge kann eine Ablehnung des Gehörschützers sein. Das heißt, er wird gar nicht getragen oder unsachgemäß, um die Schalldämmung bewusst zu verringern.

7.5.5 Ärztliche Beratung

Eine ärztliche Beratung zur Auswahl der Gehörschützer⁸² ist vor allem bei bereits bestehenden Ohrproblemen (z. B. Gehörgangreizungen, Hörverlust⁸³) erforderlich.

7.5.6 Auswahlhilfen

- Geprüfte Gehörschutzmittel unter www.dguv.de/dguv-test/zert-recherche/index.jsp
- Abschnitt 8 der DGUV Information 212-024 „Gehörschutz“
- Anhang 3 der DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“. Alle dem IFA gemeldeten Gehörschützer mit EG/EU-Baumusterprüfbescheinigung.
- Nr. 420210/1 des IFA-Handbuchs „Gehörschützer – Positivliste“
- Nr. 420211 des IFA-Handbuchs „Pegelabhängig dämmende Gehörschützer“
- Nr. 420215 des IFA-Handbuchs „Gehörschützer für extrem hohe Lärmbelastungen“

7.6 Benutzung

Ergänzende Hinweise enthalten die DGUV Information 212-024 „Gehörschutz“, die Merkblätter T 011 „Wissenswertes über Lärm“ und A 008-2 „Gehörschutz Bereitstellung – Benutzung – Gehörschutzarten“.

7.6.1 Betriebsanweisung^{84, 85, 86}

Benutzungsinformation

Für den Einsatz von Gehörschutz ist eine Betriebsanweisung zu erstellen (siehe auch Abschnitt 3.2), die alle für den sicheren Einsatz erforderlichen Angaben enthält, insbesondere über:

- 81 DGUV Information 212-024 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 46)
82 DGUV Information 212-823 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 49)
83 DGUV Information 212-686 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 48)
84 Siehe auch Abschnitt 3.2
85 DGUV Vorschrift 1, § 31 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24), i. V. m. der DGUV Regel 100-001, Abschn. 4.13 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 25)
86 PSA-BV, § 3 Abs. 2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 6)
-

- die Gefahren entsprechend der Gefährdungsbeurteilung,
- das Verhalten der Benutzerinnen und Benutzer beim Einsetzen der Gehörschützer,
- das Verhalten der Benutzerinnen und Benutzer bei festgestellten Mängeln,
- den Einfluss der Verwendungsdauer,
- Hygiene,
- die Hörbarkeit von Warnsignalen.

7.6.2 Ausgabe und Verfügbarkeit

Die Ausgabe von Gehörschutzstöpseln kann durch Spender an Zugängen von Lärmbereichen vereinfacht werden. Auf die Ausgabestellen ist hinzuweisen. Neue Gehörschützer müssen in geeigneter Form jederzeit verfügbar sein. Gleiches gilt auch für Austauschteile.

7.6.3 Tragedauer

Gehörschützer müssen vor dem Betreten des Lärmbereiches auf- bzw. eingesetzt und dürfen erst nach dem Verlassen des Lärmbereiches wieder entfernt werden. Im Lärmbereich sind die Gehörschützer ständig zu tragen, da die Schutzwirkung bereits dann drastisch herabgesetzt wird, wenn sie nur kurze Zeit nicht benutzt werden.

Der Gehörschutz ist auch bei kurzfristiger Lärmeinwirkung zu benutzen.

7.6.4 Prüfung

Vor dem Benutzen ist zu prüfen

- Bei Gehörschutzstöpseln:
Sind sie unbeschädigt?
Sind sie sauber?
Sind vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel noch ausreichend elastisch?
- Bei Otoplastiken:
Sind sie unbeschädigt?
Sind sie sauber?
- Bei Kapselgehörschützern:
Sind sie unbeschädigt (z. B. auch Form der Bügel und Dichtungskissen – gegebenenfalls mit unbenutztem Gehörschützer vergleichen)?
Sind sie sauber?
Ist der Anpressdruck groß genug?

Nicht einwandfreie Gehörschützer dürfen nicht verwendet werden.

7.6.5 Maßnahmen gegen Belastungen

Das erstmalige Tragen von Gehörschutz wird mitunter als belastend empfunden. Erfahrungsgemäß dauert es ca. 2 Wochen, bis man sich an das Tragen von Gehörschützern gewöhnt hat, sofern keine der in den Tabellen 7-6 bzw. 7-7 genannten Belastungen auftreten.

Gefährdungen und Belastungen können vor allem auftreten durch an den Benutzer oder die Benutzerin und die betrieblichen Bedingungen schlecht angepassten Gehörschützer – was beispielsweise eingeschränkte Signalerkennung und Kommunikationsfähigkeit, eingeschränktes Richtungshören sowie Hörverlust zur Folge haben kann.

7.6.5.1 Gehörschutzstöpsel

Der äußere Gehörgang ist gekrümmt. Krümmung und Weite des Gehörganges sind individuell sehr unterschiedlich. Ein Gehörschutzstöpsel muss sich der Form des Gehörganges anpassen können, ohne unangenehmen Druck auf die Haut auszuüben. Auf Folgendes ist besonders zu achten:

- Stöpsel mit leichter Drehung ausreichend tief in den Gehörgang einsetzen.
- Vor Gebrauch zu formende Stöpsel solange im Ohr festhalten, bis sie sich ausgedehnt haben.
- Beim Einsetzen der Gehörschutzstöpsel kann die Krümmung des Gehörganges durch Ziehen an der Ohrmuschel nach hinten und oben verringert und damit das richtige Einsetzen der Stöpsel erleichtert werden.
- Wird ein runder Gehörschutzstöpsel in einen stark ellipsenförmigen, linsenförmigen oder engen Gehörgang eingesetzt, entsteht ein unangenehmer Druck auf die Haut. Hier sind entweder weiche Gehörschutzstöpsel aus Schaumstoff, Otoplastiken oder Kapselgehörschützer anzuwenden.

Tabelle 7-6: Gehörschutzstöpsel – Belastungen/Abhilfe

Belastung	Abhilfemaßnahmen
Unangenehmes Druckgefühl macht sich bemerkbar.	Vor Gebrauch zu formende statt fertig geformte Stöpsel ausprobieren.
Häufige Ohrensäpülungen sind notwendig.	Anderes Produkt wählen.
Eigengeräusche treten auf (Knistern bei Kaubewegungen; bei schweren Stöpseln dumpfe donnerartige Geräusche, die z. B. beim Gehen, durch tieffrequente Eigenschwingungen des Gehörschützers im Gehörgang oder Überprotektion erzeugt werden).	Anderes Produkt wählen.
Gehörschutzstöpsel lassen sich nicht richtig einsetzen (z. B. wenn sich vor dem Gebrauch zu formende Stöpsel zu schnell wieder ausdehnen).	Anderes Produkt wählen.
Gehörgangentzündungen sind möglich bei mangelnder Hygiene und bei sehr häufigem Einsetzen und Herausnehmen.	Vor Gebrauch zu formende Stöpsel nur mit sauberen Händen formen und einsetzen. Gegebenenfalls Kapselgehörschützer verwenden.

7.6.5.2 Kapselgehörschützer

Tabelle 7-7: Kapselgehörschützer – Belastungen/Abhilfe

Belastung	Abhilfemaßnahmen
Der Gehörschützer drückt zu stark, es entstehen Kopfschmerzen.	Anderes Modell mit großflächigeren, weicheren Dichtungskissen ausprobieren.
Die Ohrmuschel passt nicht in die Kapsel.	Ein anderes, größeres Modell wählen.
Hautreizungen treten auf (können in seltenen Fällen auftreten, z. B. bei starkem Schwitzen besonders bei zusätzlicher Staubbelastung oder bei mangelhafter Hygiene).	Gehörschutzstöpsel verwenden.
Zu starkes Schwitzen wird beklagt.	Gehörschutzstöpsel verwenden.
Der Gehörschützer ist zu schwer, vor allem in Verbindung mit anderen persönlichen Schutzausrüstungen	Besonders wenn mehrere persönliche Schutzausrüstungen (Schutzhelm, Gesichtsschutz, Gehörschutz) getragen werden müssen, ist dies ein berechtigtes Argument. Hier sollten, wenn irgend möglich, Gehörschutzstöpsel benutzt werden.
Schlechtes Erkennen von akustischen Signalen.	Andere Gehörschützer mit weitgehend gleichmäßiger Dämmung aller Frequenzen ausprobieren.

Damit die Schutzwirkung erreicht wird, ist Folgendes zu beachten:

- Die Position der Kapseln muss korrekt eingestellt und sie müssen mit dem Bügel in der vorgesehenen Position (Kopf, Nacken oder Helm) getragen werden.
- Bei Gehörschützern mit Nackenbügel verhindert das Kopfband das Verrutschen der Kapsel nach unten.

7.6.5.3 Otoplastiken

Maßgeblich für die Schutzwirkung einer Otoplastik ist der passgerechte Sitz im Ohr der Benutzerin oder des Benutzers. Dieser Sitz ist entsprechend der Herstellerangaben durch den Hersteller/Hörgeräteakustiker regelmäßig (mindestens alle 3 Jahre) zu überprüfen.

7.6.6 Hygiene und Pflege

Wieder verwendbare Gehörschutzstöpsel und Kapselgehörschützer (vor allem Dichtungskissen) sind nach den Angaben des Herstellers zu reinigen, um Hautreizungen durch Verunreinigungen zu vermeiden.

7.6.7 Sprache

Da Benutzerinnen und Benutzer von Gehörschützern meistens unbewusst leiser sprechen, ist gezielt darauf zu achten, die Lautstärke der eigenen Sprache nicht zu verringern oder sogar zu erhöhen, um sich gut verständlich zu machen.

Die Sprachverständlichkeit kann verbessert werden durch Gehörschützer, die den Schall über alle Frequenzen möglichst gleichmäßig dämmen.

7.6.8 Informationshaltige Arbeitsgeräusche

Können Arbeitsgeräusche auf mögliche Gefahren (z. B. Unfallgefahren, Werkzeugstörung) hinweisen, sollen Gehörschützer mit einer frequenzunabhängigen Schalldämmung benutzt werden.

7.6.9 Signalerkennung

Akustische Gefahrensignale müssen in Lärmbereichen eindeutig wahrgenommen werden können. Am besten eignen sich hier Gehörschützer mit frequenzunabhängiger Schalldämmung (siehe Tabelle 7-7).

Werden die Gefahrensignale nicht eindeutig wahrgenommen, helfen gegebenenfalls

- Maßnahmen zur Lärminderung oder
- das Ändern des Signals.

Im Zweifelsfall sind Hörproben⁸⁷ durchzuführen. In speziellen Fällen, bei denen eine erhöhte Gefährdung angenommen werden muss, sind Hörproben zwingend vorgeschrieben, z. B. bei Gleisbauarbeiten täglich vor Beginn der Arbeitsschicht. Weitere Einzelheiten siehe Abschnitt 3.3.10.3 der DGUV Regel 112-194.

7.6.10 Kombination von Kapselgehörschützern und Gehörschutzstöpseln

Reicht an Arbeitsplätzen mit extrem hoher Lärmbelastung die Schalldämmung von Gehörschutzstöpseln oder Kapselgehörschützern nicht aus, können beide kombiniert werden. Zu beachten ist, dass sich die Gesamtschalldämmung nicht einfach durch Addition der Einzelwerte ergibt. Es sind daher nur geprüfte Kombinationen einzusetzen, deren Gesamtschalldämmung bekannt ist (siehe Anhang 3 der DGUV Regel 112-194).

7.6.11 Tragen von Hörgeräten

Hörgeräte sollen im Lärmbereich nicht getragen werden. Ausnahmen sind nur nach Beratung durch einen Facharzt zulässig. Ohrpasstücke ausgeschalteter Hörgeräte sind kein Ersatz für Gehörschützer.

87 DIN EN ISO 7731 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 144)

7.6.12 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Beschäftigten, deren Tages-Lärmexpositionspegel 80 dB(A) überschreitet, ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge (Angebotsvorsorge)⁸⁸ anzubieten.

Erreicht oder überschreitet der Tages-Lärmexpositionspegel der Beschäftigten 85 dB(A), hat die Unternehmensleitung eine arbeitsmedizinische Pflichtvorsorge zu veranlassen.

Die arbeitsmedizinische Vorsorge beinhaltet immer ein ärztliches Beratungsgespräch mit Erhebung der Arbeitsbedingungen und der Krankheitsgeschichte sowie der Beratung zum Gehörschutz⁸⁹. Körperliche und klinische Untersuchungen erfolgen nach ärztlichem Ermessen, sofern der oder die Beschäftigte dies nicht ablehnt.

8 Schutzkleidung

Schutzkleidung sind persönliche Schutzausrüstungen, die den Rumpf, die Arme und die Beine vor schädigenden Einwirkungen bei der Arbeit schützen.

Die Tragedauer von Schutzkleidung ist die Zeitspanne, in der die Kleidung ununterbrochen getragen wird.

Unter Verwendungsdauer versteht man die Zeitspanne, in der die Funktionstüchtigkeit (Schutzwirkung) von Schutzkleidung erhalten bleibt. Sie wird durch verschiedene Einflüsse bestimmt, z. B. durch Lagerzeiten, Lagerbedingungen, Witterungseinflüsse, Pflegezustand oder Art des Einsatzes und dessen Bedingungen.

8.1 Bereitstellung

Geeignete Schutzkleidung ist zur Verfügung zu stellen und zu benutzen, wenn die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass das Tragen von Schutzkleidung erforderlich ist.

Üblicherweise gelten nicht als Schutzkleidung:

- Arbeitskleidung
Wird anstelle, als Ergänzung oder zum Schutz der Privatkleidung getragen.
- Berufskleidung
Berufsspezifische Arbeitskleidung, z. B. die Berufskleidung der Beschäftigten von Sanitätsdiensten oder des Werkschutzes.
- Reinraumkleidung
Arbeitskleidung, welche die Umgebung gegenüber Einflüssen abschirmt, die vom Träger bzw. der Trägerin der Kleidung ausgehen können.

Schutzkleidungen im Sinne der DGUV Regel 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“⁹⁰ sind persönliche Schutzausrüstungen zum Schutz von Rumpf, Armen und Beinen. Schutzkleidung gibt es für den ganzen Körper (z. B. Schutzanzüge) oder für einzelne Körperteile (z. B. Schürzen, Westen).

88 ArbMedVV, Anhang Teil 3 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 7)

89 DGUV Information 212-823 (siehe Anhang Nr. 49)

90 DGUV Regel 112-189 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 34)

Abbildung 8-1: Gebotszeichen M010 „Schutzkleidung benutzen“



Die verschiedenen Arten von Schutzkleidung können schützen gegen:

- Mechanische Einwirkungen,
z. B. durch spitze und scharfe Gegenstände oder sich bewegende Teile wie Wellen, Strahlmittel.
- Chemische Einwirkungen,
z. B. durch Säuren, Laugen, Lösemittel, Stäube, Gase, Dämpfe, Öle.
- Biologische Einwirkungen,
z. B. durch Bakterien, Viren, Sporen.
- Kontamination mit radioaktiven Stoffen.
- Thermische Einwirkungen,
z. B. durch Wärmestrahlung, Kontaktwärme, glühende Teilchen, Flüssigmetallspritzer, Flammen, Lichtbogen, Kälte.
- Physikalische Einwirkungen,
z. B. durch Strahlung, Nässe, Stäube.
- Elektrische Einwirkungen,
z. B. durch Berührungsspannung, Funkenbildung (auch durch elektrische Entladungen).
- Nichterkennbarkeit der Person,
z. B. durch Arbeiten im Straßen- bzw. Verkehrsbereich.
- Einwirkung von Feuchte und Witterung,
z. B. durch Arbeiten im Freien.

Die Schutzwirkung wird im Wesentlichen durch die Eigenschaften der verwendeten Textilien und Materialien sowie deren Ausführung (z. B. Beschichtungen, Ausrüstungen, Schnitt) bestimmt.

8.2 Arten

Grundlegende Anforderungen an die Schutzkleidung formuliert die DIN EN ISO 13688 „Schutzkleidung – Allgemeine Anforderungen“, die nur in Kombination mit einer anderen Norm angewandt werden kann, die spezifische Leistungen eines Produktes mit Schutzfunktion enthält (siehe die folgenden Abschnitte).

8.2.1 Chemikalienschutzkleidung (DIN EN 943-1, DIN EN 14605, DIN EN ISO 13982-1, DIN EN 13034)⁹¹

Chemikalienschutzkleidung wird in die Typen 1a–6, (siehe Abschnitt 8.4.3.2), eingeteilt:

91 DIN EN 943-1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 103)
 DIN EN 943-2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 104)
 DIN EN 13034 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 121)
 DIN EN 14605 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 132)

- Typ 1a: Gasdichte Schutzkleidung mit innen liegender umgebungsluftunabhängiger Atemluftversorgung
- Typ 1b: Gasdichte Schutzkleidung mit Atemluftversorgung von außen
- Typ 1c: Gasdichte Schutzkleidung mit Atemluftversorgung mit Überdruck
- Typ 3: Flüssigkeitsdichte Schutzkleidung
- Typ 4: Spraydichte Schutzkleidung
- Typ 5: Teilchendichte Schutzkleidung
- Typ 6: Begrenzt spritzdichte Kleidung

Aus der Herstellerinformation muss ersichtlich sein, gegen welche Gefahrstoffe die Chemikalienschutzkleidung geeignet ist. Bei Schutzkleidung, die ohne Atemschutz getragen werden können, sind die in den Normen geforderten tragephysiologischen Eigenschaften beim Hersteller anzufordern. Tragezeitbegrenzungen sind in Verbindung mit dem verwendeten Atemschutzgerät zu beachten. Schutzkleidung für den begrenzten Mehrfacheinsatz ist eine Schutzkleidung, deren Einsatz nach der Kontamination mit Gefahrstoffen endet. In der Umgangssprache wird diese Schutzkleidung auch als „Einwegkleidung“ bezeichnet. Sie wird standardmäßig ab Typ 3 angeboten und nach der Kontamination mit Schmutz oder Gefahrstoffen nicht gereinigt, sondern entsorgt.



© Heinrich Vorndamme OHG

Abbildung 8-2:
Gasdichter Chemikalienschutzanzug, Typ 1c



© DuPont de Nemours (Deutschland) GmbH

Abbildung 8-3: Chemikalienschutzanzug, Typ 3



© Ansell GmbH

Abbildung 8-4: Chemikalienschutzanzug, Typ 5

Zur Ausführung kommen hauptsächlich Kombinationen mit oder ohne Kapuze. Als Material werden zurzeit Vlies oder Folie verwendet. Es gibt luftdurchlässige oder flüssigkeitsdichte Materialien. Der Anwender sollte genau angeben, gegen welche Einwirkungen die Schutzkleidung eingesetzt werden soll.

Schutzkleidungen der Typen 3, 4 und 6 werden auch als Teilkörperschutzartikel (z. B. Schürzen, Armstulpen) angewendet. Diese Schutzkleidung ist zusätzlich mit „PB“ (Part of the Body) gekennzeichnet; Typ PB [3], Typ PB [4], Typ PB [6].

8.2.2 Schutzkleidung gegen das Risiko des Verfangens in beweglichen Teilen (DIN EN 510)⁹²

Sie sollen den Benutzer bzw. die Benutzerin bei Arbeiten an oder in der Nähe von sich bewegenden Maschinenteilen und Geräten davor schützen, dass seine Kleidung und damit er selbst durch sich bewegende Teile erfasst oder mitgerissen wird. An die Schutzkleidung sind deshalb die folgenden Anforderungen zu stellen:

- Ärmel und Beinabschlüsse müssen so verstellt werden können, dass sie eng am Körper anliegen.
- Knöpfe müssen verdeckt sein (verdeckte Knopfleiste).
- Es dürfen keine Außentaschen vorhanden sein.

Maschinenschutzkleidung wird als Kombination (Overall) oder als Bundjacke mit Hose oder Latzhose eingesetzt.

Abbildung 8-5: Sogenannte Maschinenschutzkleidung



© UVEX SAFETY Textiles GmbH

8.2.3 Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen (DIN EN ISO 11612)⁹³

Sie soll den Träger oder die Trägerin vor Strahlungswärme und der Einwirkung einer Flamme, mit der er kurzzeitig in Berührung kommt, und – sofern zusätzlich gefordert – vor der kurzzeitigen Einwirkung feuerflüssiger Massen schützen. Die Schutzkleidung wird vornehmlich in Bereichen eingesetzt, in denen noch

92 DIN EN 510 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 96)

93 DIN EN ISO 11612 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 147)

atembare Umgebungsluft vorhanden ist. Einsatzbereiche können beispielsweise sogenannte Heißbetriebe, aber auch Arbeiten an Schmelzöfen und Reparaturarbeiten bei Strahlungswärme sein.

Mögliche Tragezeitbegrenzungen sind der Herstellerinformation zu entnehmen. Details zu den Leistungsanforderungen der Schutzkleidung für hitzeexponierte Arbeiter können der DIN EN ISO 11612 entnommen werden.

Abbildung 8-6: Leistungsstufen von Hitze- und Flammenschutzkleidung

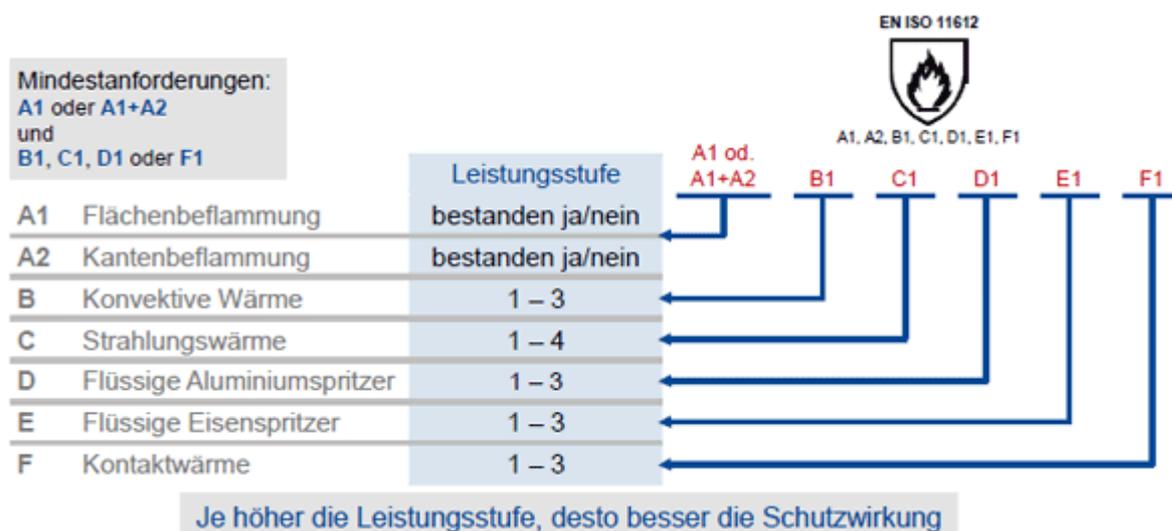


Abbildung 8-7: Hitzeschutzkleidung (Jacke, Hose, Mantel)



© JUTECH Hitzeschutz und Isoliertechnik GmbH

8.2.4 Schweißerschutzanzüge (DIN EN ISO 11611⁹⁴)

Sie sollen den Träger bzw. die Trägerin, z. B. beim Brennschneiden, Schweißen und verwandten Verfahren, gegen die Einwirkung von Metallspritzern, kurzzeitigen Kontakt mit Flammen und Ultraviolett-Strahlung schützen. Dem Schutz vor Metallspritzern dient auch das Tragen der Hose über den Stiefeln. Häufig verwendete Materialien:

- Flammhemmend ausgerüstete Baumwolle oder Wolle sowie hitzebeständiges Leder.
- Gewebe aus Spezialfasern, z. B. ein Gemisch aus Aramid und flammhemmender Viskose (FR-Viskose).

Die Eigenschaften der Schweißerschutzanzüge gestatten das Tragen während einer ganzen Arbeitsschicht.

Durch Zwangshaltung beim Schweißen können Falten entstehen, in denen sich herabfallende Schweißperlen festsetzen. Um dies zu verhindern, haben sich in der Praxis Faltenabdeckung, Schutzärmel, Gamaschen, Schutzschürzen aus Leder oder anderem schwer entflammbarem Material bewährt.

Abbildung 8-8: Schweißerrhose, Schweißerrlatzhose und Schweißerrjacke



© Bierbaum-Proenen GmbH & Co. KG

Die Norm DIN EN ISO 11611 legt zwei Klassen mit spezifischen Leistungsanforderungen fest. Die Klasse 1 bietet dabei Schutz gegen weniger gefährdende Schweißverfahren und Arbeitsplatzsituationen. Einzelheiten können der Tabelle 1 in Anhang A und dem Anhang B der Norm entnommen werden.

8.2.5 Antistatische Schutzanzüge (DIN EN 1149⁹⁵)

Die Ableitung der Ladungen von der antistatischen Schutzkleidung nach DIN EN 1149 erfolgt immer nach dem Prinzip der Erdung, d. h. es muss eine Verbindung zwischen Schutzkleidung und den ableitfähigen Schuhen gegeben sein. Insbesondere in Ex-Zonen ist darauf zu achten, dass der Fußboden nicht isoliert ist, sondern die Ladungen die Möglichkeit haben, von der Schutzkleidung über die Schuhe in den Boden abzufließen.

In Ex-Zonen ist Bekleidung, auch antistatische Schutzkleidung, niemals zu wechseln, da beim An- und Ausziehen der Kleidung durch Reibung zusätzliche Ladungen entstehen, die unter Umständen ein zündfähiges Gemisch zur Explosion bringen können. Es gilt das Prinzip der Risikominimierung.

Auch beim Tragen leitfähiger Schuhe ist es nicht ausgeschlossen, dass sich die Kleidung elektrostatisch auflädt. Deshalb darf Arbeitskleidung oder Schutzkleidung in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 0, 1, 20 sowie in Zone 21 bei Stoffen mit MZE < 3 mJ nicht gewechselt, nicht aus- und nicht angezogen werden⁹⁶. Ableitfähige Kleidung oder Textilien besitzen einen spezifischen Oberflächenwiderstand < $5 \cdot 10^{10} \Omega$ ⁹⁷

Siehe dazu auch TRGS 727 Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen Punkt 7.3

95 DIN EN 1149-1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 109)

DIN EN 1149-2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 110)

DIN EN 1149-5 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 111)

96 Merkblatt T 033, Abschnitt 7.1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 32)

97 Merkblatt T 033, Abschnitt 7.1 und DIN EN 1149-1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 109)

8.2.6 Schutzkleidung gegen Regen (DIN EN 343⁹⁸)

Diese Kleidungsstücke bieten Schutz gegen den Einfluss von Niederschlag (z. B. Regen, Schneeflocken), Nebel und Bodenfeuchtigkeit. Sie werden durch den Wasserdurchgangswiderstand, den Wasserdampfdurchgangswiderstand und ggf. durch die Wasserdichtheit charakterisiert.

Der Wasserdurchgangswiderstand ist ein Maß für den Widerstand gegen den Wasserdurchtritt durch ein Textil. Der Wasserdurchgangswiderstand (WP) wird in Pascal (Pa) angegeben und je nach Leistung in die Klassen 1–4 eingestuft. Je höher die Klasse, desto weniger Wasser dringt durch das Textil.

Der Wasserdampfdurchgangswiderstand wird umgangssprachlich auch „Atmungsaktivität“ genannt. Er beschreibt die Fähigkeit eines Textils, Wasserdampf, der beim Schwitzen entsteht, von der Innenseite nach außen zu transportieren. Der Wasserdampfdurchgangswiderstand (R_{et}) wird in $m^2 \times Pa/W$ angegeben und je nach Leistung in die Klassen 1–4 eingestuft.

Je höher die Klasse, desto geringer ist der R_{et} -Wert und umso „atmungsaktiver“ ist das Textil.

Wenig „atmungsaktive“ Bekleidungen können in Abhängigkeit von Temperatur und körperlicher Anstrengung eine zusätzliche Hitzebelastung für den Tragenden darstellen.

Bei mittlerer körperlicher Anstrengung werden deshalb die folgenden maximalen kontinuierlichen Tragedauern empfohlen:

Tabelle 8-1: Tragedauer von Regenschutzkleidung

Klasse				
	1	2	3	4
Umgebungstemperatur [°C]	$R_{et} > 40$ m^2Pa/W [Minuten]	$25 < R_{et} \leq 40$ m^2Pa/W [Minuten]	$15 < R_{et} \leq 25$ m^2Pa/W [Minuten]	$R_{et} \leq 15$ m^2Pa/W [Minuten]
25	60	105	180	–
20	75	250	–	–
15	100	–	–	–
10	240	–	–	–
5	–	–	–	–

„–“ keine Begrenzung der Tragedauer

Kleidungsstücke mit einem Wasserdampfdurchgangswiderstand der Klasse 1 müssen deshalb mit einem entsprechenden Warnhinweis versehen werden.

Die Wasserdichtheit wird nach DIN EN 14360 (Schutzkleidung gegen Regen – Prüfverfahren für fertige Bekleidungsstücke – Beaufschlagung von oben mit Tropfen von hoher Energie) bestimmt und beschreibt die Dichtheit einer Regenschutzkleidung bei Beaufschlagung mit künstlichem Regen.

98 DIN EN 343 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 77)

Bei der Prüfung wird eine Prüfpuppe, die in Gestalt und Größe einer erwachsenen Person entspricht, mit einer saugfähigen Unterbekleidung und der zu prüfenden Bekleidung versehen. Die bekleidete Prüfpuppe wird eine Stunde lang mit einer Regenwassermenge von 450 l/m² beaufschlagt.

Nach Abschluss der Prüfung werden die Säume (Ärmel, Hosenbeine, Kapuze) der geprüften Bekleidung untersucht. Die nach Innen eingedrungene Feuchtigkeit darf definierte Längen nicht überschreiten. Die Unterbekleidung darf keine feuchten Bereiche aufweisen.

Diese Prüfung ist optional, d. h. sie muss nicht zwingend durchgeführt werden, um Kleidungsstücke als Schutzkleidung gegen Regen einzustufen.

Abbildung 8-9: Kennzeichnung von Schutzkleidung gegen Regen

Kennzeichnung:

 Y Y R		Klasse		
	Y	Wasserdurchgangswiderstand (WP)	1-4	je höher die Zahl, desto höher der WP
	Y	Wasserdampfdurchgangswiderstand (R_{et})	1-4	je höher die Zahl, desto niedriger der R _{et}
	R *	Wasserdichtigkeit (optional)	bestanden/ nicht bestanden	
*Wenn das Kleidungsstück nicht geprüft wurde, wird R durch X ersetzt.				

Abbildung 8-10: Wetterschutzjacke



© ROFA Bekleidungswerk GmbH & Co. KG

8.2.7 Kälteschutzkleidung

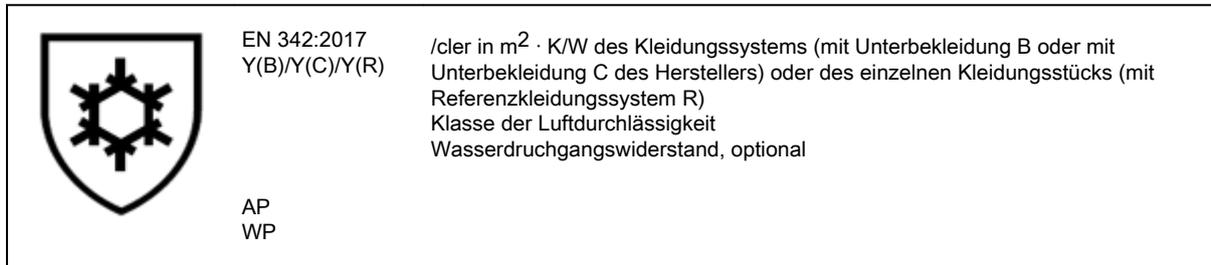
Bei Kälte kann es sich einerseits um wetterklimatisch bedingte Kälte und andererseits um Kältebereiche in Arbeitsräumen handeln.

Für Arbeiten im Freien oder witterungsbedingte niedrige Lufttemperaturen in Arbeitsräumen, die durch eine Kombination aus Luftfeuchte und Wind (Windkühl-Effekt) bei einer Lufttemperatur weniger oder gleich -5 °C charakterisiert ist, ist die DIN EN 342 „Schutzkleidung – Kleidungssysteme und Kleidungsstücke zum Schutz gegen Kälte“ heranzuziehen.

Die Anforderungen an die isolierenden Eigenschaften der Schutzkleidung werden als „Resultierende Grundwärmeisolation I_{cler} “ angegeben. Je nach Arbeitsschwere, Aufenthaltsdauer, Luftgeschwindigkeit und Umgebungstemperatur kann die erforderliche Kleidungsisolation festgelegt werden.

Die Kleidung zum Kälteschutz wird mit dem Piktogramm und Leistungsstufen gekennzeichnet.

Abbildung 8-11: Kennzeichnung Schutzkleidung gegen Kälte



Für den Aufenthalt in technisch gekühlten Bereichen gilt die DIN 33403-5 „Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung – Teil 5: Ergonomische Gestaltung von Kältearbeitsplätzen“. Sie gilt für Kältearbeitsplätze (mit regelmäßig wiederkehrenden Tätigkeiten) in Arbeitsräumen, in denen eine Lufttemperatur von $+15\text{ °C}$ oder niedriger (bis unter -50 °C) vorhanden ist.

Für die Auswahl und Beschaffung von spezieller Kleidung für den jeweiligen Kältebereich ist wesentlich die zu erwartende Arbeitsschwere zu berücksichtigen. So führt zu warme Kleidung zur Schweißbildung und damit zur Verminderung der Isolationswirkung und damit können lokale Erfrierungen auftreten.

Die Wärmeisolation der Arbeitskleidung wird in clo angegeben. Die Einheit „clo“ kommt aus dem Englischen für „clothing“. Dabei entspricht 1 clo dem Wärmedurchlasswiderstand von $0,155\text{ m}^2K/W$.

Zur Vorgehensweise ist zunächst der Temperaturbereich nach Abbildung 8-13 festzustellen. Unter Berücksichtigung der Arbeitsschwere (siehe Tabelle 8-2) kann die erforderliche Bekleidungsisolation aus der Tabelle 8-3 abgelesen werden. Beispiele für Isolationswerte von Arbeitskleidungskombinationen können ebenfalls der Tabelle 8-3 entnommen werden.

Abbildung 8-12: Kälteschutzkleidung



© KIND Arbeitssicherheit GmbH

Abbildung 8-13: Bekleidungsisolierung nach Arbeitsschwere und Umgebungstemperatur auswählen

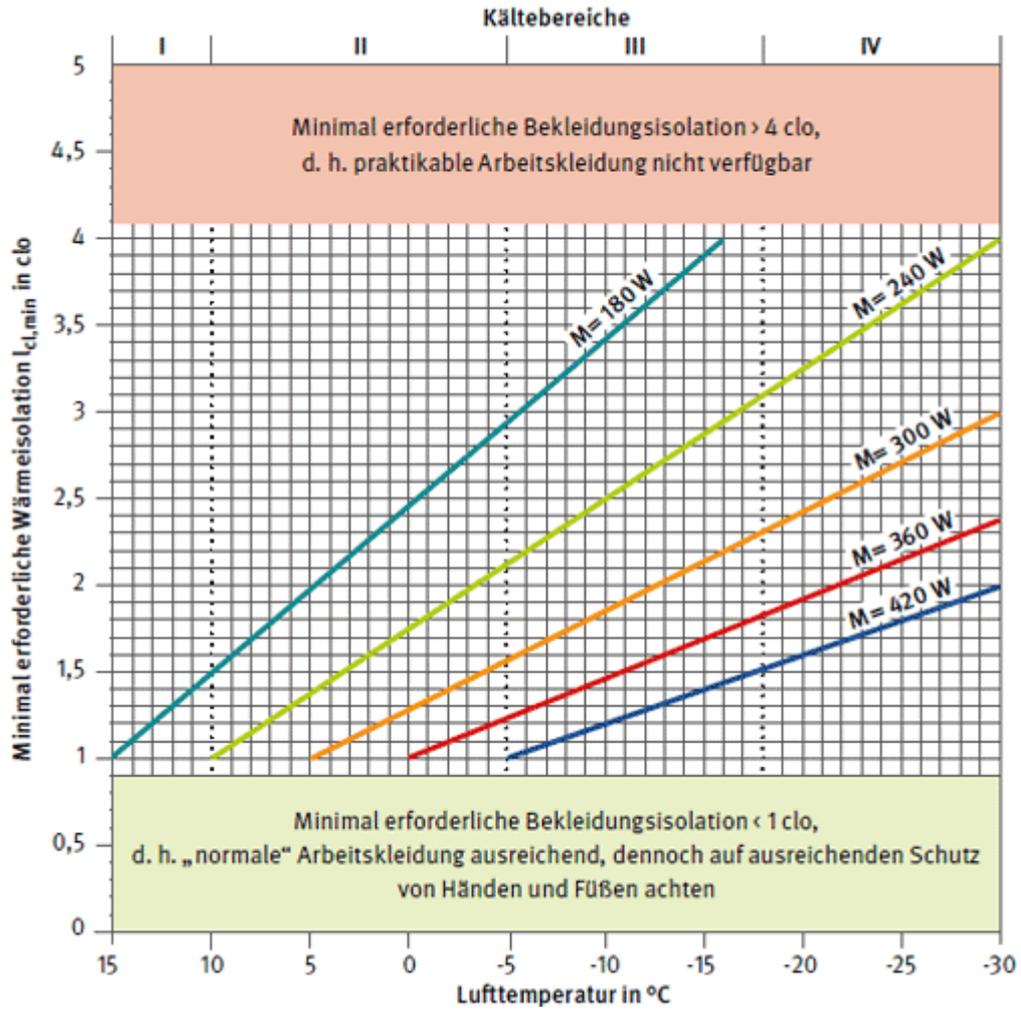


Tabelle 8-2: Arbeitsschwere

Belastungsstufen	Brutto-Energieumsatz <i>M</i> in <i>W</i>	Körperliche Aktivitäten	Orientierende Beispiele für Kältearbeit
1	180	Ruhiges Sitzen mit sehr leichter Handarbeit; gelegentliches Gehen	Überwachung von Anlagen; Kontrolltätigkeiten
2	240	Leichte Hand-/Armarbeit im Sitzen; Gehen	Maschinenbetätigung; Transportieren von Gefriergut mit dem Gabelstapler
3	300	Andauernde Hand-/Arm-/Beinarbeit im Sitzen, Gehen oder Stehen	Transporte mit handbetriebenen Flurförderzeugen; mittelschwere manuelle Verarbeitung; Verpackungsarbeiten; manuelles Sortieren; Reparaturarbeiten
4	360	Überwiegend Hand-/Arm-/ Bein- und Rumpfarbeit; Heben und Tragen mäßig schwerer Lasten	Palettieren und Kommissionieren mäßig schwerer Einheiten; schwere manuelle Verarbeitung
5	420	Andauernde Arm-/Bein- und Rumpfarbeit; Heben und Tragen schwerer Lasten	Überwiegend manuelle Be- und Entladearbeiten; Palettieren und Kommissionieren schwerer Einheiten; Reinigungsarbeiten unter erschwerten Bedingungen

Tabelle 8-3: Beispiele für Wärmeisolationen von verschiedenen Arbeitskleidungen

Arbeitskleidungskombinationen	Ungefähre Isolationen in clo
Übliche Unterwäsche (kurz) mit Hemd, Hose und Arbeitsjacke, Socken und übliche Arbeitsschuhe	1,0
Lange, wärmeisolierende Unterwäsche, Oberhemd, leichter Thermoanzug, Kniestrümpfe, Schuhe oder Stiefel	1,8
Lange, wärmeisolierende Unterwäsche, Oberhemd, Arbeitsanzug, Thermojacke, Thermohose, Kniestrümpfe, Kälteschutzstiefel, Mütze und Handschuhe	2,6
Lange, wärmeisolierende Unterwäsche, Oberhemd, Arbeitsanzug, Thermojacke mit dickerer Isolationsschicht, Thermohose mit dickerer Isolationsschicht, Kniestrümpfe, Kälteschutzstiefel, Mütze und Handschuhe	3,4

Ein ununterbrochener Aufenthalt in Räumen mit Temperaturen unter -25 °C ist nicht länger als 2 Stunden zulässig. Danach stehen dem Versicherten mindestens 15 Minuten zum Aufwärmen außerhalb des Kühlraumes zu.

8.2.8 Warnschutzkleidung (DIN EN ISO 20471⁹⁹ und DIN EN 17353¹⁰⁰)

Warnkleidung sind Schutzausrüstungen für Personen mit einem mittleren bis hohen Risiko, auf der Straße nicht rechtzeitig gesehen zu werden, die aktiv im Verkehrsraum teilnehmen bzw. passiv im Verkehrsraum tätig sind und ihre Aufmerksamkeit nicht auf den Straßenverkehr gerichtet haben. Sie soll die Trägerinnen und Träger aus ausreichender Entfernung – auch bei Dunkelheit – frühzeitig erkennbar machen. Sie enthält je nach Ausführung eine Mindestmenge an Material mit fluoreszierenden und/oder retroreflektierenden Eigenschaften. Je nach Risiko der am Verkehr beteiligten Personen ist bei einem hohen Risiko, hochsichtbare Warnkleidung gemäß DIN EN ISO 20471, bzw. bei einem mittleren Risiko, Kleidung mit erhöhter Sichtbarkeit gemäß DIN EN 17353, zu tragen.

Tabelle 8-4: Gegenüberstellung Warnkleidung gem. DIN EN ISO 20471 und DIN EN 17353

Risiko	Hoch 			Mittel 			Gering
Sichtbarkeit	Hohe Sichtbarkeit			Erhöhte Sichtbarkeit			Sichtbarkeit
Norm	EN ISO 20471			EN 17353			
Klasse	3	2	1	A B I B I A			
Lichtverhältnisse							
Geschwindigkeit des Fahrzeugs, km/h	> 60	≤ 60	≤ 30	≤ 60	≤ 15	≤ 60	
Verkehrsteilnehmer	passiv			aktiv	passiv	aktiv	

8.2.8.1 Hochsichtbare Warnkleidung (DIN EN ISO 20471)

Hochsichtbare Warnkleidung wird in drei Klassen mit unterschiedlichen Mindestflächen von retroreflektierendem Material, fluoreszierendem Material und/oder Material mit kombinierten Eigenschaften eingeteilt. Dabei weist die Klasse 3 das höchste Auffälligkeitsniveau anhand des größten Flächenanteils (siehe Tabelle 8-5: Mindestfläche des sichtbaren Material) und der umfänglichsten Anordnung auf. Da Reflexstreifen nur bei Dunkelheit wirksam werden, ist für Tageslicht eine entsprechende Warnfarbe für die Warnkleidung vorgesehen. Gemäß DIN EN ISO 20471 handelt es sich um fluoreszierendes Orange-Rot, fluoreszierendes Gelb und fluoreszierendes Rot. Die Kleidung muss zudem an allen Seiten aus hochsichtbaren Materialien bestehen (360° Sichtbarkeit).

99 DIN EN ISO 20471 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 159)

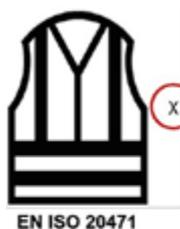
100 DIN EN 17353 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 134)

Abbildung 8-14: Warnkleidung



© KIND Arbeitssicherheit GmbH

Tabelle 8-5: Mindestfläche des sichtbaren Materials in m²



Klasse	3	2	1
	Fläche [m ²]		
fluoreszierend	0,80	0,50	0,14
retroreflektierend	0,20	0,13	0,10
kombiniert			0,20

8.2.8.2 Schutzkleidung – erhöhte Sichtbarkeit (DIN EN 17353)

Ausstattungen zur erhöhten Sichtbarkeit für mittlere Risikosituationen dienen dem Träger oder der Trägerin um die Auffälligkeit, am Tag sowie bei Nacht durch das Anstrahlen mit Fahrzeugscheinwerfern, zu erhöhen. Die Schutzkleidung zur erhöhten Sichtbarkeit wird in drei Typen (A/B/AB) unterteilt. In allen Fällen muss eine 360° Sichtbarkeit des Trägers hergestellt werden. Das bedeutet, dass das fluoreszierende Material gleichmäßig um den Körper verteilt sein muss.

Typ A: Schutzkleidung wird von Anwendern getragen, wenn nur bei Tageslichtverhältnissen das Risiko besteht, nicht gesehen zu werden. Als Komponente für eine erhöhte Sichtbarkeit wird bei dieser Ausstattung nur das fluoreszierende Material verwendet.

Typ B: Schutzkleidung wird von Anwendern getragen, um bei Dämmerung oder Dunkelheit durch das Anstrahlen von Fahrzeugscheinwerfern eine erhöhte Sichtbarkeit zu erreichen. Hierfür kommt retroreflektierendes Material zum Einsatz. Der Typus B wird in weitere drei Subtypen aufgeteilt. Beim Typ B1 wird das retroreflektierende Material angehängen. Beim Typ B2 handelt es sich um Produkte mit eingebundenem retroreflektierendem Material, an den Gliedmaßen sowie beim Typ B3 auf dem Torso bzw. Torso und Gliedmaßen des Trägers aufgebracht werden.

TYP AB: Schutzkleidung wird von Anwendern getragen, um bei Tag und bei Nacht eine erhöhte Sichtbarkeit zu gewährleisten. Hierzu werden die eingesetzten Materialien der Typen A und B kombiniert.

In allen Fällen sind dabei die zu verwendenden Mindestflächen der fluoreszierenden, retroreflektierenden und/oder von Materialien mit kombinierten Eigenschaften gemäß der Tabelle 8-6: Schutzkleidung – Erhöhte Sichtbarkeit EN 17353, zu berücksichtigen.

Die für die Materialien zulässigen Farben sind: fluoreszierendes Gelb- Grün, fluoreszierendes Gelb, fluoreszierendes Gelb-Orange, fluoreszierendes Orange, fluoreszierendes Orange-Rot, fluoreszierendes Rot und fluoreszierendes Rosa.

Tabelle 8-6: Schutzkleidung – Erhöhte Sichtbarkeit EN 17353

 Typ A	 Typ B			 Typ AB	
	Typ B1	Typ B2	Typ B3	Typ AB2	Typ AB3
Tageslicht	Dunkelheit			Tageslicht Dämmerung Dunkelheit	
fluoreszierend	retroreflektierend			fluoreszierend	kombiniert ²⁾
0,14 / 0,24 m ^{2 1)}	0,003 m ^{2 1)}	0,018 m ^{2 1)}	0,06 m ^{2 1)}	0,14 / 0,24 m ^{2 1)}	0,06 / 0,08 m ^{2 1)}
Torso / Gliedmaßen	freihängend	Gliedmaßen	Torso / Gliedmaßen	Gliedmaßen	Torso / Gliedmaßen
					

1) Wenn der Bereich der Höhe (Größenintervalle wie in EN ISO 13688:2013 beschrieben) 140 cm einschließt (z. B. Kleidungsstück, das für einen Höhenbereich von 138 cm bis 142 cm ausgelegt ist), gelten die in der Spalte „h > 140“ angeführten Anforderungen.

2) Alternative: Kombination aus fluoreszierend und retroreflektierend

8.2.9 Schutzkleidung gegen die thermischen Gefahren eines elektrischen Lichtbogens (DIN EN 61482-2)

Die hauptsächliche Gefahr bei einem Störlichtbogen geht von den thermischen Wirkungen aus. Durch die Entzündung von Kleidungsstücken und anderen Ausrüstungsgegenständen, die von Menschen am Körper getragen werden, kann es zu schweren Verletzungen kommen. Häufig kann eine Personengefährdung durch einen Störlichtbogen jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Der Schutz von Personen gegen die Wirkungen eines Lichtbogens muss auf verschiedenen Ebenen erfolgen. An erster Stelle stehen technische Maßnahmen an der elektrischen Anlage wie die konstruktive Gestaltung und elektrische Schutzeinrichtungen sowie die Schaffung sicherer Arbeitsbedingungen (Freischalten, 5 Sicherheitsregeln). Zum Schutz der Personen müssen dann persönliche Schutzausrüstungen gegen die thermischen Auswirkungen eines Störlichtbogens (PSAgS) ausgewählt werden.

Die Norm DIN EN 61482-2 beinhaltet Anforderungen an die Schutzkleidung gegen die thermischen Gefahren eines Störlichtbogens. In den Normen DIN EN IEC 61482-1-1 und DIN EN IEC 61482-1-2 sind die dazugehörigen Prüfverfahren für Material und Kleidungsstücke beschrieben.

Arbeitsschutzkleidung aus schwer entflammablem Material ist grundsätzlich immer dann zu tragen, wenn am Arbeitsplatz ein Störlichtbogen auftreten kann. Diese Schutzkleidung schützt den Träger gegen die thermischen Auswirkungen eines elektrischen Störlichtbogens und muss geschlossen sowie körperbedeckend getragen werden. Der vollständige Personenschutz erfordert zusätzliche geeignete Schutzausrüstungen. So müssen Jacke und Hose u. a. zusammen mit weiterer PSA – wie z. B. Schutzhelm mit Visier, Schutzhandschuhen und Schutzstiefeln – getragen werden, um den erforderlichen Schutz zu gewährleisten.

Die DIN EN IEC 61482-1-1 beschreibt ein Prüfverfahren zur Bestimmung der Lichtbogen- Kennwerte (ELIM, ATPV und/oder EBT) von Bekleidungsstoffen und Schutzkleidung mithilfe eines offenen Lichtbogens.

Die DIN EN IEC 61482-1-2 beschreibt ein Prüfverfahren zur Bestimmung der Lichtbogenschutzklasse (Arc Protection Class, APC) des Materials und der Kleidung unter Verwendung eines gerichteten Prüflichtbogens (Box-Test).

Abbildung 8-15: Flammhemmender Berufsmantel mit Störlichtbogenschutz



© ROFA Bekleidungswerk GmbH & Co. KG

Abbildung 8-16: Leistungsmerkmale Störlichtbogen-Kleidung



Schutzkleidung gegen die thermischen Gefahren eines Lichtbogens (DIN EN 61482-2)



EN 61482-2

APC	Klasse 1 oder 2	Lichtbogenschutzklasse
ATPV	kJ/m^2 oder cal/m^2	Thermischer Lichtbogenkennwert
EBT	kJ/m^2 oder cal/m^2	Schwellenenergie zum Aufbrechen
ELIM	kJ/m^2 oder cal/m^2	Einwirkenergiegrenze

- ELIM und/oder APC müssen immer angegeben werden.
- Zusätzlich zu ELIM kann der niedrigere der beiden Werte ATPV oder EBT ergänzt werden

8.2.10 Schutzschürzen

In Abhängigkeit vom Material schützen Schürzen z. B. gegen

- mechanische Einwirkung,
- Funken/Strahlung, z. B. bei Schweißarbeiten,
- Spritzer feuerflüssigen Materials,

- Chemikalien,
- Nässe,
- Verschmutzung.

Da die Befestigung der Schürzen einen Einfluss auf die Trageeigenschaften hat, ist auf die Art der Beriemung besonderer Wert zu legen. Bei schweren Schürzen sind z. B. Kreuz- und Gabelriemen zweckmäßig, um den Druck auf den Schultern zu vermeiden. Je nach Gefährdung differenzieren sich Material und Ausführung.

8.2.11 Labormäntel

Labormäntel (Laborkittel) sind Schutzmäntel für den Einsatz in chemischen Laboratorien und schützen die von ihnen bedeckten Körperbereiche bei kurzzeitigem Kontakt mit sehr giftigen, giftigen, gesundheitsschädlichen, ätzenden oder reizenden Flüssigkeiten geringer Menge (Tropfen, Spritzer) für eine begrenzte Zeitspanne. Druckknöpfe sind zu empfehlen. Schutzmäntel mit einem Baumwollanteil von mindestens 35 % sind in der Regel geeignet. Durch die Waschgänge sinkt jedoch der Baumwollanteil ab.

Schutzmäntel werden über der Oberbekleidung getragen. Sie dürfen keinen Rückengurt haben. Laborkittel, wie sie in Laboratorien der chemischen Industrie getragen werden, können Arbeitskleidung mit Schutzfunktion¹⁰¹ aber auch Schutzkleidung sein. Wenn die Gefährdungsbeurteilung ergeben hat, dass Beschäftigte an einem Arbeitsplatz einer spezifischen Gefahr ausgesetzt sind, muss Schutzkleidung getragen werden. Schutzkleidung, die gegen eine spezifische Gefahr schützen soll, ist entsprechend den gültigen Normen zu prüfen (die Normen der Prüfverfahren sind in den einzelnen Normen für Schutzkleidungen unter „normative Verweise“ genannt).

Schutz gegen kurzzeitigen Kontakt mit Flammen lässt sich mit den meisten Materialien, die Schutz gegen Chemikalien bieten, nicht erfüllen. Es wird daher empfohlen, in Laboratorien, in denen überwiegend die Gefahr des Kontaktes mit Flammen besteht, Schutzmäntel zu verwenden, die den Materialanforderungen gegen kurzzeitigen Kontakt mit Flammen entsprechen.

8.2.12 Unterkleidung

An einigen Arbeitsplätzen, z. B. in chemie-, flammen- und explosionsgefährdeten Bereichen, ist es sinnvoll, zu dem geeigneten Schutzanzug auch entsprechende Unterkleidung zu tragen. Das gilt besonders bei Kälteschutzkleidung. Hier ist die Unterkleidung Bestandteil dieser Schutzkleidung (siehe Abschnitt 8.2.7).

Als Unterbekleidung für Einwegchemikalienschutzanzüge wird eine enganliegende Funktionsunterwäsche aus Synthetikfasern empfohlen, die den Körperschweiß schnell von der Haut abführen.

Als Unterbekleidung für den Hitze- und Flammschutz darf hingegen keine Funktionsunterwäsche aus schmelzbaren Synthetikmaterialien verwendet werden, da diese zu schwerwiegenden Verletzungen durch Polymerschmelze auf der Haut führen kann. Hier kann eine klassische Baumwollunterwäsche eingesetzt werden oder besser noch Unterwäsche aus hitze- und flammfesten Materialien.

8.3 Werkstoffe

Schutzkleidung wird aus Faserstoffen, Gummi, Kunststoffen, Leder und Metallen hergestellt. Die Schutzwirkung steigt meistens mit zunehmendem Flächengewicht des Materials.

101 DGUV Information 213-850, Abschnitt 4.4.1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 50)

8.3.1 Faserstoffe

8.3.1.1 Baumwolle

Baumwolle ist eine pflanzliche Naturfaser von 10 bis 50 mm Länge. Sie weist nach Wasch- bzw. Reinigungsprozessen einen Reißkraftverlust auf. Dadurch wird die mechanische Beanspruchbarkeit reduziert. Außerdem neigen Kleidungsstücke aus reiner Baumwolle beim Waschen zum Einlaufen. Baumwollgewebe brennt unter Verkohlung und kann durch entsprechende Behandlung gegen Flammen und Entflammen durch glühende Metall- und Schlackespritzer flammhemmend ausgerüstet werden. Die Schutzwirkung der Ausrüstung geht durch Waschen/Reinigen verloren (siehe Tabelle 5 der DGUV Regel 112-189¹⁰²) und muss entsprechend der Herstellerangaben nachgerüstet oder die Kleidung muss ausgetauscht werden.

Bei modernen flammhemmenden Materialien, wie z. B. banwear+® (50 % BW/50 % PES mit Antistatik) ist diese Ausrüstung permanent und bedarf keiner weiteren Nachrüstung.

8.3.1.2 Leinen (Flachs)

Textilien aus Leinen besitzen eine wesentlich höhere Reißfestigkeit, eine höhere Wärmeleitfähigkeit, aber eine geringere Elastizität als Baumwolle. Leinen ist relativ gut hitzebeständig und nimmt Feuchtigkeit gut auf.

8.3.1.3 Wolle

Wolle ist eine tierische Naturfaser. Textile Flächengebilde aus Wolle sind von Natur aus schwerer brennbar. Wollstoffe mit spezieller Ausrüstung bieten verbesserten Schutz gegen Entflammen durch glühende Metall- und Schlackespritzer. Wolle eignet sich auch gut als Schutz gegen Kälte.

8.3.1.4 Chemiefasern

Chemiefasern haben meistens höhere Festigkeits- und bessere Pflegeeigenschaften als Naturfasern. Die Beständigkeit von Chemiefasern gegen erhöhte Temperaturen kann durch spezielle Modifikation erheblich verbessert werden.

Bei Flammen- und Hitzeinwirkung sind z. B. besonders geeignet

- aromatische Polyamide, auch Aramide genannt, z. B. Nomex®, Kevlar®, Twaron®,
- Polytetrafluorethylen, z. B. PTFE oder Teflon®, mit ausgezeichneter Chemikalienbeständigkeit,
- Polybenzimidazole (PBI), die kurzzeitig Temperaturen bis 550 °C ausgesetzt sein können und besonders beständig auch gegen organische Chemikalien sind,
- Kohlenstofffasern, die allerdings eine geringe Zugfestigkeit haben,
- Baumwoll-Mischgewebe, die den Tragekomfort optimieren.

8.3.1.5 Fasern aus anorganischen Stoffen

Fasern aus anorganischen Stoffen sind verrottungsfest und unter Einhaltung bestimmter Vorsichtsmaßnahmen auch waschbar sowie leicht zu trocknen. Sie können eine eingeschränkte Scheuer- und Biegefestigkeit besitzen. Das Gewebe kann kunststoffbeschichtet oder metallisiert werden. Es bietet einen guten Schutz gegen glühende Metall- und Schlackenspritzer.

8.3.2 Sonstige Materialien

8.3.2.1 Elastomere

Elastomere haben eine hohe Reißdehnung und sind beständig gegen viele Chemikalien. Sie sind empfindlich gegen konzentrierte Schwefel-, Salpeter- und Chromsäure, aber widerstandsfähig gegen Alkalien. Chlor und andere Halogene greifen das Material an; Lösemittel führen zum Quellen. Die bekleidungsphysiologischen Eigenschaften sind schlecht.

8.3.2.2 Folien aus Kunststoff oder Folienverbunde

Sie werden durch Verbindung zweier Materialien hergestellt, gebräuchlich sind für Schutzkleidung Kunststoff/Kunststoff- oder Kunststoff/Textil- Verbunde.

Folien aus mikroporösen oder wasserdampfdurchlässigen Materialien ermöglichen den Transport von Wasserdampf von innen nach außen bei gleichzeitiger Wasserdichtheit. Diese Materialien – auch Membranen genannt – werden vor allem für Wetterschutz- und Winterschutzkleidung eingesetzt.

8.3.2.3 Leder

Leder – insbesondere Rindsleder – bietet hervorragenden Schutz gegen kurzzeitig auftretende thermische Einwirkungen, besonders auch gegen heißen Dampf. Leder schützt ebenso gegen glühende Metallspritzer, gegen kurzzeitiges Einwirken aggressiver Stoffe, z. B. Säuren, Laugen und Lösemittel. Wegen seiner Wasseraufnahmefähigkeit und Wasserdampfdurchlässigkeit besitzt Leder gute bekleidungsphysiologische Eigenschaften.

Leder kann beim direkten Hautkontakt allergische Reaktionen hervorrufen.

8.3.2.4 Metall

Aus Metallfäden werden textile Flächengebilde hergestellt. Um die Wärmerückstrahlung zu erhöhen, werden Faser-, Kunststoff- oder Lederoberflächen mit Metallen beschichtet. Für Schutzkleidung wird auch Ringgeflecht- (miteinander verbundene Drahringe aus Edelstahl) oder Schuppenplättchengewebe (Metallplättchen aus Aluminium oder Edelstahl, die mit endlos verschweißten Stahlringen verbunden sind) verwendet.

Schutzkleidung aus Metall bietet guten Schutz gegen Stich- und Schnittverletzungen.

8.3.2.5 Ableitfähige Materialien^{103, 104}

Schutzkleidung kann sich beim Tragen elektrostatisch aufladen.

In Bereichen der Zone 0 und in Bereichen, in denen mit einer Sauerstoffanreicherung oder mit dem Auftreten von Stoffen der Explosionsgruppe IIC zu rechnen ist, darf nur ableitfähige Kleidung nach DIN EN 1149 getragen werden (spezifischer Oberflächenwiderstand $< 5 \cdot 10^{10} \Omega$). Wird die ableitfähige Eigenschaft des Gewebes durch eingearbeitete leitfähige Fäden erreicht, ist sicherzustellen, dass diese Fäden während der Tragedauer nicht brechen.

Es ist zu beachten, dass sich die ableitfähige/elektrostatische Eigenschaft der Kleidung durch Waschen, Alterung und Abnutzung verschlechtern kann; gegebenenfalls muss die Kleidung ersetzt werden.

8.4 Kennzeichnung

8.4.1 Kategorie und CE-Kennzeichnung

Die Kennzeichnung durch den Hersteller richtet sich nach der Zuordnung der Schutzkleidung zu einer Kategorie (siehe Abschnitt 2.3.3) und der Eignung für besondere Einsätze und Gefährdungen.

103 Merkblatt T 033, Abschnitt 7.3 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 32)

104 DIN EN 1149-5 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 111)

Tabelle 8-7: Zuordnung zu Kategorien und CE-Kennzeichnung

Alle für spezifische Schutzzwecke konzipierten und hergestellten Kleidungsstücke und/oder Zubehör (abnehmbar oder fest angebracht)	Kategorie II	CE
Ausnahmen:		
Kleidung und/oder Zubehör (abnehmbar oder fest angebracht), die konzipiert und hergestellt wird, um einen zeitlich begrenzten Schutz gegen chemische Einwirkungen oder ionisierende Strahlen zu bieten (der Hersteller muss Angaben zu den betreffenden Chemikalien und zur Dauer des Schutzes machen)	Kategorie III	CE + Kennnummer ¹⁰⁵
Kleidung und/oder Zubehör (abnehmbar oder fest angebracht), die eine vollständige Isolierung gegenüber der Umgebung bietet	Kategorie III	CE + Kennnummer ¹⁰⁵
Kleidung und/oder Zubehör (abnehmbar oder fest angebracht), die für den Einsatz in heißer Umgebung konzipiert und hergestellt wird, die vergleichbare Auswirkungen hat, wie eine Umgebung mit einer Lufttemperatur von 100 °C oder mehr, mit oder ohne Infrarotstrahlung, Flammen oder großen Schmelzmaterialspritzern	Kategorie III	CE + Kennnummer ¹⁰⁵
Kleidung und/oder Zubehör (abnehmbar oder fest angebracht), die für den Einsatz in kalter Umgebung konzipiert und hergestellt wird, die vergleichbare Auswirkungen hat, wie eine Umgebung mit einer Lufttemperatur von -50 °C oder weniger	Kategorie III	CE + Kennnummer ¹⁰⁵
Zum Schutz gegen Risiken der Elektrizität konzipierte und hergestellte Kleidung und/oder Zubehör (abnehmbar oder fest angebracht)	Kategorie III	CE + Kennnummer ¹⁰⁵
Kleidung und/oder Zubehör (abnehmbar oder fest angebracht) für den gewerblichen Gebrauch, die zum Schutz gegen Witterungsbedingungen konzipiert und hergestellt wird, die weder außergewöhnlich noch extrem sind	Kategorie I	CE
Zum Schutz gegen oberflächliche mechanische Einwirkungen konzipierte und hergestellte Kleidung und/ oder Zubehör (abnehmbar oder fest angebracht)	Kategorie I	CE
Kleidung und/oder Zubehör (abnehmbar oder fest angebracht), die für die Handhabung heißer Teile konzipiert und hergestellt wird, deren Temperatur maximal 50 °C beträgt und die keine gefährlichen Stöße verursachen	Kategorie I	CE

8.4.2 Kennzeichnung nach Norm

Schutzkleidung ist zusätzlich zur CE-Kennzeichnung nach der jeweils zutreffenden europäischen Norm zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung muss enthalten:

- Name, Handelsname oder andere Formen zur Identifikation des Herstellers bzw. seines autorisierten Vertreters im Land eines CEN-Mitgliedes,

105 Vierstellige Nummer der notifizierten Stelle
 105 Vierstellige Nummer der notifizierten Stelle

- Typbezeichnung, Handelsnamen oder Codes,
- Größenbezeichnung,
- Nummer der speziellen europäischen Norm,
- Piktogramm und, wo zutreffend, Angabe der Leistungsstufe, die den einzelnen Normen zu entnehmen ist,
- Textilkennzeichnung,
- Pflegekennzeichnung.

8.4.3 Erläuterungen, Ergänzungen zur Kennzeichnung

8.4.3.1 Piktogramme¹⁰⁶

Piktogramm	Schutz gegen	Piktogramm	Schutz gegen
	Sich bewegende Teile		Hitze und Feuer
	Chemikalien		Kälte
	Mikroorganismen		Schlechtes Wetter
	Ionisierende Strahlung		Radioaktive Kontamination durch Teilchen

106 z. B. DIN EN ISO 13688 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 149)

Abbildung 8-17: Piktogramme, die Gefährdungen anzeigen, gegen die die Kleidung schützen soll

Piktogramm	Schutz gegen	Piktogramm	Schutz gegen
	Schnitte und Stiche		Statische Elektrizität
	Kettensägen		

Abbildung 8-18: Piktogramme, die die vorgesehene Anwendung der Kleidung zeigen

Piktogramm	Schutz gegen	Piktogramm	Schutz gegen
	Schutzkleidung (-ausrüstung) für Feuerwehrleute		Schutzkleidung (-ausrüstung) für Sandstrahler
	Schutzkleidung für Schweißer		Deutlich sichtbare Warnschutzkleidung (-ausrüstung)
	Schutzkleidung (-ausrüstung) für Motorradfahrer		

Abbildung 8-19: Herstelleranweisungen beachten

	Dieses Piktogramm weist darauf hin, dass Anweisungen des Herstellers zu beachten sind.
---	--

8.4.3.2 Ausrüstungstypen für Chemikalienschutzkleidung

Tabelle 8-8: Ausrüstungstypen für Chemikalienschutzkleidung

Typ	Anforderungen
Typ 1 DIN EN 943-1	Gasdichte Chemikalienschutzkleidung.
Typ 1a	Gasdichte Chemikalienschutzkleidung mit einer in der Chemikalienschutzkleidung getragenen, von der Umgebungsluft unabhängigen Atemluftversorgung, z. B. einem Behältergerät mit Druckluft.
Typ 1b	Gasdichte Chemikalienschutzkleidung mit einer außerhalb der Chemikalienschutzkleidung getragenen Atemluftversorgung, z. B. einem Behältergerät mit Druckluft.
Typ 1c	Gasdichte Chemikalienschutzkleidung mit einer Atemluftversorgung mit Überdruck, z. B. aus externen Leitungen.
Typ 2 DIN EN 943-1	Seit 11.2015 nicht mehr Bestandteil der Norm.
Typ 3 DIN EN 14605	Flüssigkeitsdichte Chemikalienschutzkleidung mit flüssigkeitsdichten Verbindungen zwischen den verschiedenen Teilen der Kleidung und, falls anwendbar, mit flüssigkeitsdichten Verbindungen zu Zubehörteilen wie Hauben, Handschuhe, Stiefel, Sichtscheiben oder Atemschutzausrüstungen, für die in anderen europäischen Normen Festlegungen bestehen können. Beispiele für solche Kleidung sind einteilige Overalls oder zweiteilige Anzüge mit oder ohne Haube oder Sichtscheibe, mit oder ohne Füßlinge oder Überschuhe, mit oder ohne Handschuhe.
Typ 4 DIN EN 14605	Spraydichte Chemikalienschutzkleidung mit spraydichten Verbindungen zwischen den verschiedenen Teilen der Kleidung und, falls anwendbar, mit spraydichten Verbindungen zu Zubehörteilen wie Hauben, Handschuhe, Stiefel, Sichtscheiben oder Atemschutzausrüstungen, für die in anderen europäischen Normen Festlegungen bestehen können.
Typ 5 DIN EN ISO 13982-1	Teilchendichte Chemikalienschutzkleidung, die widerstandsfähig gegen die Penetration schwebender fester Teilchen (Schwebstaub) ist. Bei diesen Kleidungsstücken handelt es sich um Ganzkörperschutzkleidung, d. h. eine solche, die den Rumpf, die Arme und die Beine bedeckt, z. B. einteilige Overalls oder zweiteilige Anzüge mit oder ohne Haube oder Sichtscheiben, mit oder ohne Fußschutz.
Typ 6 DIN EN 13034	Chemikalienschutzkleidung mit eingeschränkter Schutzwirkung gegen flüssige Chemikalien. Sie sind geeignet für die Verwendung bei einer möglichen Exposition gegenüber leichter Chemikalienversprühung, flüssigen Aerosolen oder mit niedrigem Druck auftreffenden Spritzern, gegen die eine vollständige Barriere gegen Flüssigkeitspermeation (auf molekularer Ebene) nicht erforderlich ist.
Die Buchstaben „PB“ (Part of the Body) vor der Typ-Nummer weisen aus, dass es sich nicht um einen Schutzanzug, sondern um teilweisen Körperschutz handelt, z. B. Schürzen, Ärmel.	

8.4.3.3 Leistungsstufen

Leistungsstufen, die aus einer oder mehreren Ziffern bestehen können, beschreiben die „Leistung“ einer Schutzkleidung hinsichtlich bestimmter Leistungsanforderungen. Die Leistungsanforderungen beziehen sich beispielsweise auf Größen wie Abriebfestigkeit (DIN EN 943-1), Durchstichfestigkeit (DIN EN 943-1) oder Strahlungshitze (DIN EN ISO 11612). Eine hohe Stufenzahl entspricht dabei einer hohen Leistung bzw. einem hohen Schutzniveau.

8.4.3.4 Textilkennzeichnung

Nach dem Textilkennzeichnungsgesetz dürfen in Deutschland Textilien – von wenigen Ausnahmen abgesehen – nur mit Angabe des Rohstoffgehaltes (Art- und Gewichtsanteil, z. B. 100 % Baumwolle) in den Verkehr gebracht werden. Bei textiler Schutzkleidung ist auf diese Angabe zu achten, weil hiervon unter anderem die Verwendungsmöglichkeit abhängt.

8.4.3.5 Pflegekennzeichnung

Wiederverwendbare Schutzkleidung muss mit Pflegehinweisen gekennzeichnet sein. Details zur Pflegekennzeichnung können der DGUV Regel 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“ oder der DIN EN ISO 3758 entnommen werden.

8.5 Auswahl

Es darf nur Schutzkleidung ausgewählt und zur Verfügung gestellt werden, die die CE-Kennzeichnung trägt.

8.5.1 Auswahlhilfen

- Checkliste mit Angaben über sämtliche für die Auswahl von Schutzkleidung relevanten Parameter in Anhang „Checkliste für Schutzkleidung“ der DGUV Regel 112-189¹⁰⁷.
- Nr. 440 210 „Schutzkleidung – Positivliste“ des IFA-Handbuchs.
- Geprüfte Schutzkleidung im Internet unter www.dguv.de/dguv-test/zert-recherche/index.jsp
- Checkliste zur Auswahl von Schutzkleidung des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) unter www.dguv.de, Webcode: d3193

8.6 Benutzung

8.6.1 Betriebsanweisung^{108, 109, 110}

Für den Einsatz von Schutzkleidung ist eine Betriebsanweisung zu erstellen, die alle für den sicheren Einsatz erforderlichen Angaben enthält, insbesondere die Gefährdungen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung und das Verhalten beim Einsatz sowie bei festgestellten Mängeln (siehe auch Abschnitt 3.2). Die Betriebsanweisung muss insbesondere die folgenden Angaben enthalten:

107 DGUV Regel 112-189 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 34)

108 Siehe auch Abschnitt 3.2

109 DGUV Vorschrift 1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24), § 31, i. V. m. der DGUV Regel 100-001, Abschn. 4.1.3 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 25)

110 PSA-BV, § 3 Abs. 2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 9)

- Art der Schutzkleidung – Ausführung,
- Einsatzmöglichkeit gegenüber spezifischer Gefährdung, z. B. Chemikalien, Flammen,
- Details zur Tragedauer,
- Prüfungen, die der Träger oder die Trägerin vor dem Gebrauch durchzuführen hat,
- Hinweise zum passenden Sitz; falls erforderlich, Art und Weise des An- und Ablegens der Schutzkleidung,
- Verwendung; grundsätzliche Informationen zum möglichen Gebrauch und bei Verfügbarkeit von detaillierten Informationen entsprechende Quellenangaben,
- erforderliche Warnung vor falschem Gebrauch (z. B. einmaliger Gebrauch),
- Gebrauchseinschränkungen (z. B. Temperaturbereich),
- Lagerung; Art und Weise der korrekten Lagerung und Pflege mit maximalen Zeiten zwischen Kontrollen zum Pflegezustand,
- Pflege und Reinigung.

8.6.2 Verwendungsdauer

Die Verwendungsdauer von Schutzkleidung ist von der Lagerung, Beanspruchung und der Pflege abhängig.

8.6.3 Prüfung

Schutzkleidung ist vor jedem Benutzen von der Trägerin oder dem Träger auf erkennbare Mängel zu überprüfen (Risse, Löcher, defekte Schließelemente). Abgetragene oder beschädigte Schutzkleidung darf nicht weiter benutzt werden, da die Schutzfunktion nicht mehr gegeben ist.

Der Unternehmer oder die Unternehmerin hat die Schutzkleidung entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen in regelmäßigen Zeitabständen auf ihre Gebrauchstauglichkeit prüfen zu lassen.¹¹¹ Ist die Schutzwirkung beeinträchtigt und lässt sich die Schutzkleidung nicht wieder in Stand setzen, muss sie ersetzt werden. Verunreinigte Einwegkleidung ist, wenn von ihr eine Gefahr ausgehen kann, sachgerecht zu entsorgen.

Chemikalienschutzkleidung, insbesondere gasdichte Schutzkleidung, bedarf erhöhter Aufmerksamkeit gegen eventuell eingedrungene Chemikalien, da eingedrungene Chemikalien (Penetration oder Permeation) die Schutzkleidung zerstören und die Schutzwirkung aufheben können.

Einzelheiten sind der jeweiligen Informationsbroschüre des Herstellers zu entnehmen.

8.6.4 Tragedauer

Der Arbeitgeber darf das Tragen von belastenden persönlichen Schutzausrüstungen nicht als ständige Maßnahme zulassen. Er stellt sicher, dass

- die Schutzausrüstungen an einem dafür vorgesehenen Ort sachgerecht aufbewahrt werden,

111 PSA-BV, § 2 Abs. 4 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 9) und DGUV Regel 112-189, Abschnitt 7.1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 34)

- die Schutzausrüstungen vor Gebrauch geprüft und nach Gebrauch gereinigt werden,
- schadhafte Ausrüstungen vor erneutem Gebrauch ausgebessert oder ausgetauscht werden¹¹².

Schutzanzüge für schwere Beanspruchung (z. B. starke Wärmestrahlung/ Flammeneinwirkung oder schwere Chemikalienschutzkleidung) dürfen von geübten Personen bis zu maximal 30 Minuten getragen werden. Dies gilt insbesondere bei isolierender Schutzkleidung ohne Wärmeaustausch. Das Überschreiten dieser Tragezeit kann die Gesundheit des Trägers bzw. der Trägerin gefährden.

8.6.5 Aufbewahrung

Schutzkleidung sollte stets trocken und geschützt vor kurzwelligen Strahlen (z. B. Sonnenstrahlung) aufbewahrt werden. Kurzwellige Strahlen zerstören das Gewebe und machen bei Warnkleidung die Fluoreszenz unwirksam.

8.6.6 Benutzen in explosionsgefährdeten Bereichen

Schutzkleidung darf in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 0, 1, 20 sowie in Zone 21 bei Stoffen mit einer Mindestzündenergie < 3 mJ nicht gewechselt, nicht aus- und nicht angezogen werden¹¹³.

8.6.7 Reinigung, Pflege und Reparatur

Wiederverwendbare Schutzkleidung ist in regelmäßigen Abständen zu reinigen. Dabei sind die Informationen des Herstellers über die Reinigungsmethode, Reinigungsmittel und die Waschvorschriften zu beachten. Die Betriebsanweisung muss Art und Weise der korrekten Reinigung und Dekontaminierung beschreiben. Es müssen vollständige Hinweise für das Waschen und die chemische Reinigung und über die Anzahl der Reinigungsprozesse, welche die Schutzkleidung ohne Beeinträchtigung ihres Leistungsgrades vertragen kann, enthalten sein. Auch eventuelle Hinweise, wie die beeinträchtigte Schutzwirkung wiederhergestellt werden kann, sind zu geben.

Warnkleidung ist bei Verschmutzung zu reinigen, weil sie durch die Verschmutzung sehr schnell ihre Auffälligkeit verliert.

Bei der Reparatur sind nur Materialien mit gleichen Eigenschaften zu verwenden.

8.6.8 Mögliche Gefährdungen und Belastungen durch das Benutzen

Gefährdungen und Belastungen können vor allem auftreten durch

- mangelnden Tragekomfort (z. B. schlechte Passform, ungenügende Belüftung),
- unzureichende Schutzwirkung (z. B. falsches Material),
- elektrostatische Aufladung,
- mangelhafte Pflege, Reinigung und Instandsetzung.

112 GefStoffV, § 7 Abs. 6 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 11)

113 Merkblatts T 033, Abschnitt 7.3 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 32)

9 Hand- und Hautschutz

Häufig werden Hand- und Hautschutz als wichtiges Thema im Arbeitsschutz gemeinsam behandelt. Dabei werden die Begriffe Handschutz als Schutz der Hände durch Schutzhandschuhe und Hautschutz als Schutz der Hände mit Hautschutzmitteln verwendet. Der Schutz der Hände durch Schutzhandschuhe ist in der Regel der Verwendung von Hautschutzmitteln vorzuziehen – Hautschutzmittel sind bei einem Handschuhtrageverbot (Tätigkeiten an drehenden Teilen) als mögliche Schutzmaßnahme in Betracht zu ziehen.

Die Durchbruchzeit ist eine vom Hersteller angegebene Zeitspanne für die Verwendung von Chemikalienschutzhandschuhen, die unter Laborbedingungen ermittelt wurde.

Die maximale Tragedauer (tatsächliche Durchbruchzeit) entspricht der Durchbruchzeit abzüglich aller tätigkeitsbezogenen Einflüsse, wie z. B.

- Temperatur,
- Dehnung und
- chemisch-physikalische Eigenschaften.

Diese ist vom Arbeitgeber im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung festzulegen.

Hautschutzmittel werden mit Hautreinigungs- und Hautpflegemittel unter der Bezeichnung „Hautmittel“ zusammengefasst. Hautmittel unterliegen der Kosmetikverordnung und zählen nicht zu den persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) im eigentlichen Sinne. Sie werden daher in dieser Schrift nicht behandelt, sondern sind Bestandteil des Merkblattes A 023 Hand- und Hautschutz. Die Verpflichtung, Hautmittel zur Verfügung zu stellen, obliegt dem Unternehmer oder der Unternehmerin unabhängig davon, ob es sich um PSA handelt.

Die Verwendung von Hautmitteln gehört zu den persönlichen Schutzmaßnahmen. Sie müssen vom Arbeitgeber für die betroffenen Beschäftigten kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Entsprechend haben Beschäftigte Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit zu unterstützen und Anweisungen des Arbeitgebers zu befolgen. Die bestimmungsgemäße Benutzung der zur Verfügung gestellten Hautmittel ist vom Arbeitgeber sicherzustellen.

9.1 Handschutz durch Schutzhandschuhe

9.1.1 Bereitstellung

Bestehen Gefährdungen der Hände durch Verletzungsgefahren (z. B. mechanische oder physikalische Gefährdungen) oder durch chemische oder biologische Gefahren ist das Tragen von Schutzhandschuhen erforderlich. Der Unternehmer oder die Unternehmerin stellt je nach bestehender Gefährdung geeignete Handschuhe zur Verfügung.

9.1.2 Arten

9.1.2.1 Systematik von Schutzhandschuhen

Schutzhandschuhe werden wie alle persönlichen Schutzausrüstungen in drei Kategorien eingeteilt:

Tabelle 9-1: Kategorien von Schutzhandschuhen

Kategorie I:	Einfache persönliche Schutzhandschuhe bei geringen Schutzanforderungen für minimale Risiken, z. B. Schutz vor Schmutz
Kategorie II:	Erhöhte Schutzanforderungen bei mittleren Risiken, z. B. für Tätigkeiten mit scharfkantigen Blechen oder abrasiven Gegenständen
Kategorie III:	Hohe Schutzanforderungen bei hohen, u. U. tödlichen Risiken, z. B. Schutzhandschuhe für Tätigkeiten mit Gefahrstoffkontakt

Die Norm DIN EN ISO 21420¹¹⁴ „Schutzhandschuhe – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren“ ist die Grundnorm für alle Schutzhandschuhe. Sie definiert u. a.:

- Gestaltungsgrundsätze, Größen und Maße
- Ergonomische Aspekte wie Fingerfertigkeit, Beweglichkeit
- Wasserdampfdurchlässigkeit und -aufnahme
- Unschädlichkeit von Schutzhandschuhen
- Piktogramme (siehe Tabelle 9-4)

Die Prüfung und Einteilung der unterschiedlichen Schutzhandschuhe sind in weiteren Normen geregelt.

Da diese Schutzfunktion auch für andere Arten von Schutzhandschuhen, z. B. für Chemikalienschutzhandschuhe, relevant ist, ist die Norm-DIN EN 388 auch von allgemeiner Bedeutung. Die Leistungskennziffern z. B. für die Abriebfestigkeit sind gleichzeitig auch ein Maß für die Strapazierfähigkeit und Verschleißfestigkeit von Schutzhandschuhen.

114 DIN EN ISO 21420 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 160)

Tabelle 9-2: Arten von Schutzhandschuhen

<p>Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken (DIN EN 388¹¹⁵)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz vor Abnutzung durch raue, abrasive, kantige Arbeitsmittel • Schutz vor Schnittverletzungen durch Schneidwerkzeuge, Handmesser, Glas, Bleche etc. • Schutz vor Verletzungen durch Splitter, Späne, Grate etc. • Schutz vor Schmutz
<p>Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen DIN EN ISO 374-1¹¹⁶: Leistungsanforderungen DIN EN ISO 374-2¹¹⁷: Penetration DIN EN ISO 374-4¹¹⁸: Degradation DIN EN ISO 374-5¹¹⁹: Mikroorganismen DIN EN 16523-1¹²⁰: Permeation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz vor Hautkontakt mit Gefahrstoffen: Vollkontakt, Spritzkontakt • Schutz vor kontaminierten Arbeitsmitteln • Schutz vor Krankheitserregern
<p>Schutzhandschuhe gegen thermische Risiken (DIN EN 407¹²¹)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz vor Hitze/Flammen • Kontakt- bzw. Konvektionshitze • Strahlungshitze • Schmelzmetallspritzer
<p>Schutzhandschuhe gegen Kälte (DIN EN 511¹²²)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz vor konvektiver Kälte • Kontaktkälte
<p>Medizinische Handschuhe (DIN EN 455-1¹²³)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz vor Kontamination • Angabe der Mindesthaltbarkeit

9.2 Werkstoffe und Materialien

9.2.1 Schutzhandschuhe aus Textilfasern

Für Verpackungs-, Kommissionierungs- und leichte Montagetätigkeiten bieten vielfach Strickhandschuhe aus Synthefasern wie Polyamid, Polyester, Para-Aramid oder Hochmodul-Polyethylenfasern (Ultra-High-Molecular-Weight Polyethylene (UHMW-PE)) den erforderlichen Schutz. Dabei wird bei hochwertigen

- 115 DIN EN 388 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 87)
 116 DIN EN ISO 374-1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 137)
 117 DIN EN ISO 374-2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 138)
 118 DIN EN ISO 374-4 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 139)
 119 DIN EN ISO 374-5 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 140)
 120 DIN EN 16523-1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 133)
 121 DIN EN 407 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 91)
 122 DIN EN 511 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 97)
 123 DIN EN 455-1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 94)

Handschuhen aus Para-Aramid bzw. UHWM-PE je nach Materialstärke eine hohe Schnittschutzleistung erzielt. Zudem zeichnet hoher Tragekomfort und gutes Tastvermögen solche Schutzhandschuhe aus.

Zur Verbesserung der Griffsicherheit werden diese Handschuhe auch an der Handinnenfläche beschichtet oder genoppt gefertigt.

9.2.2 Beschichtete Schutzhandschuhe

Unter den Schutzhandschuhen für mechanische Risiken haben teilbeschichtete Schutzhandschuhe mit Trikot-Innenausstattung die höchste Verbreitung gefunden (siehe auch Abbildung 9-1). Die Beschichtung dient vor allem der verbesserten Griffigkeit und als Schmutzschutz. Als Textilfaser wird bevorzugt Baumwolle bzw. Polyamid verwendet. Die Qualität der Nahtverarbeitung oder auch nahtlose Ausführungen sind wichtige Auswahlkriterien, da dadurch die „Feinfühligkeit“ beeinflusst wird.

Als Beschichtungswerkstoffe kommen Nitril, PVC oder Polyurethan zum Einsatz. Die Handschuhe werden im Tauchverfahren hergestellt. So ist es möglich, die Handschuhe bedarfsgerecht mehr oder weniger vollständig zu beschichten. Der Vorteil der Teilbeschichtung liegt in der Wasserdampfdurchlässigkeit (der nicht beschichteten Bereiche), welche die übermäßige Schweißfeuchtigkeit im Handschuh vermeidet.

Häufig werden derartige Handschuhe in der Praxis mit Chemikalienschutzhandschuhen verwechselt. Die Beschichtung dieser Handschuhe gewährleistet jedoch keinen definierten Schutz gegenüber Chemikalien. Weitere Informationen geben die Hersteller. Schutzhandschuhe mit Beschichtungen können sensibilisierende Inhaltsstoffe enthalten, wie z. B. Vulkanisationsbeschleuniger. Bei Hinweisen auf Sensibilisierung können bei den Herstellern weitere Auskünfte eingeholt werden.

Abbildung 9-1: Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken (DIN EN 388)



9.2.3 Schutzhandschuhe aus Leder

Leder ist als Handschuhmaterial in den verschiedenen Qualitäten und Schichtstärken verfügbar. Die Vorteile von Leder liegen in seiner hohen Wasserdampfdurchlässigkeit und in der hohen Wasserdampfaufnahme. Ein weiterer Vorteil ist die gute Thermoisolation.

Qualitätsmängel durch unakzeptabel hohe Restmengen an Chromat (Chrom(VI)), Pestiziden und Bioziden haben Leder als Werkstoff für Schutzhandschuhe zurückgedrängt. Chromat ist u. a. krebserzeugend und sensibilisierend. Deshalb muss der Chromatgehalt nach DIN EN ISO 21420 unterhalb der Nachweisgrenze von 3 mg/kg Leder liegen. Auch bei diesem Wert bleibt ein Restrisiko für eine Sensibilisierung gegenüber Chromat. Beschäftigte mit Chromatallergie dürfen keine Schutzhandschuhe aus mit Chrom gegerbtem Leder tragen.

9.2.4 Chemikalienschutzhandschuhe

An Chemikalienschutzhandschuhe werden besonders hohe Schutzanforderungen gestellt. Je nach Gefahrstoff müssen sie vor irreversiblen Gesundheitsschäden oder auch vor tödlichen Gefahren sicher schützen. Deshalb sind sie der Kategorie III zugeordnet. Neben den Grundanforderungen nach DIN EN ISO 21420¹²⁴ muss für Chemikalienschutzhandschuhe eine CE-Konformitätserklärung vorliegen, die auf einer Baumusterprüfbescheinigung basiert. Die Kennnummer der Prüf- und Überwachungseinrichtung muss bei der Handschuhkennzeichnung zusätzlich angegeben werden (siehe Abschnitt 2.3).

Für die Herstellung von Chemikalienschutzhandschuhen kommen in der Regel die acht in Tabelle 9-3 genannten Materialien zum Einsatz. Diese Basismaterialien werden durch den Vulkanisationsprozess oder die Beimischung anderer polymerer Materialien modifiziert.

Tabelle 9-3: Materialien für Chemikalienschutzhandschuhe

Material	Synonyme	Abkürzung
Naturkautschuk	Latex	NR
Polychloropren		CR
Nitrilkautschuk	Nitril	NBR
Butylkautschuk	Butyl	IR
Fluorkautschuk		FKM
Polyvinylchlorid	Vinyl	PVC
Polyvinylalkohol		PVA
Folienlaminat		LLDPE

Besondere Eigenschaften werden auch durch zwei- oder mehrschichtigen Aufbau im Tauchprozess bei der Herstellung von Chemikalienschutzhandschuhen erreicht.

9.2.4.1 Grenzen des Schutzes bei Chemikalienschutzhandschuhen

Die Schutzwirkung eines Chemikalienschutzhandschuhs variiert gegenüber den verschiedenen Gefahrstoffen erheblich. Er kann für den einen Gefahrstoff völlig ungeeignet sein oder nur kurzzeitig Schutz bieten, für den anderen im günstigsten Fall die Hände auch über viele Stunden vor Gefahrstoffkontakt schützen.

Chemikalienschutzhandschuhe verschiedener Hersteller können sich auch bei gleichem Werkstoff und gleicher Schichtstärke in ihrer Schutzwirkung erheblich unterscheiden. Auskünfte geben die Hersteller, manche bieten auch gezielte Prüfungen sowie Unterstützung bei der Erstellung von Handschuhplänen an.

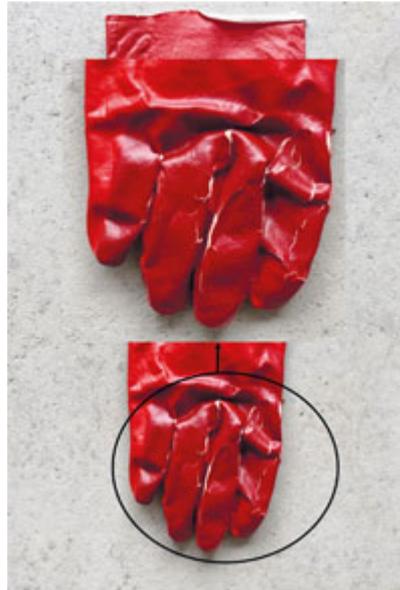
Bei der Auswahl von Chemikalienschutzhandschuhen sind die Permeationszeit und das Degradationsverhalten zu beachten. Im Gebrauch muss auf Veränderungen der Materialeigenschaften geachtet werden.

124 DIN EN ISO 21420 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 160)

9.2.4.2 Degradation

Die Einwirkung von Chemikalien auf den Schutzhandschuh kann Änderungen der Materialeigenschaften bewirken. Die Schutzhandschuhe können quellen und ihre Form verlieren, klebrig werden oder auch verspröden (siehe Abbildungen 9-2 und 9-3). Durch diese Materialveränderungen kann ein Schutzhandschuh unbrauchbar werden. Dies kann auch durch die Einwirkung von Ozon und von UV-Licht erfolgen. Vor diesem Hintergrund sind die vom Hersteller empfohlenen Lagerbedingungen zu beachten.

Abbildung 9-2: Degradation von beschichteten Chemikalienschutzhandschuhen aus Polyvinylalkohol (PVA) in Folge einer mehrminütigen Einwirkung durch Wasser



© Thomas Urban Arbeitsschutzorganisation & PSA

Abbildung 9-3: Degradation eines beschichteten Chemikalienschutzhandschuhs aus Nitril in Folge einer mehrminütigen Einwirkung durch Schwefelsäure

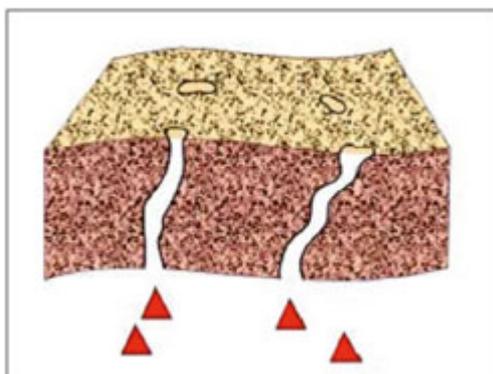


© Thomas Urban Arbeitsschutzorganisation & PSA

9.2.4.3 Penetration

Poren, Löcher oder gar Risse in der Schutzschicht eines Handschuhs ermöglichen Chemikalien ein rasches Eindringen in das Handschuhinnere (siehe Abbildung 9-4). Die Prüfung der Penetration durch einen Luftleck-Test sowie durch einen Wasserleck-Test gehört zu den grundlegenden Prüfungen von Chemikalienschutzhandschuhen. Bei neuwertigen Handschuhen sind solche Schwachstellen im Material daher sehr selten. Penetration tritt häufiger durch arbeitsbedingte Schäden, z. B. durch Schnitte oder Stiche, auf. Bei Versprödungen oder Verhärtungen durch Degradation können bei Materialdehnung degradierte Bereiche aufreißen und somit ebenfalls das Eindringen von Chemikalien durch Penetration bewirken.

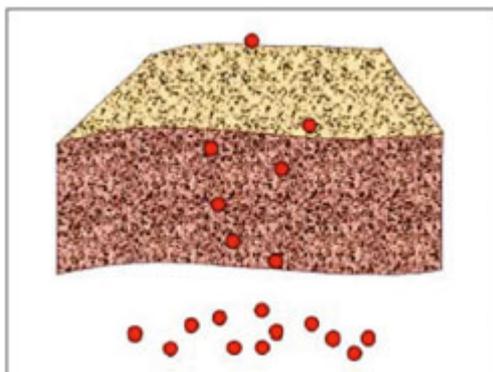
Abbildung 9-4: Penetration; Eindringen von Stoffen in das Innere des Handschuhs durch Fehlstellen im Schutzmaterial



9.2.4.4 Permeation

Bei der Permeation diffundiert ein Stoff molekular durch das intakte Schutzmaterial (siehe Abbildung 9-5). Permeation findet also nicht nur im Bereich von Schwachstellen der Schutzschicht statt, sondern überall dort, wo der Handschuh benetzt wurde. Die Geschwindigkeit der Permeation hängt vom Material und der Stärke des Schutzhandschuhs ab sowie auch von der Art des Gefahrstoffes. Ebenso können tätigkeitsbezogene Einflüsse wie z. B. Temperatur oder mechanische Belastungen die Permeationszeit reduzieren.

Abbildung 9-5: Permeation; Eindringen von Stoffen in das Innere des Handschuhs auf molekularer Ebene



Die Gefahrstoffmengen, die durch Permeation durch den Schutzhandschuh auf die Haut gelangen können, dürfen nicht unterschätzt werden. Sie können je nach Gefahrstoff ernsthafte Gesundheitsschäden zur Folge haben.

9.3 Kennzeichnung

Persönliche Schutzausrüstungen müssen gekennzeichnet sein. Mit dem CE-Zeichen bestätigen die Hersteller die Konformität mit grundlegenden Sicherheitsanforderungen. Zudem wird jeder Schutzhandschuh gekennzeichnet mit

- Name des Herstellers oder des Vertreibers,
- Handschuhbezeichnung,
- Größenangabe sowie
- Verfallsdatum (falls erforderlich).

Schutzhandschuhe der Kategorie II bzw. III werden zusätzlich mit einem oder mehreren Piktogrammen entsprechend der erfüllten Norm gekennzeichnet. Zu jedem Piktogramm sind die Nummer der zugehörigen spezifischen Norm und die Leistungsstufen anzugeben.

Das Handschuhmaterial sowie darin enthaltene Substanzen dürfen die Benutzerinnen und Benutzer nicht schädigen. Der Hersteller muss alle enthaltenen Substanzen angeben, die Allergien verursachen können (siehe DIN EN ISO 21420¹²⁵ Anhang G).

Schutzhandschuhe dürfen sich nicht nachteilig auf die Gesundheit und Hygiene der Benutzenden auswirken. Diesbezüglich müssen Schutzhandschuhe beispielsweise folgende Anforderungen erfüllen:

- Chrom (VI)-Gehalt weniger als 3 mg/kg Leder
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 1 mg/kg Handschuhmaterial (Gummi oder Kunststoff) nicht überschreiten

125 DIN EN ISO 21420 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 160)

Tabelle 9-4: Piktogramme für Schutzhandschuhe (nach DIN EN ISO 21420)

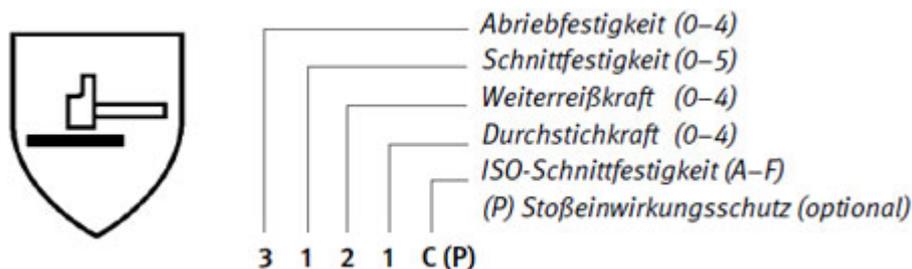
Piktogramm	Schutz gegen	Piktogramm	Schutz gegen
	Schutz gegen chemische Gefahren gemäß DIN EN 374-1		Schutz gegen geringe chemische Gefahren beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln gemäß ISO 18889
	Schutz gegen mechanische Gefahren gemäß DIN EN 388		Schutz gegen Schnitte und Stiche gemäß DIN EN 1082
	Schutz gegen Kettensägen gemäß DIN EN 381-7		Schutz gegen Kälte gemäß DIN EN 511
	Schutz gegen Hitze und Flammen gemäß DIN EN 407		Schutz gegen Hitze gemäß DIN EN 407
	Schutz gegen bakteriologische Kontamination gemäß DIN EN 374-1		Elektrostatische Ableitfähigkeit gemäß DIN EN 16350
	Schutz gegen ionisierende Strahlen gemäß DIN EN 421		Schutz gegen radioaktive Kontamination durch Partikel gemäß DIN EN 421
	Schutz vor elektrischer Spannung gemäß DIN EN 60903		Schutz vor den thermischen Auswirkungen eines Störlichtbogens gemäß GS-ET-42-1

	Schutzausrüstung für Feuerwehrleute gemäß DIN EN 659		Ablaufdatum; zu verbrauchen bis (Datum)
	Herstellungsdatum		Bedienungsanleitung; Gebrauchsanleitung

9.3.1 Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken

Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken werden meistens der Kategorie II zugeordnet – jedoch fallen Schutzhandschuhe für z. B. Tätigkeiten mit handgeführten Kettensägen in Kategorie III. Sie müssen die Grundanforderungen der DIN EN ISO 21420 erfüllen und werden zudem nach DIN EN 388¹²⁶ geprüft und gekennzeichnet.

Abbildung 9-6: Piktogramm, Leistungsmerkmale, Kennziffern für mechanische Schutzhandschuhe



9.3.2 Schutzhandschuhe gegen chemische Gefährdungen

Die DIN EN ISO 374-1¹²⁷ definiert achtzehn Prüfchemikalien (siehe Tabelle 9-5), mit denen Chemikalienschutzhandschuhe auf Permeation geprüft werden.

126 DIN EN 388 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 87)

127 DIN EN ISO 374-1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 137)

Tabelle 9-5: Prüfchemikalien

Prüfchemikalien			
A	Methanol	J	n-Heptan
B	Aceton	K	Natriumhydroxid 40 %
C	Acetonitril	L	Schwefelsäure 96 %
D	Dichlormethan	M	Salpetersäure 65 %
E	Kohlenstoffdisulfid	N	Essigsäure 99 %
F	Toluol	O	Ammoniakwasser 25 %
G	Diethylamin	P	Wasserstoffperoxid 30 %
H	Tetrahydrofuran	S	Flusssäure 40 %
I	Ethylacetat	T	Formaldehyd 37 %

Die Zeit, die der jeweilige Stoff benötigt, um die Schutzschicht zu durchdringen, ist die Durchbruchzeit (siehe Tabelle 9-6).

Tabelle 9-6: Durchbruchzeiten und Leistungsstufen

Gemessene Durchbruchzeiten	Leistungsstufe gegen Permeation
> 10 min	1
> 30 min	2
> 60 min	3
> 120 min	4
> 240 min	5
> 480 min	6

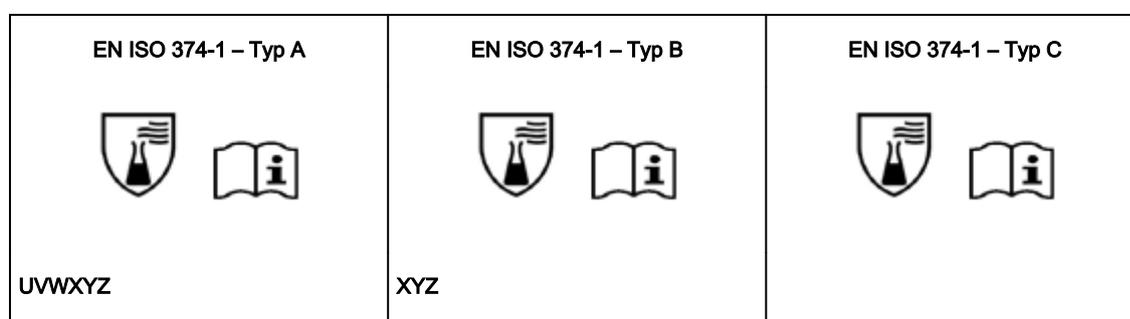
Chemikalienschutzhandschuhe werden entsprechend ihrer Permeationsleistung in drei Typen klassifiziert:

Tabelle 9-7: Permeationsleistung von Chemikalienschutzhandschuhen

Typ A	Die Permeationsleistung muss mindestens Stufe 2 gegen wenigstens sechs Prüfchemikalien entsprechen.
Typ B	Die Permeationsleistung muss mindestens Stufe 2 gegen wenigstens drei Prüfchemikalien entsprechen
Typ C	Die Permeationsleistung muss mindestens Stufe 1 gegen wenigstens eine Prüfchemikalie entsprechen

Die Kennzeichnung von Chemikalienschutzhandschuhen beinhaltet die zugrunde liegende Norm, den Typ entsprechend der Mindest-Permeationsleistung sowie die als Buchstaben abgekürzten Prüfchemikalien (siehe Abbildung 9-7). Mit dem „aufgeschlagenen Buch mit fettgedrucktem i“ wird auf die Gebrauchsinformation des Herstellers verwiesen.

Abbildung 9-7: Kennzeichnung von Chemikalienschutzhandschuhen



9.3.3 Schutzhandschuhe gegen Mikroorganismen

Ein Schutzhandschuh wird nach DIN EN ISO 374-5¹²⁸ als wirksamer Schutz gegen Bakterien und Pilzsporen angesehen, wenn er bei der Prüfung der Penetration nach DIN EN ISO 374-2¹²⁹ nicht undicht wird. Diese Handschuhe werden mit dem „Bio-Piktogramm“ gekennzeichnet (siehe Abbildung 9-8). Für Viren ist eine weitere Prüfung notwendig, ISO 16604. Bei Handschuhen, die auch diese Anforderung erfüllen, ist das „Bio-Piktogramm“ mit dem Schriftzug „VIRUS“ kombiniert.

Abbildung 9-8: Piktogramm für Schutzhandschuhe gegen Mikroorganismen



128 DIN EN ISO 374-5 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 140)

129 DIN EN ISO 374-2 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 138)

9.3.4 Schutzhandschuhe in explosionsgefährdeten Bereichen

Schutzhandschuhe werden durch das Tragen nicht gefährlich aufgeladen. Sollen jedoch in der Hand gehaltene Gegenstände über den Handschuh geerdet werden, muss der Widerstand zwischen dem Gegenstand und Erde $< 10^8 \Omega$ sein, deshalb muss der Durchgangswiderstand des Handschuhs ebenfalls $< 10^8 \Omega$ sein.

Da in den Zonen 0, 1 und 20 sowie in Zone 21 bei Stoffen mit MZE ≤ 10 mJ erhöhte Anforderungen an die Zündquellenvermeidung gestellt werden, dürfen bei Arbeiten in diesen Zonen keine Handschuhe aus isolierenden Materialien benutzt werden.

Sind ableitfähige Schutzhandschuhe oder Schutzhandschuhe mit einem Durchgangswiderstand $< 10^8 \Omega$ erforderlich, wird empfohlen, Schutzhandschuhe zu verwenden, die die Anforderung der DIN EN 16350 von einem Durchgangswiderstandswert (Rv) von $< 10^8 \Omega$ erfüllen. Der Durchgangswiderstand Rv wird dabei nach der DIN EN 1149-2 [1] geprüft. Solche Schutzhandschuhe sind mit dem folgenden Piktogramm gekennzeichnet:

Abbildung 9-9: Piktogramm für Schutzhandschuhe mit elektrostatischen Eigenschaften



9.4 Auswahl

Grundlage für die richtige Auswahl von Schutzhandschuhen ist die sorgfältige Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen. Danach erfolgen die Auswahl und Festlegung der geeigneten Schutzmaßnahmen. Dabei ist es wichtig, dass persönliche Schutzmaßnahmen in der Maßnahmenhierarchie nachrangig sind. Vorrang haben Verfahrensänderungen, z. B. Ersatz eines Gefahrstoffes oder technische Maßnahmen, welche die Gefährdung eliminieren oder wenigstens verringern. Dennoch bleiben Schutzhandschuhe in vielen Arbeitsbereichen unverzichtbar.

Besonders Gefährdungen, die persönliche Schutzausrüstungen der Kategorie III (hohe Schutzanforderungen) erfordern, sind unter größtmöglicher Sorgfalt auszuwählen. So stellt z. B. ein normgerechter Chemikalienschutzhandschuh keine Eignungsgarantie für die jeweilige Tätigkeit dar. Der auf die Tätigkeit und den konkreten Gefahrstoff bezogenen richtigen Auswahl kommt entscheidende Bedeutung zu. Im Sicherheitsdatenblatt müssen bei möglichem Hautkontakt im Abschnitt 8 Hinweise zum Handschuhmaterial, Materialdicke und zur Durchbruchzeit enthalten sein. Hersteller von Chemikalienschutzhandschuhen unterstützen bei der Auswahl geeigneter Produkte.

Handschuhdatenbanken der Hersteller stehen zur Verfügung, um gefahrstoffbezogenen Auskunft zur Schutzleistung der verschiedenen Typen zu geben.

Die für den jeweiligen Gefahrstoff geeigneten Handschuhmaterialien sind auch in den Gefahrstoffinformationssystemen GESTIS der DGUV¹³⁰ und GisChem¹³¹ der BG RCI und BGHM zu finden.

Schwierig ist die Auswahl von Chemikalienschutzhandschuhen bei bislang nicht in den Listen von Handschuhherstellern oder Informationssystemen enthaltenen Gefahrstoffen bzw. auch bei Gefahrstoffen,

130 gestis.dguv.de

131 gischem.de

deren stoffliche Informationen nicht umfassend in einem Sicherheitsdatenblatt zur Verfügung stehen. Hier können bei vorhandener Expertise Analogieschlüsse aufgrund chemischer Vergleichbarkeit von Stoffen gezogen und demgemäß eine Materialauswahl getroffen werden. Grundsätzlich ersetzt eine solche Vorgehensweise aber nicht die konkrete labortechnische Analyse der Durchbruchzeit des Gefahrstoffs in Bezug auf ein konkretes Handschuhmaterial.

Bei der Auswahl der Schutzhandschuhe ist auf die geeignete Passform und die richtige Größe zu achten.

Handschuhformen

Fausthandschuhe eignen sich für schwere Arbeiten („Grobgriff“) und können im Notfall leicht abgestreift werden.

Dreifingerhandschuhe eignen sich für Arbeiten, die den Gebrauch einzelner Finger in gewissem Umfang erfordern („Schlüsselgriff“). Dazu gehören z. B. Schweißen, Schleifen und Reparaturarbeiten.

Fünffingerhandschuhe eignen sich, wenn höhere Anforderungen an die Fertigkeit der Finger und an das Tastgefühl gestellt werden.

Versehrtenhandschuhe können bei Bedarf bei Fingerverlusten oder Handdeformitäten individuell angefertigt werden.

Handschuhe sind mit oder ohne Stulpen für einen zusätzlichen Unterarmschutz erhältlich.

9.5 Benutzung

9.5.1 Betriebsanweisung

Für den Einsatz von Schutzhandschuhen hat der Unternehmer bzw. die Unternehmerin eine Betriebsanweisung zu erstellen, die alle für den sicheren Einsatz erforderlichen Angaben, insbesondere die Gefahren entsprechend der Gefährdungsbeurteilung, das Verhalten beim Einsatz der Schutzhandschuhe und bei festgestellten Mängeln, enthält. Die Betriebsanweisung muss insbesondere beinhalten:

- Schutzhandschuhe – Ausführung
- Angaben über Einsatzmöglichkeit gegenüber spezifischer Gefährdung, z. B. Chemikalien, Flammen
- Tragedauer
- Hinweise für das An- und Ablegen der Handschuhe
- Prüfungen, die der Träger vor dem Gebrauch durchzuführen hat
- passender Sitz; falls erforderlich, Art und Weise des An- und Ablegens
- Verwendung; grundsätzliche Informationen zum möglichen Gebrauch und bei Verfügbarkeit von detaillierten Informationen Quellenangabe
- erforderliche Warnung vor falschem Gebrauch (z. B. einmaliger Gebrauch)
- Gebrauchseinschränkungen (z. B. Temperaturbereich)
- Lagerung; Art und Weise der korrekten Lagerung und Pflege mit maximalen Zeiten zwischen Kontrollen zum Pflegezustand
- Pflege und Reinigung; Art und Weise der korrekten Reinigung und Dekontaminierung mit vollständigen Hinweisen für das Waschen und die chemische Reinigung. Anzahl der Reinigungsprozesse, welche die

Schutzhandschuhe ohne Beeinträchtigung ihres Leistungsgrades vertragen können und eventuelle Hinweise, wie dieser wiederhergestellt werden kann, falls er beeinträchtigt würde

- Warnung vor möglichen Problemen

9.5.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Schutzhandschuhe sind bestimmungsgemäß zu benutzen. Vor jeder Benutzung sind die Handschuhe auf Beschädigungen (Risse oder Löcher) zu überprüfen.

Bei starker Schweißbildung können Handschuhe mit Baumwollinnentrikot, Baumwollbeflockung oder Unterziehhandschuhe aus Baumwolle der Hauterweichung vorbeugen. Unterziehhandschuhe und flüssigkeitsdichte Handschuhe sind bei Feuchtegefühl (individuell verschieden) gegen trockene Paare zu tauschen. Die Verwendung von Hautschutzprodukten, vor allem unter flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen, kann nicht mehr empfohlen werden.

Schutzhandschuhe sollen nur mit sauberen und trockenen Händen angezogen werden. Fingerringe werden vor dem Anziehen abgelegt. Beim Anziehen von Schutzhandschuhen muss ein Überdehnen vermieden werden.

Bei Arbeiten über Schulterhöhe mit Flüssigkeiten sollte der Stulpenrand nach außen umgeschlagen werden, um eine Benetzung des Unterarms zu verhindern. Flüssigkeitsdichte Handschuhe dürfen nicht länger als notwendig getragen werden. Schutzhandschuhe, die von innen oder außen in Kontakt mit Gefahrstoffen gekommen sind, müssen spätestens nach Ablauf der Tragedauer sachgerecht entsorgt werden. Mit Chemikalien kontaminierte Handschuhe müssen so ausgezogen werden, dass ein Hautkontakt mit der kontaminierten Außenfläche vermieden wird.

Einweghandschuhe können kontaminationsfrei ausgezogen werden, indem sie beim Ausziehen auf Links gewendet werden.

9.5.3 Wiederverwendung von Schutzhandschuhen

Je nach Herstellerangaben können verschmutzte Handschuhe, soweit kein Gefahrstoffkontakt bestand, gereinigt und wiederverwendet werden; je nach Verschmutzung durch Abspülen unter fließendem Wasser oder durch Abwischen z. B. mit Zellstoff.

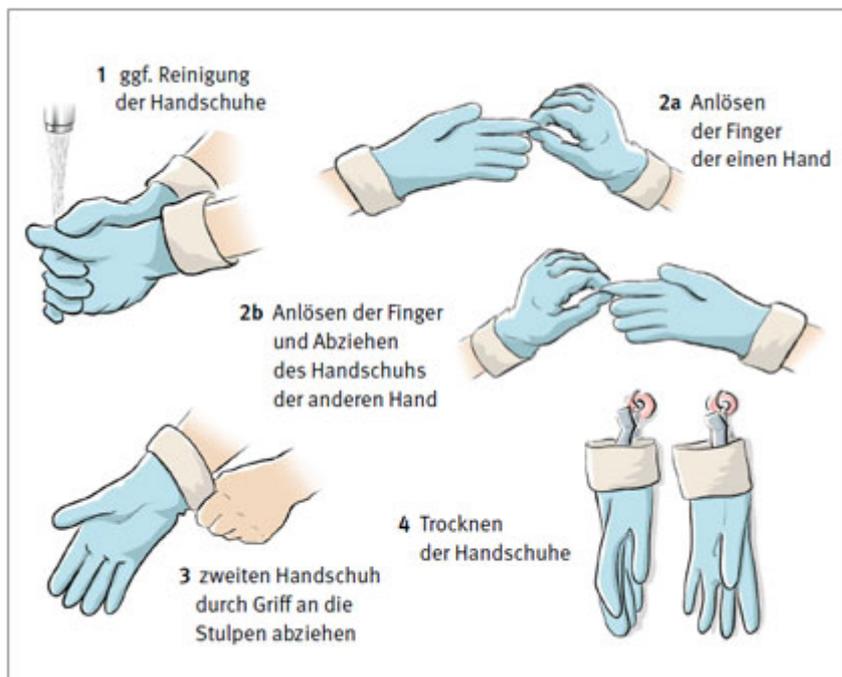
Handschuhe zur Weiterverwendung müssen nach dem Ablegen an einem geeigneten, sauberen und belüfteten Ort gut trocknen können. Dazu müssen sie offen aufgehängt oder auf einem Trockengestell getrocknet werden. Schutzhandschuhe sollen nicht auf der Heizung liegend getrocknet und keiner Sonnenstrahlung ausgesetzt werden.

Aus hygienischen Gründen sind Schutzhandschuhe mit textiler Innenausstattung nach mehrtägigem Einsatz zu wechseln, auch wenn sie noch nicht verschlissen oder kontaminiert sind.

Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken oder textile Unterziehhandschuhe können auch von professionellen Reinigungsfirmen aufbereitet werden.

Das alleinige Tragen flüssigkeitsdichter Handschuhe ist nach TRGS 401 keine Feuchtarbeit. Allerdings ist das Tragen flüssigkeitsdichter Handschuhe im Wechsel mit häufiger Händereinigung oder Hautkontakt zu Wasser bzw. wässrigen Flüssigkeiten (mehr als 10 pro Tag) als Feuchtarbeit definiert und demgemäß ist nach der arbeitsmedizinischen Vorsorgeverordnung eine Angebots- bzw. eine Pflichtvorsorge vorzusehen.

Abbildung 9-10: Richtiges Ausziehen wiederverwendbarer flüssigkeitsdichter Handschuhe



9.5.4 Tragedauer bei Chemikalienschutzhandschuhen

Die unter Laborbedingungen gemessenen Durchbruchzeiten bei Chemikalienschutzhandschuhen sind nicht identisch mit der maximalen Tragedauer in der Praxis, nachdem diese mit Gefahrstoff benetzt worden sind. Die Angabe zur maximalen Tragedauer sollte in die Betriebsanweisung für Gefahrstoffe aufgenommen werden. Für länger andauernde Tätigkeiten mit Gefahrstoffkontakt wird empfohlen, möglichst nur solche Chemikalienschutzhandschuhe zu verwenden, die die Leistungsstufe 6 (mehr als 480 Minuten) erreichen.

Die Durchbruchzeit ist stark temperaturabhängig. Wenn die Durchbruchzeit unter Normbedingungen bei 23 °C ermittelt worden ist, so ist die maximale Tragedauer unter Praxisbedingungen (bei 33 °C) nach TRGS 401 auf ein Drittel zu kürzen. Das entspricht einer Tragedauer von etwa 2,5 Stunden nach Chemikalienkontakt. Die Tragedauer darf verlängert werden, wenn durch Langzeitmessungen ermittelt wurde, dass die Durchbruchzeit deutlich länger ist.

Werden Chemikalienschutzhandschuhe nicht als Schutz bei Vollkontakt mit Gefahrstoffen getragen, sondern lediglich als Spritzschutz oder für deutlich kürzere Zeit, so können auch Schutzhandschuhe mit einer niedrigeren Leistungsstufe ausreichend sein (mindestens Leistungsstufe 1).

Chemikalienschutzhandschuhe sollten nach Gefahrstoffkontakt entsorgt werden, da durch Permeation die Schutzfunktion des Handschuhs geschwächt oder aufgehoben sein kann. Eine Reinigung verlängert die vom Hersteller angegebene Durchbruchzeit nicht.

10 Fußschutz

Fußschutz schützt die Füße vor schädigenden Einflüssen von außen.

Abbildung 10-1: Gebotszeichen M008 „Fußschutz benutzen“



10.1 Bereitstellung

Geeigneter Fußschutz (Sicherheits-, Schutz- und Berufsschuhe) ist zur Verfügung zu stellen und zu benutzen, wenn mit Fußverletzungen zu rechnen ist.

Die Füße können durch mechanische, thermische, chemische und elektrische Einwirkungen verletzt werden.

Tabelle 10-1: Gefährdung der Füße

Art der Einwirkung	Fußverletzung z. B. durch
Mechanisch	<ul style="list-style-type: none">• Umfallende oder herabfallende Gegenstände• Einklemmen, z. B. beim Absetzen von Lasten• Hineintreten in spitze oder scharfe Gegenstände, z. B. Nägel, Metallspäne• Anstoßen an Gegenstände oder Hindernisse• Überrollt werden von z. B. Fahrzeugen, Fässern• Ausrutschen, Ausgleiten auf z. B. Granulat, Öl
Thermisch	<ul style="list-style-type: none">• Kontaktwärme in Betrieben mit heißen Böden bzw. heißen Gegenständen• Dampf, heiße Flüssigkeiten• Kälte• Funken
Chemisch	<ul style="list-style-type: none">• Gefahrstoffe z. B. Säuren, Laugen, Lösemittel
Elektrisch	<ul style="list-style-type: none">• Berührung spannungsführender Betriebsmittel

10.2 Arten

Tabelle 10-2: Fußschutz – Arten und Kennzeichnung

Kennzeichnung	Fußschutz
S	Sicherheitsschuhe Nach DIN EN ISO 20345 ¹³² mit Zehenkappen zum Schutz gegen Stoßeinwirkung (Prüfenergie mind. 200 J) und Druck (Druckbelastung mind. 15 kN).
P	Schutzschuhe Nach DIN EN ISO 20346 ¹³³ mit Zehenkappen zum Schutz gegen mechanische Einwirkungen (Prüfenergie mind. 100 J) und Druck (Druckbelastung mind. 10 kN).
O	Berufsschuhe Nach DIN EN ISO 20347 ¹³⁴ mit verschiedenen möglichen Schutzmerkmalen und mindestens einem schützenden Bestandteil (z. B. durchtrittsichere Einlage).

Abbildung 10-2: Sicherheitsschuh nach DIN EN ISO 20345



© LOUIS STEITZ SECURA GmbH + Co. KG

Abbildung 10-3: Berufsschuh nach DIN EN ISO 20347



© SCHÜRR SCHUHVERTRIEB GmbH

Sicherheitsschuhe, Schutzschuhe und Berufsschuhe gibt es, angepasst an die jeweilige Gefährdung, in den unterschiedlichsten Ausführungen.

Für die Schutzwirkung entscheidend sind

132 DIN EN ISO 20345 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 154)

133 DIN EN ISO 20346 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 155)

134 DIN EN ISO 20347 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 156)

- die sicherheitstechnische Ausrüstung (Abschnitt 10.2.2),
- die Form des Schuhs (Abschnitt 10.2.1),
- die Verwendung geeigneter Werkstoffe (Abschnitt 10.3).

10.2.1 Formen

In den Normen DIN EN ISO 20345 bis 20347 werden 5 Schuhformen definiert, die sich insbesondere durch die Schafthöhe unterscheiden:

Abbildung 10-4: Schuhformen



- a: © LOUIS STEITZ SECURA GmbH + Co. KG
b: © UVEX ARBEITSSCHUTZ GmbH
c: © ELTEN GMBH
d: © DUNLOP PROTECTIVE FOOTWEAR B.V.
e: © DUNLOP PROTECTIVE FOOTWEAR B.V.

Gegenüber Halbschuhen haben Stiefel Vorteile. Sie verbessern

- die Standsicherheit, helfen also z. B. Verletzungen durch Umknicken auf stark unebenen bzw. unbefestigten Flächen (z. B. Gleisbett, Baustellen) zu vermeiden,
- den Schutz der Knöchelpartien, z. B. bei seitlichem Anstoßen,
- den Schutz der unteren Beinpartien gegen schädigende Einwirkungen und gegen das Eindringen schädigender Stoffe in das Schuhinnere.

Die Nachteile von Stiefeln liegen im höheren Gewicht, dem reduzierten Tragekomfort und der Begünstigung von Fußschweißbildung.

Sicherheitsschuhe, Schutzschuhe und Berufsschuhe werden bezüglich ihrer Ausführungsform in drei Klassen eingeordnet.

Tabelle 10-3: Klassifizierung von Sicherheitsschuhen

Kategorie	Sicherheitsschuhe
Klasse I	Schuhe aus Leder oder anderen Materialien (mit Ausnahme von Vollgummi oder Gesamtpolymerschuh), hergestellt nach herkömmlichen Schuhfertigungsmethoden.
Klasse II	Schuhe vollständig geformt oder vulkanisiert (Gummistiefel, Polymerstiefel – z. B. aus Polyurethan – für den Nassbereich).
Hybridschuhe	Schuhe, deren unterer Fußbereich zum Schuhoberteil aus vulkanisiertem Gummi oder einem geformtem Polymerwerkstoff besteht, mit einem Schaft aus Leder oder Stoff. Hybridschuhe erfüllen nicht vollständig die Anforderungen an die Klasse I oder II. Derartige Schuhe sind kaum verbreitet und werden deshalb nicht näher behandelt.

10.2.2 Normative Anforderungen

Alle Schuhtypen müssen je nach Verwendungszweck unterschiedliche Anforderungen (Leistungsmerkmale) erfüllen. Diese Anforderungen sind in den Produktnormen definiert (siehe Abschnitt 10.2). In der DIN EN ISO 20344¹³⁵ sind die Prüfverfahren beschrieben, nach denen diese Leistungsmerkmale ermittelt werden. Die Prüfungen werden entweder an ganzen Schuhen oder an Teilen eines Schuhs durchgeführt.

10.2.2.1 Grundanforderungen

Alle Schuhtypen müssen definierte Grundanforderungen erfüllen. Je nach Anforderung werden die Schuhe im zusammengebauten Zustand geprüft oder an einzelnen Bauteilen (Oberteil, Blattfutter, Quartierfutter, Brandsohle, Lasche, Laufsohle).

Am gesamten Schuh werden die Eigenschaften der Sohle, die Dichtheit, die ergonomischen Merkmale, die Rutschhemmung und ggf. der Zehenschutz geprüft.

Die einzelnen Bauteile müssen je nach Art, mechanische (z. B. Zug-, Reiß- und Biegefestigkeiten; Abriebwiderstand) und physikalisch-chemische Anforderungen (z. B. pH-Wert, Hydrolyse, Chrom-(VI)-Gehalt, Wasserdampfdurchlässigkeit, Wasserdampfzahl) erfüllen.

10.2.2.2 Zusatzanforderungen

Neben diesen Grundanforderungen dürfen an das Schuhwerk zusätzliche Anforderungen gestellt werden, wenn diese aufgrund der Gefährdungsbeurteilung erforderlich sind. Zusatzanforderungen, die nach DIN EN ISO 20344 geprüft wurden, müssen aus der Kennzeichnung ersichtlich sein (siehe Abschnitt 10.4).

Für die häufig verwendeten Kombinationen von sicherheitsrelevanten Grund- und Zusatzanforderungen wurden Kurzzeichen eingeführt (DIN EN ISO 20345 bis DIN EN ISO 20347) – siehe Abschnitte 10.4 und 10.5.

135 DIN EN ISO 20344 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 153)

10.2.3 Sonderschuharten

Im Folgenden werden einige Sonderschuhformen vorgestellt.

10.2.3.1 Schuhe zum Schutz gegen Chemikalien

Bei Schuhen zum Schutz gegen Chemikalien wird zwischen zwei Arten unterschieden:

- Schuhe für den begrenzten Kontakt mit Chemikalien; DIN EN 13832-2
- Schuhe für den anhaltenden Kontakt mit Chemikalien; DIN EN 13832-3

Diese Schuhe können mit oder ohne Zehenkappe gefertigt werden.

Für die Prüfung der Spritzbeständigkeit gegen Chemikalien und der Materialermüdungsbeständigkeit (DIN EN 13832-2) sowie der Durchdringungsbeständigkeit (DIN EN 13832-3), müssen zwei bzw. drei Chemikalien aus einer Liste von 20 Prüfchemikalien (DIN EN 13832-2, -3) verwendet werden.

Tabelle 10-4: Liste von 20 Prüfchemikalien

Kennbuchstabe	Prüfchemikalie	Kennbuchstabe	Prüfchemikalie
A	Methanol	K	Natriumhydroxid 30 %
B	Aceton	L	Schwefelsäure 95 %
C	Acetonitril	M	Salpetersäure 65 %
D	Dichlormethan	N	Essigsäure 99 %
E	Kohlenstoffdisulfid	O	Ammoniakwasser 25 %
F	Toluol	P	Wasserstoffperoxid 30 %
G	Diethylamin	Q	Isopropanol
H	Tetrahydrofuran	R	Natriumhypochlorit
I	Ethylacetat	S	Flusssäure 40 %
J	n-Heptan	T	Formaldehyd 37 %

Schuhe für den begrenzten Kontakt mit Chemikalien

Derartige Schuhe müssen in Schuhform b, c, d oder e (siehe Abschnitt 10.2.1) ausgeführt sein, dabei sind die Klassen I und II zulässig (siehe Abschnitt 10.2.1). Je nach Schutzniveau werden diese Schuhe in zwei Typen eingeteilt:

- Typ U – Schutz vor Spritzern von Chemikalien auf das Schuhoberteil (Kontaktdauer maximal eine Stunde)
- Typ US – Schutz vor Spritzern von Chemikalien auf das Schuhoberteil und dem Kontakt einer Chemikalie mit der Laufsohle (Kontaktdauer maximal eine Stunde)

Tabelle 10-5: Anforderungen an Schuhwerk für begrenzten Kontakt mit Chemikalien

Leistungstyp	Chemikalien	Spritzen	Materialermüdung 8 Stunden
Typ U	Mindestens zwei Chemikalien aus Tabelle 4 ¹³⁶	●	
Typ US		●	●

Abbildung 10-5: Beispiel Kennzeichnung Chemikalienschutzhuhe



Kennzeichnungsbeispiel:

EN 13832-2:2018 / Type U / [G – M]
 200J-HRO-A

- Norm/Ausgabejahr: EN 13832-2:2018
- Klassifizierung: Type U
- Kennbuchstaben der Prüfchemikalien: [G–M]
- Prüfenergie der Zehenkappe (falls relevant): 200J
- Weitere Kennzeichnungssymbole (falls relevant): HRO – Kontaktwärme I A – antistatische Schuhe

Schuhe für den anhaltenden Kontakt mit Chemikalien

Derartiges Schuhwerk schützt den Träger vor Kontakt mit Chemikalien für mehr als 1 Stunde.

Solche Schuhe müssen in Schuhform c, d oder e (siehe Abschnitt 10.2.1) ausgeführt sein und der Klasse II (siehe Abschnitt 10.2.1) entsprechen. Bei Prüfung der Durchdringungsbeständigkeit muss mindestens die Leistungsstufe 1 (siehe Tabelle 10-6) erreicht werden.

136 DIN EN 13832-2, -3, Tabelle 4, Liste der Prüfchemikalien (siehe Literaturverzeichnis Nr. 123, Nr. 124)

Tabelle 10-6: Prüfung der Durchdringungsbeständigkeit

Gemessene Durchbruchzeit min	Durchdringungsleistungsstufe
zwischen 121 min und 240 min	1
zwischen 121 min und 240 min	2
zwischen 8 h und 24 h „mehr als 8 h“	3
zwischen 24 h und 32 h „mehr als 24 h“	4
„mehr als 32 h“	5

Abbildung 10-6: Beispiel Kennzeichnung Chemikalienschutzschuhe



Kennzeichnungsbeispiel:

EN 13832-3:2018 / [B – M – J]
200J-HRO-A

- Norm/Ausgabejahr: EN 13832-3:2018
- Kennbuchstaben der Prüfchemikalien: [B – M – J]
- Prüfenergie der Zehenkappe: 200 J
- Weitere Kennzeichnungssymbole: HRO – Kontaktwärme | A – antistatische Schuhe

10.2.3.2 Stiefel für Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern

Bei Arbeiten mit handgehaltenen Spritzeinrichtungen muss die Lanzenlänge mehr als 0,75 m betragen, um eine Berührung mit dem Fuß nach Möglichkeit auszuschließen.

Ausnahme: Müssen aus arbeitstechnischen Gründen (z. B. in engen Räumen) kürzere Lanzen eingesetzt werden, ist es erforderlich, Sicherheitsstiefel mit zusätzlicher Schutzfunktion im oberen Fußbereich zu tragen. Auskunft zu Anforderungen und Herstellern erteilt das Sachgebiet „Fußschutz“ im Fachbereich „Persönliche Schutzausrüstungen“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung.

10.2.3.3 Sicherheitsschuhe mit Schutz gegen Kettensägenschnitte

Sicherheitsschuhe, die Schutz gegen Kettensägenschnitte bieten, müssen die Anforderungen der DIN EN ISO 20345 (Sicherheitsschuhe) und zusätzlich die Anforderungen der DIN EN ISO 17249 (Sicherheitsschuhe mit Schutzwirkung gegen Kettensägenschnitte) erfüllen. Derartige Sicherheitsschuhe sind im vorderen Schaft-, Mittelfuß- und Vorfußbereich mit entsprechendem Schutzmaterial ausgestattet (siehe Abb. 10-8). Die Mindesthöhe variiert je nach Größe (36 – ≥ 45) von 162–192 mm. Je nach Kettengeschwindigkeit werden diese Sicherheitsschuhe in drei Klassen eingeteilt (siehe Tabelle 10-7).

Tabelle 10-7: Abhängigkeit des Schutzniveaus von der Kettengeschwindigkeit

Schutzniveau	Kettengeschwindigkeit m/s
1	20
2	24
3	28

Abbildung 10-7: Piktogramm zur Kennzeichnung von Sicherheitsschuhen nach DIN EN ISO 17249



Abbildung 10-8: Quelle: DIN EN ISO 17249



10.2.3.4 Schuhe zum Schutz gegen Risiken in Gießereien und beim Schweißen

Sicherheitsschuhe zum Schutz gegen Risiken in Gießereien müssen die Anforderungen der DIN EN ISO 20349-1 (Persönliche Schutzausrüstung – Schuhe zum Schutz gegen Risiken in Gießereien und beim Schweißen – Teil 1) erfüllen, Sicherheitsschuhe zum Schutz gegen Risiken beim Schweißen, die

Anforderungen der DIN EN ISO 20349-2 (Persönliche Schutzausrüstung – Schuhe zum Schutz gegen Risiken in Gießereien und beim Schweißen – Teil 2).

Gießereischuhe schützen vor Verletzungen durch Spritzer heißen Metalls und heißer Schlacke. Sie müssen aus Leder und anderen Materialien gefertigt sein und der Klasse I entsprechen (siehe Abschnitt 10.2.1). Die Schuhe dürfen nicht aus Vollgummi- oder Vollpolymermaterialien hergestellt sein. Spezifische Anforderungen sind an das Design der Schuhe gestellt, um zu gewährleisten, dass flüssige Metalle schnell abfließen können. Dadurch soll ein Durchtritt von geschmolzenem Metall in das Schuhinnere verhindert werden. Gießereischuhe sind immer in der Schuhform $\geq c$ (siehe Abschnitt 10.2.1) gefertigt.

Schuhe, die gegen geschmolzenes Eisen beständig sind, tragen das Symbol „Fe“. Bei Beständigkeit gegen geschmolzenes Aluminium sind die Schuhe mit dem Symbol „Al“ gekennzeichnet. Insofern ein Schuh beide Anforderungen erfüllt, werden beide Symbole verwendet.

Die Laufsohle ist bei einem Kontakt mit einer 250 °C heißen Oberfläche für 40 Minuten beständig. Ein Träger kann mindestens 10 Minuten auf einem 250 °C heißen Boden stehen, bevor im Innern des Schuhs eine Temperatur von 42 °C erreicht bzw. die Schmerzschwelle der menschlichen Haut überschritten wird.

Um Verletzungen zu vermeiden, darf das Ausziehen je Schuh mit Handschuhen nicht länger als 5 s betragen.

Schweißerschuhe schützen vor Verletzungen durch kleine Spritzer bzw. Tropfen heißen Metalls.

Sie müssen der Klasse I oder II entsprechen (siehe Abschnitt 10.2.1). Spezifische Anforderungen sind an das Design der Schuhe gestellt, um zu gewährleisten, dass flüssige Metalle schnell abfließen können.

Abbildung 10-9: Piktogramm zur Kennzeichnung von Sicherheitsschuhen nach DIN EN ISO 20349-1 und -2



Schweißerschuhe sind immer in der Schuhform $\geq b$ (siehe Abschnitt 10.2.1) gefertigt.

In Abhängigkeit von der Arbeitssituation kann es sinnvoll sein, Schuhe mit Wärmeisolierung (HI) und/oder wärmebeständiger Laufsohle (HRO) zu verwenden (siehe Tabelle 10-13).

10.2.3.5 Isolierendes Schuhwerk

Bei der Ausführung von Arbeiten unter Spannung oder in der Nähe unter Spannung stehender Teile bis 1000 V Wechselspannung müssen isolierende Schuhe getragen werden. Diese Schuhe müssen die Anforderungen der DIN EN 50321 erfüllen und sind mit dem Doppeldreieck und der entsprechenden elektrischen Klasse gekennzeichnet.

Abbildung 10-10: Isolierender Fußschutz



© DUNLOP PROTECTIVE FOOTWEAR B.V.

10.2.3.6 Angepasstes Schuhwerk

Angepasstes Schuhwerk sind Schuhe oder Einlegesohlen, die an die individuellen Bedürfnisse eines Benutzers angepasst sind, um eine medizinische Symptomatik zu verändern, zu korrigieren, zu kompensieren, zu heilen, zu verhindern oder zu lindern.

Gemäß den Normen ISO 20345¹³⁷, ISO 20346¹³⁸ und ISO 20347¹³⁹ von 2021 wird zwischen drei Arten von angepasstem Schuhwerk unterschieden.

Typ 1 – Angepasste Einlegesohlen

Individuell gefertigte Einlegesohlen, die anstelle der werkseitig im Schuhwerk enthaltenen Einlegesohlen verwendet werden. Sie müssen den Fuß von den Zehenspitzen bis zum Absatz vollständig bedecken.

Öffnungen dürfen ausschließlich außerhalb des Bereichs der Zehenkappe und bis zu einer Größe von 6,0 cm² vorhanden sein.

Typ 2 – Modifiziertes Schuhwerk

Normgerechtes Schuhwerk, dessen Machart (z. B. Sohlenerhöhung, Abrollhilfe) nach individuellen Bedürfnissen verändert wurde.

Typ 3 – Maßgeschneidertes Schuhwerk

Schuhe, die als Einzelanfertigung nach den individuellen Bedürfnissen des Benutzers konstruiert und hergestellt wurden.

Die Baumusterzulassung für Schuhe zur Versorgung mit orthopädischen Einlagen und für orthopädische Schuhzurichtungen wird an Grundmodellen durchgeführt. Diese Prüfmuster müssen die nachteiligsten Bedingungen widerspiegeln (z. B. Dicke und Härte – minimal dicke/weiche Einlegesohle und maximal dicke/harte Einlegesohle; Mindest- und Höchstdicke der Laufsohle).

Der Hersteller muss die Vorgehensweise zur individuellen orthopädischen Anpassung der Typen 1 und 2 in einer Fertigungsanweisung beschreiben.

Jeder einschlägig orthopädisch qualifizierte Hersteller (z. B. Orthopädienschuhmacher) kann den orthopädischen Fußschutz individuell anfertigen oder zurichten, sofern er nach der entsprechenden Fertigungsanweisung arbeitet. Die Fertigungsanweisung ist zwingend einzuhalten; sie enthält neben verfahrenstechnischen Anweisungen auch Materialvorgaben für die Schuhherstellung.

137 ISO 20345 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 163)

138 ISO 20346 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 164)

139 ISO 20347 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 165)

Veränderungen an Schuhen oder das Verwenden von orthopädischen Einlagen, die nicht nach dem zuvor beschriebenen Verfahren durchgeführt bzw. angefertigt wurden, können die angestrebte Schutzwirkung beeinträchtigen und entsprechen damit nicht mehr der CE-Baumusterprüfung.

Ausführliche Hinweise (auch zur Kostenübernahme) gibt die DGUV Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“.

Zu orthopädischem Schuhwerk siehe auch „Datenbank orthopädischer Fußschutz“ unter www.dguv.de, Webcode: d33147 und die DGUV Schrift Fachbereich AKTUELL FB PSA-007 „Bereitstellung von orthopädischem Fußschutz“.

10.2.3.7 Elektrische Eigenschaften¹⁴⁰

Je nach Tätigkeit und Arbeitsumgebung muss Schuhwerk mit geeigneten elektrischen bzw. elektrostatischen Eigenschaften eingesetzt werden. Dabei ist der elektrische Durchgangswiderstand des Sohlenaufbaus ausschlaggebend.

Schuheinlagen können die elektrostatische Ableitfähigkeit von Schuhen beeinträchtigen. Es dürfen ausschließlich Einlagen und Einlegesohlen verwendet werden, die vom Hersteller für die Nutzung in dem jeweiligen Schuh freigegeben wurden (siehe auch Abschnitt 10.2.3.6).

Elektrostatisch ableitfähige Schuhe

Bei der Messung nach ISO 20344 müssen leitfähige Schuhe einen elektrischen Durchgangswiderstand von nicht mehr als 100 k Ω ($\leq 1 \times 10^5 \Omega$) aufweisen. Dabei handelt es sich um eine Zusatzanforderung, die durch das Symbol C gekennzeichnet wird (siehe Tabelle 10-13).

Antistatische Schuhe

Bei der Messung nach ISO 20344 müssen antistatische Schuhe einen elektrischen Durchgangswiderstand zwischen 100 k Ω und 1000 M Ω ($1 \times 10^5 - 1 \times 10^9 \Omega$) aufweisen. Dabei handelt es sich um eine Zusatzanforderung, die durch das Symbol A gekennzeichnet wird (siehe Tabelle 10-13).

Ableitfähiges Schuhwerk

Gemäß TRGS 727 muss in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 0, 1 oder 20 sowie in Zone 21 bei Stoffen mit einer Mindestzündenergie (MZE) < 10 mJ ableitfähiges Schuhwerk mit einem Ableitwiderstand der Person gegen Erde von höchstens 100 M Ω ($\leq 1 \times 10^8 \Omega$) getragen werden.

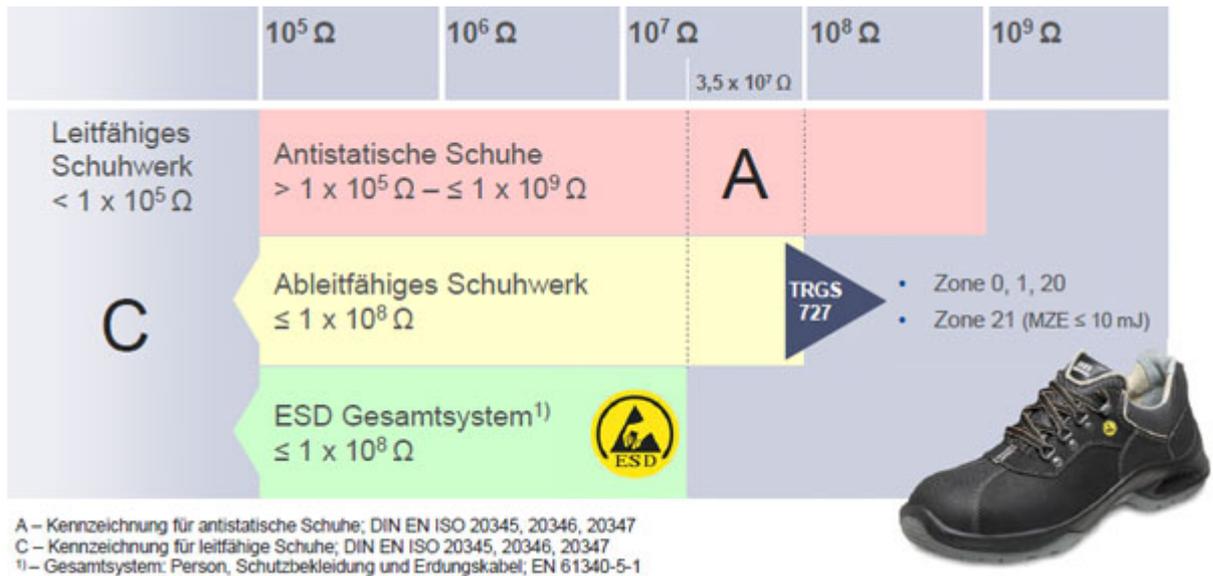
ESD-Schuhwerk

ESD steht für „electrostatic discharge“ und beschreibt den Ladungsausgleich zwischen zwei Körpern mit unterschiedlichem elektrischem Potential. Gemäß DIN EN 61340-5-1 darf das Schuhwerk bei der Messung nach DIN EN 61340-4-3 einen elektrischen Widerstand von höchstens 100 M Ω ($\leq 1 \times 10^8 \Omega$) aufweisen.

Abbildung 10-11: ESD-Symbol



Abbildung 10-12: Übersicht – elektrische Eigenschaften



© LOUIS STEITZ SECURA GmbH + Co. KG

10.3 Werkstoffe und Bauteile

In Abhängigkeit von der Arbeitsaufgabe und dem Tätigkeitsbereich, muss ein geeigneter Fußschutz ausgewählt werden. Hierbei kommt es in erster Linie auf die notwendigen Leistungsmerkmale an. Darüber hinaus sollten auch die Eigenschaften einzelner Komponenten und Werkstoffe beachtet werden.

10.3.1 Aufbau

Entsprechend der jeweiligen Klasse (siehe Abschnitt 10.2.1) sind die Sicherheitsschuhe unterschiedlich aufgebaut. Sicherheitsschuhe der Klasse II verfügen gegebenenfalls über eine variable Verlängerung, die an die Trägerin bzw. den Träger angepasst werden kann. Hierbei sind die Informationen des Herstellers zu beachten (siehe Abbildung 10-14).

Abbildung 10-13: Beispielhafter Aufbau eines Sicherheitsschuhs der Klasse I



© ATLAS® Schuhfabrik GmbH & Co.KG

Abbildung 10-14: Beispielhafter Aufbau eines Sicherheitsschuhs der Klasse II



© Respirex GmbH

10.3.2 Sohlenmaterialien

Die Sohlen von Sicherheitsschuhen sind häufig ein- oder zweischichtig aufgebaut. Zweischichtige Aufbauten (siehe Abbildung 10-13) bestehend aus einer Laufsohle und einer Zwischensohle, bieten neben einer hohen Leistungsfähigkeit auch einen hohen Komfort.

Zwischensohlen werden meist aus leichtem Polyurethan mit hoher Flexibilität und sehr guten Dämpfungseigenschaften gefertigt. In die Zwischensohle werden häufig weitere Bauteile eingearbeitet, wie beispielsweise eine metallische Durchtrittssicherung oder Dämpfungselemente.

Laufsohlen können aus unterschiedlichen Materialien bestehen. In Abhängigkeit von den Anforderungen, die sich aus der Tätigkeit und dem Arbeitsplatz ergeben, muss das geeignete Material ausgewählt werden.

Nachfolgend sind einige Materialien beispielhaft beschrieben:

Gummi bzw. Nitrilkautschuk

Laufsohlen aus derartigen Materialien sind robust und strapazierfähig, auch bei Kontakt mit Ölen und Kraftstoffen. Je nach Ausführung kann der Werkstoff bis zu einer Kontakttemperaturen von 300 °C für bis zu einer Minute beständig sein.

Nachteilig sind das vergleichsweise hohe Gewicht und die geringere Flexibilität bei niedrigen Temperaturen.

Polyurethan (PU)

Laufsohlen aus Polyurethan sind abriebfest, beständig gegen Öle und Kraftstoffe und verfügen über gute Dämpfungseigenschaften. Polyurethan ist auch bei niedrigen Temperaturen flexibel, kann aber je nach Ausführung nur bis zu Kontakttemperaturen von ca. 130 °C eingesetzt werden.

Thermoplastisches Polyurethan (TPU)

TPU-Laufsohlen sind je nach Ausführung sehr abriebfest und somit langlebiger als Laufsohlen aus Polyurethan. Sie sind sehr elastisch und dadurch besonders für den Einsatz bei niedrigen Temperaturen geeignet. Darüber hinaus besitzt der Werkstoff gute Rutschhemmungseigenschaften. TPU-Laufsohlen sind wie PU-Laufsohlen, bei Kontakttemperaturen von bis zu ca. 130 °C verwendbar.

10.3.3 Verschlussart

Neben der inneren Form des Schuhs ist die Schnürung für einen sicheren Sitz des Schuhs am Fuß ausschlaggebend. Die Art der Schnürung ist im Rahmen des Auswahlprozesses unter Beachtung der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

Tabelle 10-8: Verschlussarten – Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
Schnürsenkel	
<ul style="list-style-type: none"> optimale Anpassung an den Fuß 	<ul style="list-style-type: none"> mögliches selbstständiges Öffnen während des Tragens (Abhilfe: doppelter Knoten) Risiko des Verhakens „zeitaufwändiges“ Schnüren
Klettverschluss	
<ul style="list-style-type: none"> schnell zu öffnen und zu schließen einhandige Bedienung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> Verschmutzung kann zu reduzierter Festigkeit und Lebensdauer führen ggf. Bildung von Zündfunken beim Öffnen mögliche Ansammlung von Gefahrstoffen in den Klettbandern eingeschränkte individuelle Anpassung
Schnallenverschluss	
<ul style="list-style-type: none"> einhandige Bedienung möglich oft in Verbindung mit einer Schutzmanschette 	<ul style="list-style-type: none"> eingeschränkte individuelle Anpassung
Gummizug	
<ul style="list-style-type: none"> schnell zu öffnen und zu schließen 	<ul style="list-style-type: none"> eingeschränkte individuelle Anpassung
Stufenlose Verschlussysteme mit Drehknopf	
<ul style="list-style-type: none"> schnell zu öffnen und zu schließen einfache Nachjustierung der Festigkeit einhandige Bedienung möglich Bedienung auch mit Handschuhen möglich 	<ul style="list-style-type: none"> hoher Schnürkomfort eingeschränkte individuelle Anpassung

10.3.4 Zehenkappen

Zehenkappen sind in Stahl, Aluminium oder aus Kunststoffmaterialien verfügbar.

Tabelle 10-9: Zehenkappen – Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
Stahl	
<ul style="list-style-type: none"> geringe Wandstärke Verformung bei Beanspruchung; deutlich sichtbar (→ Austausch) 	<ul style="list-style-type: none"> Verformung bei Beanspruchung; im Extremfall können Zehen eingeklemmt werden hohes Gewicht nicht einsetzbar in Bereichen, in denen kein Metall verwendet werden darf (z. B. bei Flughafenpersonal) magnetisch, nicht überall einsetzbar
Aluminium	
<ul style="list-style-type: none"> geringe Wandstärke geringes Gewicht Verformung bei Beanspruchung; deutlich sichtbar (→ Austausch) 	<ul style="list-style-type: none"> Verformung bei Beanspruchung; im Extremfall können Zehen eingeklemmt werden nicht einsetzbar in Bereichen, in denen kein Metall verwendet werden darf (z. B. bei Flughafenpersonal)
Kunststoff	
<ul style="list-style-type: none"> einsetzbar in Bereichen, in denen kein Metall verwendet werden darf (z. B. bei Flughafenpersonal) kaum Verformung bei Beanspruchung; Zehen werden nicht eingeklemmt geringes Gewicht 	<ul style="list-style-type: none"> hohe Wandstärke; führt zur Verlängerung des Schuhs kaum sichtbare Verformung bei Beanspruchung; Schuhe werden trotz Notwendigkeit möglicherweise nicht ausgetauscht

10.3.5 Widerstand gegen Durchstich

Durchstichsichere Sohlen werden aus metallischen (P) oder nichtmetallischen Materialien (PL oder PS) gefertigt. Die Einlage darf ohne Zerstörung des Schuhs nicht entfernt werden können.

Metallischer Durchstichschutz P (z. B. S1P, S3, S5, S7)

Metallische Einlagen bieten einen sehr hohen Durchstichschutz.

Nichtmetallischer Durchstichschutz PL (z. B. S1PL, S3L, S5L, S7L)

Die Einstufung in die Klasse PL entspricht der Schutzleistung eines Schuhs mit nichtmetallischem Durchstichschutz der Klasse P nach alter Norm.

Nichtmetallischer Durchstichschutz PS (z. B. S1PS, S3S, S5S, S7S)

Nichtmetallischer Durchstichschutz der Klasse PS hat eine höhere Schutzleistung als Produkte mit der Klasse PL.

Tabelle 10-10: Durchstichschutzmaterialien – Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
Stahl	
<ul style="list-style-type: none"> • Druckkraft meist über der Normanforderung von 1 100 N; bieten ggf. auch Schutz gegen Nägel mit geringerem Durchmesser als der normative Prüfnagel (4,5 mm) • hohe Torsionsstabilität (z. B. bei Tätigkeiten auf stark unebenen Flächen) • geringer Einfluss der Geometrie der Spitze des eindringenden Gegenstandes • schräg in die Sohle eindringende Gegenstände können ggf. abgelenkt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • hohes Gewicht • nicht einsetzbar in Bereichen, in denen kein Metall verwendet werden darf (z. B. bei Flughafenpersonal) • magnetisch; nicht überall einsetzbar • geringere Abdeckung der Fußsohle • geringe Flexibilität • Wärmebrücke bei Kontakt mit kalten Oberflächen
Textile Materialien	
<ul style="list-style-type: none"> • flexibel • geringes Gewicht • kann die Brandsohle ersetzen • größere Abdeckung der Fußsohle • kein erhöhter Wärmeübertrag bei Kontakt mit kalten Oberflächen • einsetzbar in Bereichen, in denen kein Metall verwendet werden darf (z. B. bei Flughafenpersonal) 	<ul style="list-style-type: none"> • hoher Einfluss der Art des eindringenden Gegenstandes (Durchmesser, Geometrie, Schärfe) • geringe Torsionsstabilität (z. B. bei Tätigkeiten auf stark unebenen Flächen)

10.4 Kennzeichnung

10.4.1 Kategorie und CE-Kennzeichnung

Tabelle 10-11: Zuordnung zu Kategorien und CE-Kennzeichnung

Alle für den Schutz des Fußes und/oder Beines sowie zur Verhütung von Stürzen durch Ausgleiten speziell konzipierte und hergestellte Ausrüstungen und/oder deren (fest angebrachtes oder abnehmbares) Zubehör	Kategorie II	CE
Ausnahmen:		
Ausrüstungen und/oder (fest angebrachtes oder abnehmbares) Zubehör, die zum Schutz gegen Risiken der Elektrizität bei Arbeiten unter gefährlicher Spannung konzipiert und hergestellt werden oder die zur Isolierung gegen Hochspannung verwendet werden	Kategorie III	CE + Kennnummer ¹⁴¹
Ausrüstungen und/oder (fest angebrachtes oder abnehmbares) Zubehör, die für den Einsatz in heißer Umgebung konzipiert und hergestellt werden, die vergleichbare Auswirkungen hat wie eine Umgebung mit einer Lufttemperatur von 100 °C oder mehr, mit oder ohne Infrarotstrahlung, Flammen oder großen Schmelzmaterialspritzern	Kategorie III	CE + Kennnummer ¹⁴¹
Ausrüstungen und/oder (fest angebrachtes oder abnehmbares) Zubehör, die für den Einsatz in kalter Umgebung konzipiert und hergestellt werden, die vergleichbare Auswirkungen hat wie eine Umgebung mit einer Lufttemperatur von – 50 °C oder weniger	Kategorie III	CE + Kennnummer ¹⁴¹
Ausrüstungen und/oder (fest angebrachtes oder abnehmbares) Zubehör, die lediglich für einen zeitlich begrenzten Schutz gegen chemische Einwirkungen oder ionisierende Strahlen konzipiert und hergestellt werden (der Hersteller muss Angaben zu den betreffenden Produkten und zur Dauer des Schutzes machen)	Kategorie III	CE + Kennnummer ¹⁴¹
Ausrüstungen und/oder (fest angebrachtes oder abnehmbares) Zubehör für den gewerblichen Gebrauch, die zum Schutz gegen Witterungsbedingungen konzipiert und hergestellt werden, die weder außergewöhnlich noch extrem sind	Kategorie I	CE

10.4.2 Kennzeichnung nach Norm

Fußschutz ist zusätzlich zur CE-Kennzeichnung (siehe Abschnitt 2.3) nach DIN EN ISO 20345 bis DIN EN ISO 20347 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung muss enthalten:

- Schuhgröße,
- Zeichen des Herstellers (Name und Anschrift des Herstellers),
- Typbezeichnung des Herstellers,
- Herstellungsjahr und -monat,
- Nummer und Erscheinungsjahr der zutreffenden europäischen Norm,
- die Symbole der zutreffenden Schutzfunktionen (siehe Tabelle 10-13) oder, falls relevant, die entsprechende Kategorie (siehe Tabelle 10-12).

Kategorien benennen häufig verwendete Kombinationen von sicherheitsrelevanten Grund- und Zusatzanforderungen (DIN EN ISO 20345).

141 Vierstellige Nummer der notifizierten Stelle.
141 Vierstellige Nummer der notifizierten Stelle.
141 Vierstellige Nummer der notifizierten Stelle.
141 Vierstellige Nummer der notifizierten Stelle.

Tabelle 10-12: Kurzzeichen für die Kennzeichnung der meistbenutzten Kombinationen von sicherheitsrelevanten Grund- und Zusatzanforderungen; ISO 20345 bis ISO 20347

Eigenschaft (Merkmal)		Kennzeichnung der Kategorie								
Sicherheitsschuhe:		S	SB	S1	S2	S3/S3L/S3S	S4	S5/S5L/S5S	S6	S7/S7L/S7S
Schutzschuhe:		P	PB	P1	P2	P3/P3L/P3S	P4	P5/P5L/P5S	P6	P7/P7L/P7S
Berufsschuhe:		O	OB	O1	O2	O3/O3L/O3S	O4	O5/O5L/O5S	O6	-----
Grundanforderungen**			I/II	I	I	I	II	II	I	I
Zusatzanforderungen	Geschlossener Absatzbereich	o	I	I	I	*	*	I	I	
	Energieaufnahmevermögen im Absatzbereich	o	I	I	I	II	II	I	I	
	Antistatik	o	I	I	I	II	II	I	I	
	Wasserdurchtritt/-aufnahme	o	o		I	II	II	I	I	
	Wasserdichtheit	o	o	o	o	*	*	I	I	
	Durchtrittssicherheit	o	o	o	I	o	II	o	I	
	Profilsohle	o	o	o	I	o	II	o	I	
<p>* Forderung bauartbedingt erfüllt. ** Grundanforderungen – Schuhklassen, siehe Tabelle 10-3 o Nicht erforderlich</p>										

Symbol neu	Zusatzanforderung
WR	Wasserdichtheit des Schuhs
WPA	Wasserdurchtritt und Wasseraufnahme beim Schuhoberteil
M	Mittelfußschutz
AN	Knöchelschutz
CR	Schnittfestigkeit des Schuhoberteils (kein Kettensägenschnittschutz!)
HRO	Verhalten gegenüber Kontaktwärme bei der Laufsohle Die Laufsohle ist bei einem Kontakt mit einer 300 °C heißen Oberfläche für 1 Minute beständig.

Tabelle 10-13: Zusatzanforderungen an Fußschutz – Symbole der Schutzfunktionen (für die häufig verwendeten Kombinationen von sicherheitsrelevanten Grund- und Zusatzanforderungen wurden Kurzzeichen eingeführt – siehe Tabelle 10-12)

Symbol neu	Zusatzanforderung
FO	Kraftstoffbeständigkeit der Laufsohle Nur bei Berufsschuhen, da bei Sicherheits- und Schutzschuhen Grundanforderung.
SC	Überkappen Verstärkung an der Schuhspitze zum Schutz vor Abrieb bei knienden Tätigkeiten
LG	Halt auf Leitern
E	Energieaufnahmevermögen im Fersenbereich
	Durchtrittssicherheit (siehe Abschnitt 10.3.5):
P	metallische Einlage
PL	nichtmetallische Einlage, Typ PL
PS	nichtmetallische Einlage, Typ PS
	Elektrische Eigenschaften:
C	Elektrostatisch ableitfähige Schuhe Schuhe deren elektrischer Durchgangswiderstand bei Messung nach dem in DIN EN ISO 20344 beschriebenen Verfahren bei $\leq 10^5$ Ohm liegt.
A	Antistatische Schuhe Schuhe deren elektrischer Durchgangswiderstand bei Messung nach dem in DIN EN ISO 20344 beschriebenen Verfahren über 105 Ohm liegt und niedriger oder gleich 10^9 Ohm ist.
	Beständigkeit gegen widrige Umwelteinflüsse:
HI	Wärmeisolierung des Sohlenkomplexes Die Laufsohle ist bei einem Kontakt mit einer 150 °C heißen Oberfläche für 30 Minuten beständig. In dieser Zeit steigt die Temperatur im Schuh, um maximal 22 °C.
CI	Kälteisolierung des Sohlenkomplexes
	Rutschhemmung:
	Die Klassifizierung der Rutschhemmung gibt eine grobe Orientierung über die Griffigkeit von Laufsohlen. Werden aufgrund der Bodenbeschaffenheit besondere Anforderungen an das Schuhwerk gestellt, muss die Eignung im jeweiligen Arbeitsumfeld geprüft werden.
SR	Ölige Flüssigkeiten (Keramikfliesenboden/Glycerin) Die Anforderung der Rutschhemmung bei wässrigen Flüssigkeiten (Keramikfliesenboden/Natriumlaurylsulfat) ist in den Grundanforderungen enthalten.
Ø	„nicht geprüft“

	Schuhwerk mit besonderer Sohlenausstattung, das nicht nach den Methoden geprüft werden kann, z. B. Spikes, Metallstollen
Keine	Laufsohle mit Profil Klasse I – Sohlendicke ≥ 4 mm, -Profilhöhe – $\geq 2,5$ mm Klasse II – Sohlendicke ≥ 3 mm, -Profilhöhe – ≥ 4 mm
Keine	Laufsohle ohne Profil Klasse I und Klasse II – Sohlendicke ≥ 6 mm

10.5 Auswahl

Es darf nur Fußschutz ausgewählt und zur Verfügung gestellt werden, der die CE-Kennzeichnung trägt.

10.5.1 Trageeigenschaften

Zur Verbesserung der Trageeigenschaften soll geachtet werden auf

- Passform (siehe Abschnitt 10.6.2),
- Polsterung an Kragen und Innenausstattung bei Schuhen der Klasse I (z. B. Knöchelpolster bei Stiefeln),
- Flexibilität des Sohlenaufbaus und
- Gewicht bzw. Balance.

10.5.2 Auswahlhilfen

Für Tätigkeiten, bei denen kein direkter Kontakt mit Flüssigkeiten zu erwarten ist, können Sicherheitsschuhe der Klasse I (siehe Abschnitt 10.2.1) verwendet werden. Schuhe mit an den Seiten angenähter Lasche bieten einen zusätzlichen Schutz für den Fall, dass Verschmutzungen in den Verschlussbereich geraten. Dadurch wird verhindert, dass die Verschmutzung direkt mit dem Fuß in Kontakt kommen kann.

Schutz vor Chemikalien bieten Schuhe gemäß DIN EN 13832-2/-3 (siehe Abschnitt 10.2.3.1) oder eine Kombination aus Schuhen und fußbedeckender Chemikalienschutzkleidung.

Schuhe der Schutzkategorien 6 und 7 (siehe Tabelle 10-12) sind eingeschränkt wasserdicht. Sie schützen vor dem Eindringen von Wasser bei Nässe, beispielsweise beim Durchschreiten von Pfützen mit geringer Wassertiefe oder beim Gehen auf feuchten, mit Pflanzen bewachsenen Flächen. Derartige Schuhe sind in der Regel mit einer Membran ausgestattet, die das Eindringen von Wasser verhindert, aber dennoch den Durchgang von Wasserdampf gewährleistet.

Uneingeschränkt wasserdicht sind Schuhe der Klasse II (siehe Abschnitt 10.2.1., Tabelle 10-3).

Für die Ausführung von knienden Tätigkeiten, sind Sicherheitsschuhe mit Verstärkungen im Bereich der Zehenkappe zu empfehlen (Zusatzanforderung SC, siehe Tabelle 10-13). Dadurch wird die Abnutzung im Zehenbereich reduziert.

Zur Ausführung von Tätigkeiten auf Leitern sollten Schuhe verwendet werden, die die Zusatzanforderung LG erfüllen. Die Sohlen dieser Schuhe haben eine definierte Absatzgeometrie, die ein Abrutschen verhindert und dadurch einen sicheren Halt auf Leitersprossen gewährleistet.

- Weitere Checklisten, die bei der Auswahl von Fußschutz helfen können, sind in den Anhängen 2 „Auswahl, Beschaffung und Bereitstellung“ und 3 „Auswahl, Beschaffung und Bereitstellung von Knieschutz“ der DGUV Regel 112-191 abgedruckt.
- Geprüfter Fußschutz: www.dguv.de/dguv-test/zert-recherche/index.jsp

Die folgende Beispielsammlung ersetzt nicht die Gefährdungsbeurteilung. Auf der Basis jahrelanger Erfahrung aus dem Unfallgeschehen geben die Beispiele Empfehlungen, bei welchen Tätigkeiten Sicherheitsschuhe getragen werden sollen und welche Schutzkategorien geeignet sind.

Tabelle 10-14: Beispielsammlung als Hilfestellung für die Auswahl von geeignetem Fußschutz

Tätigkeitsbereich		Schutzkategorien gemäß ISO 20345													
		SB	S1	S2	S3	S3L	S3S	S4	S5	S5L	S5S	S6	S7	S7L	S7S
Chemische Produktionsanlage															
Bedienen von Anlagen				x											
Probenahme								x							
Überwachungstätigkeit (Kontrollgänge)				x											
Austanken von flüssigen Gefahrstoffen								x							
Austausch von Anlageteilen				x				x							
Kunststoffextrusion	Spitze Enden abgerissener Kunststoffstränge				x		(x)								
Bergbau															
Steinkohlebergbau					x										
Salzbergbau				x	(x)										
Schachtarbeiten					x										
Nasstätigkeiten									x	(x)	(x)				
Werkstätten zur Metallbearbeitung															
Drehen/Bohren	Scharfe und Spitze Späne von unterschiedlicher Geometrie				x		(x)								
Schleifen				x											
Montage				x											
Logistik															
Transport/	Schuhform B					x									

Umlagerung																
Entsorgung von Holzpaletten	Schuhform B					×										
Kommissionierung			S1P L													
Außentätigkeiten bei wechselnder Witterung																
Bauwerksbau	Schuhform B											(×)	×	(×)	(×)	
Gerüstbau	Schuhform B												×	(×)	(×)	
Pflege von Grünflächen												(×)	(×)	×	(×)	

10.6 Benutzung

10.6.1 Betriebsanweisung

Für den Einsatz von Fußschutz ist eine Betriebsanweisung zu erstellen, die alle für den sicheren Einsatz erforderlichen Angaben enthält, insbesondere die Gefährdungen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung und das Verhalten beim Einsatz sowie bei festgestellten Mängeln (siehe auch Abschnitt 2.5).

10.6.2 Passform

Die Leisten (Fußmodell aus Holz, Kunststoff oder Metall, das zur Herstellung eines Schuhs verwendet wird) unterschiedlicher Hersteller sind in ihrer Geometrie unterschiedlich.

Schuhwerk kann nur dann seine Schutzfunktion in vollem Umfang erfüllen, wenn es richtig am Fuß anliegt. Die Schuhe sollten sowohl in der Länge als auch in der Breite und Weite passen. Die richtige Passform schützt vor zusätzlichen Belastungen, wie beispielsweise unsicherem Halt, Druckstellen oder Hautverletzungen durch Reibung (z. B. Damen- oder Herrenschuhe, Mehrweitensystem).

Die Passform von Sicherheitsschuhen sollte durch eine individuelle Anprobe sichergestellt werden. Dabei ist auch auf den Komfort in kniender Haltung zu achten (Druck der Zehenkappe).

10.6.3 Prüfung

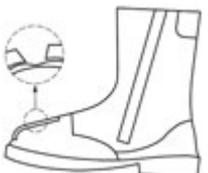
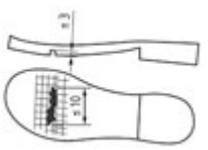
10.6.3.1 Sicht- und Funktionsprüfung

Fußschutz ist vor jeder Benutzung auf erkennbare Mängel zu überprüfen. Mängel, die nicht auf Verschleiß zurückzuführen sind und ein sicherheitstechnisches Risiko (z. B. Sohlenablösung) darstellen, sind unmittelbar dem Arbeitgeber zu melden. Abgetragene oder beschädigte Schuhe, z. B. mit

- abgelaufenem Sohlenprofilen,
- freiliegenden oder verformten Zehenkappen,
- defektem Verschlusssystem oder
- aufgegangenen Nähten,

dürfen nicht weiter benutzt werden, da die Schutzfunktion nicht mehr gegeben ist (siehe ISO/TR 18690).

Abbildung 10-15: Beispiele für häufig vorkommende Mängel

	Risse im Obermaterial		Abrieb des Obermaterials (evtl. freiliegende Zehenkappe)
	Defekte am Obermaterial (z. B. Verformungen, Verbrennungen, offene Nähte)		Risse in der Laufsohle, die länger als 10 mm und tiefer als 3 mm sind
	Profiltiefe kleiner als 1,5 mm		Beschädigungen im Innern des Schuhs, die zu Abschürfungen oder Verletzungen führen können
	Sohlenablösung		Beschädigungen am Verschlusssystem (z. B. Schnürsenkel, Klettverschluss)

Verschmutzungen an der Laufsohle sind zu entfernen, da diese die elektrostatische Ableitfähigkeit des Schuhwerks beeinträchtigen und die Rutschhemmung beeinflussen.

10.6.3.2 Wiederkehrende Prüfungen

Isolierender Fußschutz nach DIN EN 50321-1¹⁴² (VDE 0682-331-1) sollte spätestens nach 12 Monaten nicht mehr benutzt oder einer Wiederholungsprüfung unterzogen werden. Art, Umfang und Frequenz dieser Prüfungen (Sichtprüfung, elektrische Prüfung) sind den Informationen des Herstellers zu entnehmen.

Wiederholungsprüfungen und Prüfungen dürfen nur von ausgebildeten und qualifizierten Personen durchgeführt werden.

Der Fußschutz sollte mit dem Datum der durchgeführten oder der nächsten erforderlichen Prüfung beschriftet werden. Durch die Beschriftung dürfen die elektrischen Eigenschaften nicht beeinträchtigt werden.

10.6.4 An- und Ablegen

Beim Anlegen von Schuhen der Klasse I (siehe Abschnitt 10.2.1) ist darauf zu achten, dass der Schuh weit geöffnet wird, sodass ein einfaches Einsteigen in den Schuh möglich ist. Dadurch wird die richtige Positionierung des Fußes im Schuh gewährleistet, das Verrutschen und Faltenschlagen von Socken bzw. Strümpfen vermieden, sowie der vorzeitige Verschleiß des Innenfutters verhindert. Die Schuhe sind derart zu verschließen, dass der Schuh sicher am Fuß anliegt.

Beim Anlegen von Gummistiefeln ist darauf zu achten, dass die Strümpfe keine Falten schlagen. Werden Gummistiefel in Kombination mit Chemikalienschutzanzügen mit Füßlingen getragen, müssen ggf. größere Gummistiefel ausgewählt werden. Auch hierbei ist darauf zu achten, dass die Füßlinge möglichst keine Falten schlagen. Überwurfbeine von Chemikalienschutzanzügen und Hosenbeine von Wasserschutzhosen müssen über dem Stiefelschaft getragen werden.

Zum Ablegen sind die Schuhe weit zu öffnen, sodass diese ohne großen Widerstand einfach abgestreift werden können. Darüber hinaus begünstigt ein weit geöffneter Schuh das Austrocknen während der Aufbewahrung (siehe Kapitel 10.6.5).

Das Vorgehen beim Ablegen und die Entsorgung von kontaminierten Gummistiefeln sollte in einer Betriebsanweisung festgelegt und im Rahmen der Unterweisung geschult werden.

10.6.5 Lagerung/Aufbewahrung

Generell sind die Angaben des Herstellers zu den Lagerbedingungen, der Haltbarkeit und der Lagerdauer zu beachten.

Bei der Lagerung (Bevorratung) von Schuhen ist insbesondere auf die Lagerdauer zu achten.

Beispielsweise kann sich Sohlenmaterial aus Polyurethan während der Lagerung verändern (hydrolysieren). Dieser Prozess führt dazu, dass die Sohle versprödet, ihre Eigenschaften verliert und sich vom Schuhoberteil ablöst. Diese Schädigung ist auf den ersten Blick nicht ersichtlich. Schuhe, die vermeintlich neu aussehen, können nach wenigen Schritten die Sohlen verlieren. Dies kann durch eine gut organisierte Lagerhaltung vermieden werden.

Bei der Aufbewahrung von genutzten Schuhen ist darauf zu achten, dass die Schuhe nach der Nutzung getrocknet werden. Bei geschlossenem Schuhwerk (Kategorie: S/P/O 2 – 7) ist die Feuchtigkeitsabgabe (Atmungsaktivität) nach außen eingeschränkt. Dadurch kommt es während einer Arbeitsschicht zur Ansammlung von Fußschweiß im Innenfutter des Schuhwerks.

142 DIN EN 50321-1 (VDE 0682-331-1) (siehe Literaturverzeichnis Nr. 135)

Nasser (innen und/oder außen) Fußschutz ist so zu lagern, dass die Möglichkeit zum Trocknen besteht. Lederschuhe nicht zu nah an eine Heizquelle stellen, um zu starkes Austrocknen und damit das Brüchigwerden des Leders zu vermeiden. Herausnehmbare Einlegesohlen sollten aus dem Schuh genommen werden, um das Austrocknen zu begünstigen.

Abbildung 10-16: Sicherheitsschuh mit abgelöster Polyurethansohle



10.6.6 Hygiene

Aus hygienischen Gründen ist von einer Weitergabe von getragenen Schuhen abzusehen.

Aufgrund der erhöhten Fußschweißbildung sollen beim Benutzen von Fußschutz täglich die Füße gewaschen und die Strümpfe gewechselt werden. Um den Schuhen ausreichend Zeit zum Austrocknen zu geben, sollten zwei Paar Schuhe zur Verfügung gestellt und im Wechsel getragen werden. Bei starkem Schwitzen, Rötungen, Schuppungen oder Juckreiz sollte der Betriebsarzt kontaktiert werden, um andere gesundheitliche Probleme auszuschließen und entsprechende Vorsorgemaßnahmen einzuleiten bzw. zu bewerten.

10.6.7 Reinigung und Pflege

Zur Pflege von Lederschuhen ist normale Schuhcreme gut geeignet. Für Schuhe, die stark mit Nässe in Berührung kommen, empfiehlt sich ein Pflegemittel, das imprägnierende Wirkung besitzt. Auch das beste Leder behält ohne Pflege nur begrenzte Zeit seine guten Eigenschaften.

10.6.8 Mögliche Gefährdungen und Belastungen durch das Benutzen

Gefährdungen und Belastungen können vor allem auftreten durch

- elektrostatische Aufladung (Ex-Zonen),
- Alterung/Verschleiß,
- geringe Atmungsaktivität,
- geringe Flexibilität der Sohle,
- schlechte Passform (Länge/Weite),
- mangelnde Hygiene und mögliches allergieauslösendes Potential (z. B. Chrom-VI-Gehalt).

11 Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz und persönliche Absturzschutzausrüstungen zum Retten

Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz und persönliche Absturzschutzausrüstungen zum Retten werden nach DIN EN 363¹⁴³ den Persönlichen Absturzschutzsystemen zugeordnet.

Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz gehören zu den persönlichen Schutzmaßnahmen.

Sie schützen Personen vor einem Absturz entweder durch Verhinderung eines Sturzes (Rückhaltesystem), Auffangen eines freien Falls (Auffangsystem) oder durch Positionieren am Arbeitsplatz (Arbeitsplatzpositionierungssystem).

Persönliche Absturzschutzausrüstungen zum Retten sind Rettungssysteme und gehören zu den individuellen Schutzmaßnahmen. Rettungssysteme schützen Personen vor einem Absturz entweder durch Verhinderung eines Sturzes oder Auffangen eines freien Falls während des Rettungsvorganges.

Die Gebrauchsdauer von PSA gegen Absturz ist die Zeitspanne vom Tag der Herstellung bis zur Ablegereife, in der die Leistungs- und Funktionstüchtigkeit erhalten bleibt.

Ablegereife bezeichnet den Zeitpunkt, an dem die PSA auszusondern ist.

Weitere ausführliche Informationen finden sich in der DGUV Regel 112-198 Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz¹⁴⁴ und der DGUV Regel 112-199 Retten mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen¹⁴⁵.

11.1 Bereitstellung

Persönliche Absturzschutzsysteme sind zur Verfügung zu stellen und zu benutzen, wenn kollektive Schutzmaßnahmen gegen Absturz (Absturzsicherung wie z. B. Bühnen und Geländer) nicht möglich oder unter vertretbaren Bedingungen nicht realisierbar sind.

Abbildung 11-1: Gebotszeichen M018 „Auffanggurt benutzen“



11.2 Arten

143 DIN EN 363 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 86)

144 DGUV Regel 112-198 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 41)

145 DGUV Regel 112-199 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 42)

11.2.1 Systeme und Bestandteile von Persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz (DIN EN 363)¹⁴⁶

Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz (PSAgA) sind ein Teilbereich der persönlichen Absturzschutzsysteme. Sie schützen Personen vor dem Abrutschen oder Abstürzen oder fangen abstürzende Personen sicher auf. Zu den PSAgA gehören Rückhaltesysteme, Arbeitsplatzpositionierungssysteme und Auffangsysteme. Sie werden aus Bestandteilen zusammengesetzt. Beispiele für Bestandteile können sein:

- Anschlageinrichtungen
- Verbindungsmittel
- Energieabsorbierende Bestandteile (Falldämpfer)
- Auffanggurte

Abbildung 11-2: Persönliche Absturzschutzsysteme

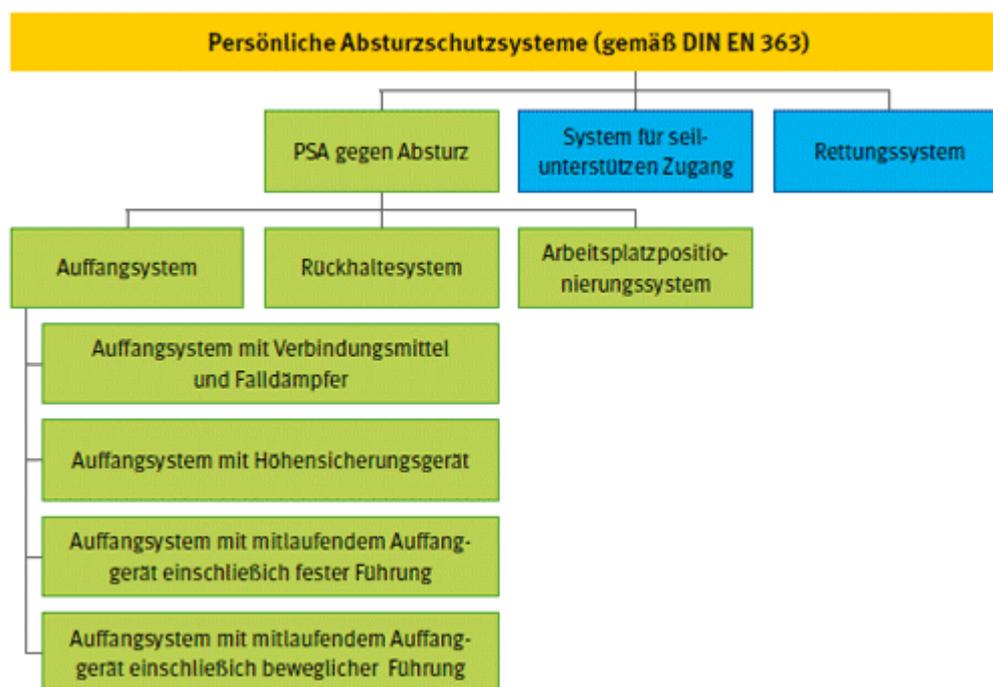


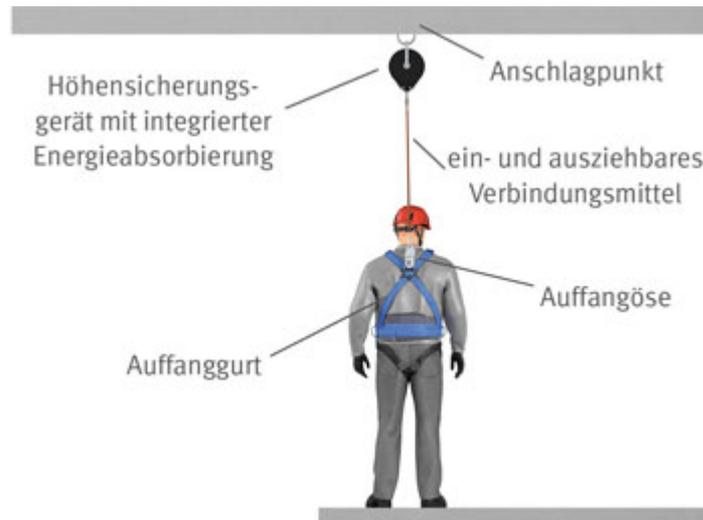
Abbildung 11-3: Auffangsystem mit Verbindungsmittel und Falldämpfer



146 DIN EN 363 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 86)

© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

Abbildung 11-4: Auffangsystem mit Höhensicherungsgerät (HSG)



© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

11.2.2 Systeme und Bestandteile von persönlichen Absturzsichtausrüstungen zum Retten

Persönliche Absturzsichtausrüstungen zum Retten werden in Rettungssysteme unterteilt und gehören zu den individuellen Schutzmaßnahmen. Rettungsausrüstungen schützen Personen vor einem Absturz entweder durch Verhinderung eines Sturzes oder Auffangen eines freien Falls während des Rettungsvorganges. Mit Rettungsausrüstungen können Personen aus einer Notlage beispielsweise durch Auf- oder Abseilen gerettet werden oder sich selbst retten.

Zu den Bestandteilen von Rettungssystemen gehören beispielsweise:

- Körperhaltevorrückung (z. B. Rettungsgurt),
- Rettungsschlaufen,
- Rettungshubgeräte,
- Abseilgeräte,
- Verbindungselemente und Anschlagleinrichtungen.

Abbildung 11-5: Rettung durch Abseilgerät mit integrierter Hubeinrichtung



© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

Abbildung 11-6: Rettung aus einem Schacht durch ein Höhensicherungsgerät mit integrierter Rettungshubeinrichtung und transportabler Anschlageneinrichtung (Dreibein)



© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

11.3 Werkstoffe und Bestandteile

11.3.1 Anschlageinrichtungen

Anschlageinrichtungen können ein Bestandteil des Befestigungssystems der PSA gegen Absturz sein (z. B. temporäre Öse) oder die lasttragende Verbindung der PSA gegen Absturz mit dem Bauwerk oder anderen Objekten darstellen (z. B. Dübel).

Insofern werden zwischen dauerhaft am Gebäude, der Struktur oder anderen Objekten befestigten und nicht für eine dauerhafte Befestigung vorgesehene Anschlageinrichtungen unterschieden. Darüber hinaus können auch ausreichend tragfähige Bestandteile von baulichen Einrichtungen (z. B. Träger) als temporär genutzte Anschlagmöglichkeit verwendet werden.

Da in allen Absturzschutzsystemen Falldämpfer bzw. falldämpfende Funktionen (reduzieren die auftretenden Kräfte beim freien Fall auf die Person auf kleiner 6 kN) integriert sind, basieren die Anforderungen an Anschlagseinrichtungen generell auf der Einwirkung durch den Lastfall „Auffangen“ (6 kN).

Dabei wird für die Praxis ein Sicherheitsbeiwert von 1,5 zu Grunde gelegt.¹⁴⁷ Somit ergibt sich eine Anforderung für den Anschlagpunkt von 9 kN ($6 \text{ kN} \times 1,5 = 9 \text{ kN}$).

Ungeeignet sind Anschlagmöglichkeiten, bei denen ein unbeabsichtigtes Lösen des Systems möglich ist (z. B. offener Haken, freie Rohr- bzw. Trägerenden).

11.3.2 Verbindungsmittel

Verbindungsmittel nach DIN EN 354¹⁴⁸ sind verbindende Bestandteile in Auffang-, Rückhalte-, Arbeitsplatzpositionierungs- oder Rettungssystemen.

Es gibt Verbindungsmittel mit integriertem Falldämpfer und Verbindungsmittel mit energieabsorbierenden Eigenschaften (Falldämpferleinen). Diese Verbindungsmittel sind verwendungsfertig und dürfen in ihrer Länge durch Anfügen zusätzlicher Bestandteile nicht verändert werden.

Zum Fortbewegen unter Absturzgefahr eignen sich zweisträngige Verbindungsmittel (Y-Seil) mit integriertem Falldämpfer. Dabei ist der Falldämpfer immer direkt an der Auffangöse des Auffanggurtes anzuschlagen.

Verbindungsmittel können aus Chemiefasern (Seilen und Bändern), Drahtseilen oder Ketten hergestellt sein. Sie sind mit geeigneten Endverbindungen ausgestattet, z. B. Karabinerhaken, Schlaufen. Es gibt in der Länge unveränderliche oder einstellbare Verbindungsmittel.

Als textile Verbindungsmittel finden beispielsweise Verwendung:

- gedrehte Seile mit Durchmesser 12 mm bis 16 mm
- geflochtene Seile (Kernmantelseile) mit Durchmesser 11 mm bis 14 mm und
- Gurtbänder mit einer Breite von 27 mm

147 Sicherheitsbeiwert DIN 4426 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 57)

148 DIN EN 354 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 81)

Abbildung 11-7: Verbindungsmittel mit integriertem Falldämpfer



© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

Abbildung 11-8: Verbindungsmittel mit energieabsorbierenden Eigenschaften (Falldämpferleine)



© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

Zur Vermeidung der Gefahr der Schlaffseilbildung und zur Reduzierung der Fallstrecke empfehlen sich Verbindungsmittel mit einer Längeneinstellvorrichtung.

Soweit mit erhöhter Schmutzeinwirkung oder UV-Strahlung zu rechnen ist, sind Verbindungsmittel aus geflochtenen Seilen (Kernmantelseile) zu bevorzugen. Aufgrund des schützenden Mantels bleibt der überwiegend tragende Kern des Seiles vor äußeren Einwirkungen weitgehend geschützt.

11.3.3 Mitlaufende Auffanggeräte an beweglicher Führung

Mitlaufende Auffanggeräte bilden mit der beweglichen Führung (Chemiefaserseil/ Drahtseil) eine verwendungsfertige Einheit. Die bewegliche Führung hat am freien Ende eine Endsicherung, die ein unbeabsichtigtes Trennen des Gerätes von der Führung verhindert.

Das Auffanggerät begleitet die Person während der Auf- und/oder Abwärtsbewegung und blockiert bei einem Sturz.

Abbildung 11-9: Auffangsystem Steigschutz, aufsetzbarer Läufer auf das Führungsseil



© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

Die energieabsorbierende Funktion erfolgt z. B. durch Klemm- bzw. Reibfunktion zwischen Auffanggerät und Führung. Die Energieabsorbierung kann aber auch durch einen Falldämpfer in dem Verbindungsmittel oder in der Führung erfolgen.

Es gibt auch Geräte, die sich an beliebiger Stelle der beweglichen Führung anschließen und lösen lassen. Die sichere Funktion ist nur dann gewährleistet, wenn das mitlaufende Auffanggerät an der vom Hersteller vorgegebenen beweglichen Führung und in der bestimmungsgemäßen Funktionsrichtung angefügt wird. Zudem muss die eindeutige Zuordnung des lösbaren mitlaufenden Auffanggerätes (Läufer) zur beweglichen Führung (Seil) gegeben sein.

11.3.4 Höhengsicherungsgeräte

Höhensicherungsgeräte (HSG) fangen Personen mit angelegtem Auffanggurt bei einem Absturz selbsttätig bremsend auf. Die Fallstrecke wird begrenzt und die auf den Körper wirkende Fangstoßkraft wird so gemindert. Die Geräte gestatten ein freies Bewegen innerhalb des Auszugsbereiches des Seiles/Bandes.

HSG sind mit einem selbsttätig ein- und ausziehbaren Verbindungsmittel, bestehend aus Drahtseil, Chemiefaserseil oder Gurtband, ausgestattet.

Durch das Erreichen einer bestimmten Auszugsgeschwindigkeit blockiert das HSG. Die energieabsorbierende Funktion erfolgt durch einen Bremsmechanismus im Gehäuse des Gerätes oder durch einen integrierten Falldämpfer. Der Einsatz von HSG über Medien, in denen man versinken kann (z. B. Wasser, Schüttgut), ist unzulässig, da unter Umständen die erforderliche Auszugsgeschwindigkeit zum Auslösen der Schutzfunktion nicht erreicht wird.

Besteht bei einem Auffangvorgang die Gefahr der Kantenbeanspruchung des Verbindungsmittels, z. B. bei einem Anschlagpunkt in Standplatzebene, sind hierfür besonders geprüfte HSG zu benutzen. Angaben hierzu sind der Gebrauchsanleitung des Herstellers zu entnehmen.

11.3.5 Verbindungselemente

Verbindungselemente (z. B. Karabinerhaken) sind verbindende Bestandteile oder Einzelteile in den Absturzschutzsystemen. Verbindungselemente müssen immer selbstschließend ausgeführt sein. Die Verbindung des Karabinerhakenkörpers mit dem Schnapper wird über Formschluss realisiert. Somit können die entstehenden Kräfte aufgenommen werden. Damit der Karabinerhaken nicht aus Versehen geöffnet werden kann, müssen diese manuell oder selbstverriegelnd ausgeführt sein.

Die Verwendung von selbstverriegelnden Verbindungselementen, ausgestattet mit einem selbstschließenden Verschluss und einer automatischen Verschlussicherung, ist zu empfehlen. Dies gilt besonders, wenn die Verriegelung während eines Arbeitstages sehr häufig geöffnet und geschlossen werden muss.

Bei der Auswahl von Verbindungselementen ist darüber hinaus z. B. zu berücksichtigen:

- Einhandbetätigung
- geringes Gewicht
- Bedienbarkeit mit Schutz- oder Arbeitshandschuhen
- ausreichende Öffnungsweite des Verschlusses

11.3.6 Falldämpfer

Der Falldämpfer verringert die bei Abstürzen auftretenden Stoßkräfte, die auf die Person, den Auffanggurt und die Anschlageneinrichtung einwirken. Die auftretenden Kräfte werden auf einen medizinisch verträglichen Wert von kleiner 6 kN reduziert.

Es gibt Reibungs-Falldämpfer und Aufreiß-Falldämpfer (Bandfalldämpfer). Aufreiß-Falldämpfer sind besonders dann geeignet, wenn Arbeiten unter Schmutz- und Nässeeinwirkungen durchgeführt werden müssen, die die Funktion des Reibungs-Falldämpfers beeinträchtigen können. Ein einmal belasteter Aufreiß-Falldämpfer kann nicht wiederverwendet werden und ist danach zu entsorgen. Falldämpfer können in Verbindungsmittel integriert oder als Verbindungsmittel (Falldämpferleinen) ausgeführt sein.

11.3.7 Auffanggurte

Auffanggurte bestehen aus Gurtbändern, Beschlagteilen, Verschluss- und Einstellelementen, die so angeordnet und zusammengesetzt sind, dass eine Person bei einem Sturz und dem Auffangen gehalten wird. Bei bestimmungsgemäßer Benutzung fangen sie abstürzende Personen auf, verteilen die auftretenden Kräfte gleichmäßig auf den Körper und halten den Körper in aufrechter Hängelage.

Auffanggurte müssen individuell auf den Körper eingestellt werden können, um die ergonomischen und sicherheitsrelevanten Anforderungen zu erfüllen.

Auffanggurte sind mit hinterer und/oder vorderer Auffangöse ausgestattet, die jeweils über dem Körperschwerpunkt liegen. Auffangösen sind mit „A“ gekennzeichnet. Nicht gekennzeichnete Ösen und Schlaufen sind oft nur Materialösen und nicht für das Auffangen zulässig.

Es gibt auch Auffanggurte mit einer mittig am Bauchgurt angeordneten Steigschutzöse, die ausschließlich für die Verwendung eines mitlaufenden Auffanggerätes einschließlich einer festen Führung (Steigschutzsystem) vorgesehen sind.

Abbildung 11-10: Auffanggurt



© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

Abbildung 11-11: Kennzeichnung der Auffangöse mit „A“



© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

11.3.8 Mitlaufende Auffanggeräte einschließlich fester Führung (Steigschutzeinrichtungen)

Mitlaufende Auffanggeräte einschließlich fester Führung sind Bestandteile eines Auffangsystems. Sie werden in Verbindung mit einem Auffanggurt mit geeigneter vorderer Auffangöse an Verkehrswegen zum Steigen in Höhen und Tiefen eingesetzt.

Die festen Führungen, bestehend aus einer Schiene oder einem Drahtseil, sind in der Regel an den Verwendungsorten, wie z. B. Steigleitern an Antennenmasten, Schornsteinen, Windenergieanlagen, Hochregallager und Schächten, fest installiert.

Das Auffanggerät, verbunden mit der entsprechenden Auffangöse des Auffanggurtes, begleitet ohne manuelle Betätigung die steigende Person. Im Sturzfall arretiert es an der Führung und verhindert so den Absturz der Person.

Sind Auffanggeräte so gestaltet, dass sie an der Schiene/dem Drahtseil angefügt und davon wieder gelöst werden können, muss anhand der Kennzeichnung des Auffanggerätes, der Führung und den Angaben in der Gebrauchsanleitung eine eindeutige Zuordnung möglich sein.

Die Ausführung der Verbindung von vorderer Auffangöse des Auffanggurtes und Auffanggerät ist vom Hersteller vorgegeben und darf nicht verändert werden.

11.3.9 Rettungsgurte

Rettungsgurte bestehen überwiegend aus Gurtbändern, die den Körper so umschließen, dass die zu rettende Person während des Rettungsvorganges in einer aufrechten Lage gehalten wird. Sie sollten vor Aufnahme der Tätigkeit angelegt werden. Rettungsgurte sind nicht dafür geeignet, als Körperhaltevorrichtungen in Absturzschutzsystemen eingesetzt zu werden.

Auffanggurte nach DIN EN 361¹⁴⁹ können immer auch als Rettungsgurte benutzt werden.

Rettungsgurte enthalten mindestens einen Befestigungspunkt (Öse oder Schlaufe) für den Anschluss eines Verbindungsmittels. Befestigungspunkte an beiden Schultern (Rettungsösen) sind für das Retten aus engen Öffnungen vorteilhaft.

Es sind Rettungsgurte zu bevorzugen, die einen entsprechenden Komfort aufweisen, z. B. Polsterung der Gurtbänder. Rettungsgurte können in die Arbeitskleidung, z. B. Latz- oder Wathosen, integriert sein.

11.3.10 Rettungsschlaufen

Rettungsschlaufen sind dann geeignet, wenn das Anlegen eines Rettungsgurtes vor Beginn der Tätigkeit nicht möglich ist (z. B. Einstieg durch enge Öffnungen).

Rettungsschlaufen haben mindestens einen Befestigungspunkt (Öse oder Schlaufe) für den Anschluss eines Verbindungsmittels.

Rettungsschlaufen werden in drei Klassen unterteilt.

Rettungsschlaufen der Klasse A sind so gestaltet, dass die Gurtbänder auf dem Rücken und unter den Armen liegend die zu rettende Person während des Rettungsvorganges halten.

Rettungsschlaufen der Klasse B sind so gestaltet, dass die zu rettende Person während des Rettungsvorganges in sitzender Position gehalten wird. Ein Gurtband läuft über den Rücken und zwei Gurtbänder zwischen den Beinen – der Körper wird dabei sicher gehalten.

Rettungsschlaufen der Klasse C sind nur für eine Kopfüberrettung von verunfallten Personen aus engen Schächten, Rohren, Tunneln usw. konzipiert.

Die Schlinge wird um die Knöchel gelegt und muss sich unter Belastung selbstständig zuziehen.

11.3.11 Rettungshubgeräte

Rettungshubgeräte werden in zwei Klassen unterteilt.

Mit Rettungshubgeräten der Klasse A können sich Personen von einem tiefer- zu einem höhergelegenen Ort heraufziehen oder werden von einem Helfer oder einer Helferin heraufgezogen.

Rettungshubgeräte der Klasse B sind wie Geräte der Klasse A einsetzbar, jedoch besteht hier die Möglichkeit, den zu Rettenden durch eine zusätzliche Absenkfunktion über eine begrenzte Strecke herabzulassen.

Rettungshubfunktionen können auch in persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz, z. B. Höhensicherungsgeräten nach DIN EN 360¹⁵⁰, integriert sein. Der Vorteil ist die sofortige Verfügbarkeit als Rettungshubeinrichtung nach einem Sturz in das Höhensicherungsgerät.

11.3.12 Abseilgeräte

Abseilgeräte werden in der Praxis unterschiedlich stark beansprucht. Hinsichtlich der technischen Bauart werden Abseilgeräte auf Grund ihrer Bremseinrichtungen unterschieden. Es gibt Geräte mit Seilreibungsbremsen, Fliehkraftbremsen und hydrostatischen Bremsen. Abseilgeräte sind nach der zu erwartenden Abseilarbeit auszuwählen. Sie werden in vier Klassen unterteilt:

- Klasse A: Abseilarbeit W bis $7,5 \times 10^6$ J,
- Klasse B: Abseilarbeit W bis $1,5 \times 10^6$ J,
- Klasse C: Abseilarbeit W bis $0,5 \times 10^6$ J,
- Klasse D: nur für einen einzigen Abseilvorgang ausgelegt. Die Abseilarbeit hängt von der maximalen Abseilhöhe und Höchstlast ab.

Berechnungsformel:

$$W [J] = h [m] \cdot m [kg] \cdot g [m/s^2] \cdot n$$

W Abseilarbeit [J]

h Abseilhöhe [m],

m Gewicht der Person [kg],

g Erdbeschleunigung [$g = 9,81 m/s^2$]

n Anzahl der Abseilvorgänge

Beispiel:

Bei einer Abseilhöhe von 90 m und einem Körpergewicht von 80 kg bei 100 Abseilvorgängen ergibt sich eine Abseilarbeit von

$$W = 90 \text{ m} \times 80 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 100 = 7,1 \times 10^6 \text{ J.}$$

In diesem Fall ist ein Gerät der Klasse A (Abseilarbeit bis $7,5 \times 10^6$ J) auszuwählen.

Für den Einsatz von Abseilgeräten bei geringer Höhe und für einzelne Personen, z. B. zum Abseilen aus Kranführerkabinen, sind Abseilgeräte der Klasse C in der Regel ausreichend.

Abseilgeräte der Klasse D sind nur für einen einzigen Abseilvorgang ausgelegt. Übungen mit ein- und demselben Gerät sind daher nicht möglich.

11.4 Kennzeichnung

Nach § 2 der PSA-Benutzungsverordnung dürfen nur solche persönliche Absturzschutzsysteme ausgewählt, bereitgestellt und benutzt werden, die den Bedingungen für das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen entsprechen.

Diese Bedingungen sind in der europäischen PSA-Verordnung (EU) 2016/ 425¹⁵¹ festgelegt.

Die Absturzschutzsysteme müssen mit CE-Zeichen und der Nummer der notifizierten Stelle versehen sein. Zur eindeutigen Identifikation ist jeder lösbare Bestandteil des Systems mindestens mit folgenden Angaben deutlich, unauslöschlich und dauerhaft gekennzeichnet:

- Namen, Zeichen des Herstellers oder Lieferanten bzw. der Handelsname,
- Typ- und Modell/Bezeichnung der Ausrüstung,
- Chargen- oder Seriennummer des Bestandteiles,
- Nummer und das Jahr der entsprechenden EN-Norm, der die Ausrüstung entspricht,
- ein Piktogramm, dass die vom Hersteller gelieferten Informationen gelesen werden müssen (siehe Abschnitt 2.4).

11.5 Auswahl

Bei der Auswahl und Zusammenstellung von Auffang-, Arbeitsplatzpositionierungs- oder Rückhaltesystemen müssen u. a. die folgenden Aspekte berücksichtigt werden:

- Eignung der Bestandteile für die vorgesehene Verwendung unter Berücksichtigung aller verschiedenen Phasen der Verwendung (z. B. Zugang, Arbeit, Rettung),
- die Merkmale des Arbeitsplatzes (z. B. Neigung der Standfläche, die erforderliche lichte Höhe unterhalb des Standplatzes) und der Umgebung (z. B. aggressive Stoffe und Medien),
- Kompatibilität der Bestandteile (z. B. Wechselwirkung zwischen der Anschlageneinrichtung und der Falldämpferfunktion oder Auffangfunktion der anderen Bestandteile),
- Ergonomische Anforderungen z. B. durch Auswahl eines geeigneten Gurtes zur Unterstützung des Tragekomforts und zur Reduzierung der körperlichen Belastung durch Verwendung leichter Ausrüstungsbestandteile,
- Anwendungseinschränkungen in den Herstellerinformationen (z. B. Querbeanspruchung von Karabinerhaken),
- Sicherstellung der Ersten Hilfe und Rettung (z. B. durch eigenes Personal),
- Merkmale des Anschlagpunktes für das System (z. B. Lage und Tragfähigkeit),
- Beeinträchtigung der sachgerechten Funktion durch andere PSA, Arbeitskleidung, mitgeführtes Arbeitsmaterial und Arbeitsmittel.

11.6 Benutzung

151 VERORDNUNG (EU) 2016/425 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2016 über persönliche Schutzausrüstungen (siehe Literaturverzeichnis Nr. 2)

11.6.1 Betriebsanweisung

Für das Benutzen von persönlichen Absturzschutzsystemen hat der Unternehmer bzw. die Unternehmerin eine Betriebsanweisung zu erstellen, die alle für den sicheren Einsatz erforderlichen Angaben enthält, insbesondere die Gefahren entsprechend der Gefährdungsbeurteilung, das Verhalten beim Benutzen der persönlichen Schutzausrüstungen und bei festgestellten Mängeln.

Für den jeweiligen Einzelfall (z. B. tätigkeits-, arbeitsplatzbezogen) ist eine Gefährdungsbeurteilung zur Auswahl und Benutzung der PSA gegen Absturz zu erstellen, zu dokumentieren und bei Veränderungen der Arbeitsplatzbedingungen zu überprüfen.

Ein Aufprallen des Benutzers bzw. der Benutzerin auf den Boden oder andere Hindernisse muss ausgeschlossen und ein Anprallen an feste Gegenstände vermieden werden (Achtung auch bei Pendelsturz).

Zudem ist immer zu berücksichtigen, dass die Person im Falle eines Sturzes von der PSA gegen Absturz aufgefangen wird und unverzüglich gerettet werden muss. Durch längeres bewegungsloses Hängen im Auffanggurt können Gesundheitsgefahren auftreten, z. B. das sogenannte Hängetrauma. Dazu ist ein funktionierendes Rettungskonzept festzulegen (siehe DGUV Regel 112-199¹⁵² sowie Abschnitt 11.6.8).

11.6.2 Praktische Übungen

Die Versicherten sind vor der ersten Benutzung und nach Bedarf, mindestens jedoch alle 12 Monate, zu unterweisen.

Nach § 31 DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“¹⁵³ sind die Angaben in der Betriebsanweisung im Rahmen von Unterweisungen mit Übungen zu vermitteln.

Entsprechende Anleitungen und Rahmenbedingungen können im DGUV Grundsatz 312-001 „Anforderungen an Auszubildende und Ausbildungsstätten zur Durchführung von Unterweisungen mit praktischen Übungen bei Benutzung von PSA gegen Absturz und Rettungsausrüstungen“¹⁵⁴ nachgesehen werden.

Vor den Übungen werden Hängeversuche zur Auswahl eines geeigneten Auffanggurtes empfohlen.

11.6.3 Gebrauchsdauer und Lagerung

Die Leistungs- und Funktionsfähigkeit der PSA gegen Absturz wird durch Umweltbedingungen (z. B. UV-Strahlung, Feuchtigkeit) und Einsatzbedingungen beeinflusst.

Die Angaben und Hinweise der Herstellerinformation (auch zur Ablegereife mit Datumsangabe) sind zu beachten.

Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz dürfen keinen schädigenden Einflüssen ausgesetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass sie z. B.

- in trockenen, nicht zu warmen Räumen freihängend aufbewahrt,
- nicht in der Nähe von Heizungen gelagert,

152 DGUV Regel 112-199 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 42)

153 DGUV Vorschrift 1 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 24)

154 DGUV Grundsatz 312-001 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 51)

- vor direkter Lichteinwirkung und UV-Strahlung geschützt werden und
- nicht mit aggressiven Stoffen (z. B. Säuren, Laugen, Lötlwasser, Ölen) in Berührung kommen.

11.6.4 Prüfung

11.6.4.1 Sicht- und Funktionsprüfung

Die Benutzer und Benutzerinnen haben PSA gegen Absturz vor jeder Benutzung durch Sichtprüfung auf ihren ordnungsgemäßen Zustand und auf einwandfreies Funktionieren zu prüfen. Werden Mängel festgestellt, sind diese dem Verantwortlichen zu melden und die Arbeiten mit den mangelhaften Ausrüstungen im absturzgefährdeten Bereich einzustellen. Beschädigte oder durch einen Sturz belastete Ausrüstungen sind der Benutzung zu entziehen.

11.6.4.2 Wiederkehrende Prüfung

Der Unternehmer oder die Unternehmerin hat persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen nach Bedarf, mindestens jedoch einmal jährlich, auf ihren einwandfreien Zustand durch eine sachkundige Person (siehe DGUV Grundsatz 312-906)¹⁵⁵ prüfen zu lassen.

11.6.5 Kombination von Produkten unterschiedlicher Hersteller und zusätzlicher PSA

Produkte verschiedener Hersteller können zu persönlichen Absturzschutz- oder Rettungssystemen zusammengestellt werden. Danach kann z. B. ein Auffanggurt eines Herstellers „A“ mit einem Verbindungsmittel eines Herstellers „B“ und einem Falldämpfer eines Herstellers „C“ kombiniert werden. Diese Kombinationsmöglichkeiten sind durch die Prüfkriterien der für die Prüfung der einzelnen Systeme/Bestandteile relevanten Normen berücksichtigt.

Bei der Verwendung von PSA gegen Absturz mit anderen PSA, z. B. Atemschutzgerät, Rettungsweste, Schutz- oder Warnkleidung, ist darauf zu achten, dass eine mögliche gegenseitige Beeinträchtigung der jeweiligen Schutzwirkung vermieden wird. Daher sind bereits vom Hersteller konfektionierte Kombinationen zu bevorzugen, die auf ihre jeweilige Funktionsfähigkeit geprüft und zugelassen sind.

11.6.6 Sturz in das Auffangsystem

Zur Gewährleistung der sicheren Funktion eines Auffangsystems (Auffangen der Person ohne Aufprallen auf den Boden oder Teile der Umgebung) ist eine ausreichende lichte Höhe unterhalb des Standplatzes erforderlich.

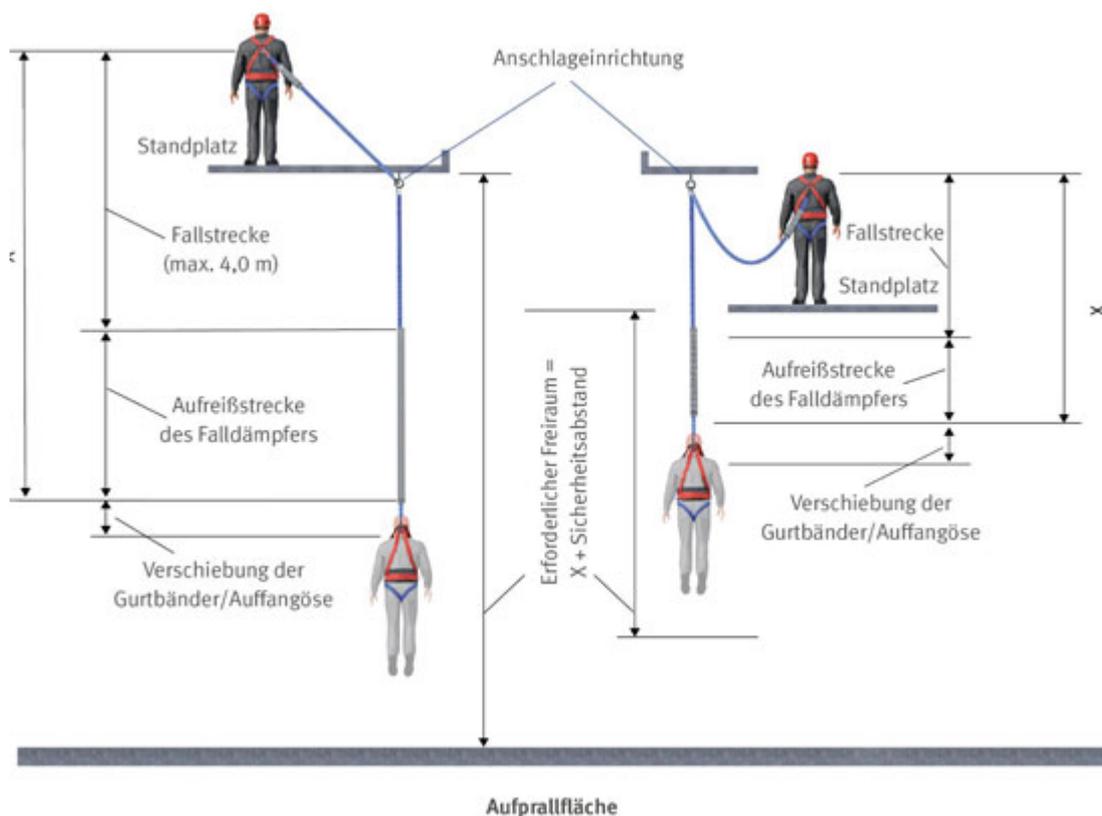
Beim Sturz in das Auffangsystem kommt es immer zu einer Verlängerung der Sturzstrecke durch

155 DGUV Grundsatz 312-906 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 53)

- Seildehnung und
- Verlängerung durch die Bremswirkung (z. B. Aufreißen des Band-Falldämpfers bis zu 1,75 m).

Da die beim Sturz auftretenden Kräfte schon bei geringen Sturzhöhen sehr hoch sein können, sollen bei Sturzhöhen über 0,5 m Auffangsysteme nur in Verbindung entsprechender Falldämpfung (Energieabsorbierung) benutzt werden.

Abbildung 11-12: „Erforderlicher Freiraum“ für ein Auffangsystem mit Falldämpfer



© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

11.6.7 Einsatz über Medien, in denen man versinken kann

Für den Einsatz über Medien, in denen man versinken kann (z. B. Wasser, Schüttgut) werden feststellbare, mitlaufende Auffanggeräte empfohlen. Höhensicherungsgeräte sind dafür nicht geeignet und unzulässig. Das HSG benötigt zum Auslösen einen bestimmten Impuls bzw. eine bestimmte Auszugsgeschwindigkeit, die beim Versinken nicht erreicht wird.

11.6.8 Erste Hilfe und Rettung

Bei der bestimmungsgemäßen Verwendung eines Auffangsystems (PSA gegen Absturz) wird eine Person im Falle eines Absturzes sicher aufgefangen. Trotzdem kann es durch längeres bewegungsloses Hängen in einem Auffanggurt zu schweren gesundheitlichen Beeinträchtigungen kommen. Der Blutkreislauf wird gestört, sodass ein orthostatischer Schock (Hängetrauma, siehe DGUV Information 204-011)¹⁵⁶ mit Todesfolge eintreten kann.

156 DGUV Information 204-011 (siehe Literaturverzeichnis Nr. 43)

Zudem ist nach einem aufgefangenen Absturz mit Verletzungen durch Aufschlagen an Strukturen von Bauwerken oder Einrichtungen zu rechnen. Daher ist die unverzügliche Einleitung der Rettungsmaßnahmen überlebenswichtig. Um schnellstmöglich eine Rettung durchführen und damit eine wirksame Erste Hilfe gewährleisten zu können, muss vor der Benutzung von PSA gegen Absturz ein Rettungskonzept erstellt und auch entsprechend praktisch geübt werden. Es liegt in der Verantwortung des Unternehmers oder der Unternehmerin bzw. der vor Ort verantwortlichen Person, in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten das Rettungskonzept so auszuarbeiten, dass die zu rettende Person vom Rettungsdienst übernommen werden kann.

Literaturverzeichnis

Verbindliche Rechtsnormen sind Gesetze, Verordnungen und der Normtext von Unfallverhütungsvorschriften. Abweichungen sind nur mit einer Genehmigung der zuständigen Behörde bzw. des zuständigen Unfallversicherungsträgers (z. B. Berufsgenossenschaft) erlaubt. Voraussetzung für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung ist, dass die Ersatzmaßnahme ein mindestens ebenso hohes Sicherheitsniveau gewährleistet.

Von Technischen Regeln zu Verordnungen, Durchführungsanweisungen von Unfallverhütungsvorschriften (DGUV Vorschriften) und DGUV Regeln kann abgewichen werden, wenn in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert ist, dass die gleiche Sicherheit auf andere Weise erreicht wird.

Keine verbindlichen Rechtsnormen sind DGUV Informationen, Merkblätter, DIN-/VDE-Normen. Sie gelten als wichtige Bewertungsmaßstäbe und Regeln der Technik, von denen abgewichen werden kann, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise erreicht wird.

Fundstellen im Internet

Die Schriften der BG RCI sowie ein umfangreicher Teil des staatlichen Vorschriften- und Regelwerkes und dem der gesetzlichen Unfallversicherungsträger (rund 1700 Titel) sind im Kompendium Arbeitsschutz der BG RCI verfügbar. Die Nutzung des Kompendiums im Internet ist kostenpflichtig. Ein kostenfreier, zeitlich begrenzter Probezugang wird angeboten.

Weitere Informationen unter www.kompendium-as.de.

Zahlreiche aktuelle Informationen bietet die Homepage der BG RCI unter www.bgrci.de/praevention und fachwissen.bgrci.de.

Detailinformationen zu Schriften und Medien der BG RCI sowie Bestellung unter medienshop.bgrci.de.

Zahlreiche Merkblätter, Anhänge und Vordrucke aus Merkblättern und DGUV Regeln sowie ergänzende Arbeitshilfen stehen im Downloadcenter Prävention unter downloadcenter.bgrci.de kostenfrei zur Verfügung.

Unfallverhütungsvorschriften, DGUV Regeln, DGUV Grundsätze und viele DGUV Informationen sind auf der Homepage der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unter publikationen.dguv.de zu finden.

1 Veröffentlichungen der Europäischen Union im Amtsblatt der Europäischen Union

Bezugsquelle: Bundesanzeiger-Verlag, Postfach 10 05 34, 50445 Köln
Freier Download unter <http://eur-lex.europa.eu/de/index.htm>

- (1) Richtlinie 89/656/EWG des Rates vom 30. November 1989 über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen durch Arbeitnehmer bei der Arbeit (Dritte Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG)

- (2) VERORDNUNG (EU) 2016/425 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2016 über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG des Rates
- (3) VERORDNUNG (EG) Nr. 1223/2009 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel (EU-KosmetikV)

2 Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln

Bezugsquelle: Buchhandel

Freier Download unter www.bundesrecht.juris.de (Gesetze und Verordnungen)

bzw. www.baua.de (Technische Regeln)

- (4) Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) mit den Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR), insbesondere
- (5) ASR A1.3: Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- (6) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung – PSA-BV)
- (7) Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- (8) Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- (9) PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)
- (10) Chemikaliengesetz (ChemG)
- (11) Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) mit Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere:
- (12) TRGS 400: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- (13) TRGS 401: Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen
- (14) TRGS 402: Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition
- (15) TRGS 500: Schutzmaßnahmen
- (16) TRGS 555: Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten
- (17) TRGS 727: Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
- (18) Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- (19) Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) mit Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS), insbesondere:

- (20) TRBS 2111: Mechanische Gefährdungen – Allgemeine Anforderungen
- (21) TRBS 2121: Gefährdung von Personen durch Absturz – Allgemeine Anforderungen
- (22) TRBS 2210: Gefährdungen durch Wechselwirkungen
- (23) Verordnung über kosmetische Mittel (KosmetikV)

3 Unfallverhütungsvorschriften (DGUV Vorschriften), DGUV Regeln, DGUV Grundsätze, DGUV Informationen, Merkblätter und andere Schriften der Unfallversicherungsträger

Bezugsquellen: Jedermann-Verlag GmbH, Postfach 10 31 40, 69021 Heidelberg, www.jedermann.de und Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Postfach 101480, 69004 Heidelberg, www.bgrci.de/medienshop

- (24) DGUV Vorschrift 1 (BGV A1): Grundsätze der Prävention
Mitgliedsbetriebe der BG RCI können die folgenden Schriften (bis zur nächsten Bezugsquellenangabe) in einer der Betriebsgröße angemessenen Anzahl kostenlos beziehen.
- (25) DGUV Regel 100-001: Grundsätze der Prävention
- (26) DGUV Regel 113-004: Behälter, Silos und enge Räume – Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen
- (27) Merkblatt A 015: Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz richtig benutzen
- (28) Merkblatt A 016: Gefährdungsbeurteilung – Sieben Schritte zum Ziel
- (29) Merkblatt A 017: Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog
- (30) Merkblatt A 023: Hand- und Hautschutz
- (31) Merkblatt T 010: Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen
- (32) Merkblatt T 033: Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen

Bezugsquelle: Max Dorn Presse GmbH & Co. KG, Georg-Kerschensteiner-Straße 6, 63179 Obertshausen, www.maxdornpresse.de
Freier Download unter publikationen.dguv.de oder www.arbeitssicherheit.de/schriften.html

- (33) DGUV Regel 108-003: Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr
 - (34) DGUV Regel 112-189: Benutzung von Schutzkleidung
 - (35) DGUV Regel 112-190: Benutzung von Atemschutzgeräten
 - (36) DGUV Regel 112-191: Benutzung von Fuß- und Knieschutz
-

- (37) DGUV Regel 112-192: Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz
- (38) DGUV Regel 112-193: Benutzung von Kopfschutz
- (39) DGUV Regel 112-194: Benutzung von Gehörschutz
- (40) DGUV Regel 112-195: Benutzung von Schutzhandschuhen
- (41) DGUV Regel 112-198: Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz
- (42) DGUV Regel 112-199: Benutzung von persönlichen Absturzschutzausrüstungen zum Retten
- (43) DGUV Information 204-011: Erste Hilfe-Notfallsituation: Hängetrauma
- (44) DGUV Information 205-006: Arbeiten in sauerstoffreduzierter Atmosphäre
- (45) DGUV Information 212-007: Chemikalienschutzhandschuhe
- (46) DGUV Information 212-024: Gehörschutz
- (47) DGUV Information 212-515: Persönliche Schutzausrüstungen
- (48) DGUV Information 212-686: Gehörschützer-Kurzinformation für Personen mit Hörminderung – Information für Betroffene
- (49) DGUV Information 212-823: Ärztliche Beratung zum Gehörschutz
- (50) DGUV Information 213-850: Sicheres Arbeiten in Laboratorien
- (51) DGUV Grundsatz 312-001: Anforderungen an Ausbildende und Ausbildungsstätten zur Durchführung von Unterweisungen mit praktischen Übungen bei Benutzung von PSA gegen Absturz und Rettungsausrüstungen
- (52) DGUV Grundsatz 312-190: Ausbildung, Fortbildung und Unterweisung im Atemschutz
- (53) DGUV Grundsatz 312-906: Grundlagen zur Qualifizierung von Personen für die sachkundige Überprüfung und Beurteilung von persönlichen Absturzschutzausrüstungen
- (54) DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen
- (55) DGUV Test GS-ET-29: Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Elektriker- Gesichtsschutz
- (56) Fachbereich AKTUELL FBPSA-007: Bereitstellung von Orthopädischem Fußschutz

4 Normen

Bezugsquelle: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin; www.beuth.de

- (57) DIN 4426: Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen – Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege – Planung und Ausführung
- (58) DIN 58214: Augenschutzgeräte; Schutzhauben; Begriffe, Formen und sicherheitstechnische Anforderungen
- (59) DIN 58620: Atemschutzgeräte; Gasfilter und Kombinationsfilter zum Schutz gegen Kohlenstoffmonoxid; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (60) DIN 58621: Atemschutzgeräte; Reaktorfilter zum Schutz gegen radioaktives Methyljodid und radioaktive Partikel; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (61) DIN 58652: Atemschutzgeräte; Regenerationsgeräte (Teil 1–4)
- (62) DIN EN 134: Atemschutzgeräte; Benennungen von Einzelteilen
- (63) DIN EN 136: Atemschutzgeräte; Vollmasken; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (64) DIN EN 137: Atemschutzgeräte; Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (65) DIN EN 138: Atemschutzgeräte; Frischluft-Schlauchgeräte in Verbindung mit Vollmaske, Halbmaske oder Mundstückgarnitur; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (66) DIN EN 140: Atemschutzgeräte; Halbmasken und Viertelmasken; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (67) DIN EN 142: Atemschutzgeräte; Mundstückgarnituren; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (68) DIN EN 143: Atemschutzgeräte; Partikelfilter; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (69) DIN EN 145: Atemschutzgeräte; Regenerationsgeräte mit Drucksauerstoff oder Drucksauerstoff/-stickstoff; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (70) DIN EN 148: Atemschutzgeräte; Gewinde für Atemanschlüsse (Teil 1– 3)
- (71) DIN EN 149: Atemschutzgeräte; Filtrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikeln; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (72) DIN EN 166: Persönlicher Augenschutz; Anforderungen
- (73) DIN EN 207: Persönlicher Augenschutz; Filter und Augenschutz gegen Laserstrahlung (Laserschutzbrillen)

- (74) DIN EN 269: Atemschutzgeräte; Frischluft-Druckschlauchgeräte mit Motorgebläse in Verbindung mit Haube; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (75) DIN EN 341: Persönlicher Absturzschutzausrüstung; Abseilgeräte zum Retten
- (76) DIN EN 342: Schutzkleidung; Kleidungssysteme und Kleidungsstücke zum Schutz gegen Kälte
- (77) DIN EN 343: Schutzkleidung; Schutz gegen Regen
- (78) DIN EN 352: Gehörschützer; Allgemeine Anforderungen (Teil 1–3)
- (79) DIN EN 353-1: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Teil 1 Mitlaufende Auffanggeräte einschließlich fester Führung (Normentwurf)
- (80) DIN EN 353-2: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Teil 2 Mitlaufende Auffanggeräte einschließlich beweglicher Führung
- (81) DIN EN 354: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Verbindungsmittel
- (82) DIN EN 355: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Falldämpfer
- (83) DIN EN 360: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Höhensicherungsgeräte
- (84) DIN EN 361: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Auffanggurte
- (85) DIN EN 362: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Verbindungselemente
- (86) DIN EN 363: Persönliche Absturzschutzeinrichtung; Persönliche Absturzschutzsysteme
- (87) DIN EN 388: Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken
- (88) DIN EN 397: Industrieschutzhelme
- (89) DIN EN 403: Atemschutzgeräte für Selbstrettung; Filtergeräte mit Haube zur Selbstrettung bei Bränden; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (90) DIN EN 405: Atemschutzgeräte; Filtrierende Halbmasken mit Ventilen zum Schutz gegen Gase oder Gase und Partikeln; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (91) DIN EN 407: Schutzhandschuhe und andere Handschutzausrüstung gegen thermische Risiken
- (92) DIN EN 421: Schutzhandschuhe gegen ionisierende Strahlung und radioaktive Kontamination
- (93) DIN EN 443: Feuerwehrhelme für die Brandbekämpfung in Gebäuden und anderen baulichen Anlagen
- (94) DIN EN 455-1: Medizinische Handschuhe zum einmaligen Gebrauch – Teil 1 Anforderungen und Prüfung auf Dichtheit

- (95) DIN EN 464: Schutzkleidung; Schutz gegen flüssige und gasförmige Chemikalien einschließlich Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel; Prüfverfahren Bestimmung der Leckdichtigkeit von gasdichten Anzügen (Innendruckprüfverfahren)
- (96) DIN EN 510: Festlegungen für Schutzkleidungen für Bereiche, in denen ein Risiko des Verfangens in beweglichen Teilen besteht
- (97) DIN EN 511: Schutzhandschuhe gegen Kälte
- (98) DIN EN 516: Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen; Einrichtungen zum Betreten des Daches – Laufstege, Trittflächen und Einzeltritte
- (99) DIN EN 517: Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen; Sicherheitsdachhaken
- (100) DIN EN 659: Feuerwehrsutzhandschuhe
- (101) DIN EN 795: Schutz gegen Absturz; Anschlagereinrichtungen
- (102) DIN EN 812: Industrie-Anstoßkappen
- (103) DIN EN 943-1: Schutzkleidung gegen gefährliche feste, flüssige und gasförmige Chemikalien, einschließlich Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel – Teil 1 Leistungsanforderungen für Typ 1 (gasdichte) Chemikalienschutzkleidung
- (104) DIN EN 943-2: Schutzkleidung gegen flüssige und gasförmige Chemikalien, einschließlich Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel; Teil 2 Leistungsanforderungen für gasdichte (Typ 1) Chemikalienschutzanzüge für Notfallteams (ET)
- (105) DIN EN 1078: Helme für Radfahrer und für Benutzer von Skateboards und Rollschuhen
- (106) DIN EN 1073-1: Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination; Teil 1 Anforderungen und Prüfverfahren für belüftete Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination durch feste Partikel
- (107) DIN EN 1082: Schutzkleidung; Handschuhe und Armschützer zum Schutz gegen Schnitt- und Stichverletzungen durch Handmesser (Teil 1 + 2)
- (108) DIN EN 1146: Atemschutzgeräte; Behältergeräte mit Druckluft mit Haube für Selbstrettung; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (109) DIN EN 1149-1: Schutzkleidung; Elektrostatische Eigenschaften; Teil 1 Prüfverfahren für die Messung des Oberflächenwiderstandes
- (110) DIN EN 1149-2: Schutzkleidung; Elektrostatische Eigenschaften; Teil 2 Prüfverfahren für die Messung des elektrischen Widerstandes durch ein Material (Durchgangswiderstand)
- (111) DIN EN 1149-5: Schutzkleidung; Elektrostatische Eigenschaften; Teil 5 Leistungsanforderungen an Material und Konstruktionsanforderungen
- (112) DIN EN 1496: Persönliche Absturzschutzausrüstung; Rettungshubgeräte

- (113) DIN EN 1497: Persönliche Absturzschutzausrüstung; Rettungsgurte
- (114) DIN EN 1498: Persönliche Absturzschutzausrüstung; Rettungsschlaufen
- (115) DIN EN 1938: Persönlicher Augenschutz; Schutzbrillen für Motorrad- und Mopedfahrer
- (116) DIN EN 12021: Atemgeräte; Druckgase für Atemschutzgeräte
- (117) DIN EN 12477: Schutzhandschuhe für Schweißer
- (118) DIN EN 12492: Bergsteigerausrüstung – Bergsteigerhelme – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren
- (119) DIN EN 12941: Atemschutzgeräte – Gebläsefiltergeräte mit einem Atemanschluss ohne Dichtsitz (Haube) – Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (120) DIN EN 12942: Atemschutzgeräte; Gebläsefiltergeräte mit Vollmasken, Halbmasken oder Viertelmasken; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (121) DIN EN 13034: Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien; Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzkleidung mit eingeschränkter Schutzleistung gegen flüssige Chemikalien (Ausrüstung Typ 6 und Typ PB[6])
- (122) DIN EN 13794: Atemschutzgeräte; Isoliergeräte für Selbstrettung; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (123) DIN EN 13832-2: Schuhe zum Schutz gegen Chemikalien – Teil 2 Anforderungen für begrenzten Kontakt mit Chemikalien
- (124) DIN EN 13832-3: Schuhe zum Schutz gegen Chemikalien – Teil 3 Anforderungen für anhaltenden Kontakt mit Chemikalien
- (125) DIN EN 14052: Hochleistungs-Industrieschutzhelme
- (126) DIN EN 14325: Schutzkleidung gegen Chemikalien; Prüfverfahren und Leistungseinstufung für Materialien, Nähte, Verbindungen und Verbünde
- (127) DIN EN 14360: Schutzkleidung gegen Regen – Prüfverfahren für fertige Bekleidungsstücke – Beaufschlagung von oben mit Tropfen von hoher Energie
- (128) DIN EN 14387: Atemschutzgeräte; Gasfilter und Kombinationsfilter; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (129) DIN EN 14435: Atemschutzgeräte; Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Halbmaske zum Gebrauch für Überdruck; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- (130) DIN EN 14593-1: Atemschutzgeräte; Druckluft-Schlauchgeräte mit Lungenautomat; Teil 1 Geräte mit einer Vollmaske; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung

- (131) DIN EN 14594: Atemschutzgeräte; Druckluft-Schlauchgeräte mit kontinuierlichem Luftstrom; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung

- (132) DIN EN 14605: Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien; Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzanzüge mit flüssigkeitsdichten (Typ 3) oder spraydichten (Typ 4) Verbindungen zwischen den Teilen der Kleidung, einschließlich der Kleidungsstücke, die nur einen Schutz für Teile des Körpers gewähren (Typen PB [3] und PB [4])

- (133) DIN EN 16523-1: Bestimmung des Widerstands von Materialien gegen die Permeation von Chemikalien – Teil 1 Permeation durch potentiell gefährliche flüssige Chemikalien unter Dauerkontakt

- (134) DIN EN 17353: Schutzkleidung – Ausstattung zur erhöhten Sichtbarkeit für mittlere Risikosituationen – Prüfverfahren und Anforderungen

- (135) DIN EN 50321-1 (VDE 0682-331-1): Arbeiten unter Spannung – Schuhe für elektrischen Schutz – Teil 1 Isolierende Schuhe und Überschuhe

- (136) DIN EN 61340-4-3: Elektrostatik; Teil 4-3 Standard-Prüfverfahren für spezielle Anwendungen; Schuhwerk

- (137) DIN EN ISO 374-1: Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 1 Terminologie und Leistungsanforderungen für chemische Risiken

- (138) DIN EN ISO 374-2: Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 2 Bestimmung des Widerstandes gegen Penetration

- (139) DIN EN ISO 374-4: Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 4 Bestimmung des Widerstandes gegen Degradation durch Chemikalien

- (140) DIN EN ISO 374-5: Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 5 Terminologie und Leistungsanforderungen für Risiken durch Mikroorganismen

- (141) DIN EN ISO 6529: Schutzkleidung; Schutz gegen Chemikalien; Bestimmung des Widerstands von Schutzkleidungsmaterialien gegen die Permeation von Flüssigkeiten und Gasen

- (142) DIN EN ISO 6530: Schutzkleidung; Schutz gegen flüssige Chemikalien; Prüfverfahren zur Bestimmung des Widerstandes von Materialien gegen die Durchdringung von Flüssigkeiten

- (143) DIN EN ISO 6942: Schutzkleidung; Schutz gegen Hitze und Feuer; Prüfverfahren Beurteilung von Materialien und Materialkombinationen, die einer Hitze-Strahlungsquelle ausgesetzt sind

- (144) DIN EN ISO 7731: Ergonomie; Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten; Akustische Gefahrensignale

- (145) DIN EN ISO 9151: Schutzkleidung gegen Hitze und Flammen – Bestimmung des Wärmedurchgangs bei Flammeneinwirkung

- (146) DIN EN ISO 11611: Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren

- (147) DIN EN ISO 11612: Schutzkleidung – Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen – Mindestleistungsanforderungen

- (148) DIN EN ISO 11393-4: Schutzkleidung für die Benutzer von handgeführten Kettensägen – Teil 4 Leistungsanforderungen und Prüfverfahren für Schutzhandschuhe
- (149) DIN EN ISO 13688: Schutzkleidung – Allgemeine Anforderungen
- (150) DIN EN ISO 13982-1: Schutzkleidung gegen feste Partikel; Teil 1 Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzkleidung, die für den gesamten Körper einen Schutz gegen luftgetragene feste Partikel gewährt (Kleidung Typ 5)
- (151) DIN EN ISO 17249: Sicherheitsschuhe mit Schutzwirkung gegen Kettensägenschnitte
- (152) DIN EN ISO 17491-4: Schutzkleidung; Prüfverfahren für Chemikalienschutzkleidung; Teil 4 Bestimmung der Beständigkeit gegen das Durchdringen von Flüssigkeitsspray (Spray-Test)
- (153) DIN EN ISO 20344: Persönliche Schutzausrüstung – Prüfverfahren für Schuhe
- (154) DIN EN ISO 20345: Persönliche Schutzausrüstung – Sicherheitsschuhe
- (155) DIN EN ISO 20346: Persönliche Schutzausrüstung – Schutzschuhe
- (156) DIN EN ISO 20347: Persönliche Schutzausrüstung – Berufsschuhe
- (157) DIN EN ISO 20349-1: Persönliche Schutzausrüstung – Schuhe zum Schutz gegen Risiken in Gießereien und beim Schweißen – Teil 1 Anforderungen und Prüfverfahren zum Schutz gegen Risiken in Gießereien
- (158) DIN EN ISO 20349-2: Persönliche Schutzausrüstung – Schuhe zum Schutz gegen Risiken in Gießereien und beim Schweißen – Teil 2 Anforderungen und Prüfverfahren zum Schutz gegen Risiken beim Schweißen und verwandten Verfahren
- (159) DIN EN ISO 20471: Hochsichtbare Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen
- (160) DIN EN ISO 21420: Schutzhandschuhe – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren
- (161) ISO 16321-1: Augen- und Gesichtsschutz für berufliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- (162) ISO 16321-2: Augen- und Gesichtsschutz für berufliche Anwendungen – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Schutzgeräte, die während des Schweißens und verwandten Verfahren verwendet werden
- (163) ISO 20345: Persönliche Schutzausrüstung – Sicherheitsschuhe
- (164) ISO 20346: Persönliche Schutzausrüstung – Schutzschuhe
- (165) ISO 20347: Persönliche Schutzausrüstung – Berufsschuhe
- (166) ECE 22 Regelung Nr. 22 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen in Europa über einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Schutzhelme und ihrer Visiere für Fahrer und Mitfahrer von Krafträdern und Mopeds

5 Andere Schriften und Medien

Bezugsquellen: Jedermann-Verlag GmbH, Postfach 10 31 40, 69021 Heidelberg, www.jedermann.de und Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Postfach 101480, 69004 Heidelberg, www.bgrci.de/medienshop

(167) Kompendium Arbeitsschutz als Downloadfassung (kostenpflichtig): Vorschriften und Regelwerk, Symbolbibliothek, Programme zur Durchführung und Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung (GefDok Pro-Demoversion, GefDok KMU und GefDok light). Information unter medienshop.bgrci.de. Oder als Online-Datenbank (kostenpflichtig): Vorschriften und Regelwerk mit GefDok light, Symbolbibliothek, GefDok Pro-Software. Information und kostenloser, zeitlich begrenzter Testzugang unter www.kompendium-as.de

Bezugsquelle: Buchhandel

(168) IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

Bezugsquelle: Universum Verlag GmbH & Co. KG, Postfach 5720, 65175 Wiesbaden, www.universum.de

(169) Betriebswacht – Datenjahrbuch (Hersteller von Schutzausrüstungen)

6 Online Datenbanken und Informationen im Internet

(170) Checklisten zur Auswahl Persönlicher Schutzausrüstungen (PSA), www.dguv.de, Webcode: d3193

(171) Geprüfte und zertifizierte Produkte in der Übersicht (zertifizierte PSA), www.dguv.de/dguv-test/zert-recherche/index.jsp

Bildnachweis

Die in dieser Schrift verwendeten Bilder dienen nur der Veranschaulichung. Eine Produktempfehlung seitens der BG Rohstoffe und chemische Industrie wird damit ausdrücklich nicht beabsichtigt.

Titelbild: Shawn Hempel – stock.adobe.com

Abbildungen 2-3, 4-2, 4-6, 5-2 bis 5-5, 9-2, 9-3:

Thomas Urban

Arbeitsschutzorganisation & PSA

www.urban-arbeitsschutz.de

info@urban-arbeitsschutz.de

Abbildungen 4-4, 5-10, 10-4b:

UVEX ARBEITSSCHUTZ GmbH

Würzburger Str. 181–189

90766 Fürth

www.uvex-safety.de

Abbildung 4-5:

VOSS-HELME GmbH & Co. KG

Kokenhorststr. 8
30938 Burgwedel
www.voss-helme.de

Abbildung 4-7:
SKYLOTEC GmbH
Im Mühlengrund 6–8
56566 Neuwied
www.skylotec.com

Abbildung 4-8:
SCHUBERTH GMBH
Stegelitzer Straße 123
9126 Magdeburg
www.schuberth.com

Abbildung 5-6:
WKS GmbH
Robert-Bosch-Straße 80/1
73431 Aalen
www.wks-aalen.de

Abbildungen 5-7, 7-4a:
3M Deutschland GmbH
Carl-Schurz-Straße 1
41453 Neuss
www.3M.de/arbeitschutz

Abbildung 5-8:
Wollschläger GmbH & Co. KG
Industriestraße 38c
44894 Bochum

Abbildung 7-3:
INFIELD SAFETY GmbH
Nordstraße 10a
42719 Solingen
www.infield-safety.de

Abbildungen 7-4b, 7-4c:
Honeywell Safety Products Deutschland GmbH & Co. KG
Elsenheimerstrasse 43
80687 München
www.sps.honeywell.com/de/de/

Abbildung 8-2:
Heinrich Vorndamme OHG
Teichweg 6
32805 Horn-Bad Meinberg
www.isotemp.de

Abbildung 8-3:
DuPont de Nemours (Deutschland) GmbH
Hugenottenallee 175
63263 Neu-Isenburg
www.dupont.de

Abbildung 8-4:
Ansell GmbH
Kronstadter Straße 4

Business Center München
Neue Messe Riem
81677 München
www.ansell.com

Abbildung 8-5:
UVEX SAFETY Textiles GmbH
Robert-Schumann-Str. 33
08236 Ellefeld
www.uvex-safety.de

Abbildung 8-7:
JUTEC Hitzeschutz und Isoliertechnik GmbH
Am Autobahnkreuz 6–8
26180 Rastede
www.jutec.com

Abbildung 8-8:
Bierbaum-Proenen GmbH & Co. KG
Domstraße 55–73 (im carré domstrasse)
50668 Köln
www.bp-online.com

Abbildungen 8-10, 8-15:
ROFA Bekleidungswerk GmbH & Co. KG
Fabrikstraße 23
48465 Schüttorf
www.rofa.de

Abbildungen 8-12, 8-14:
KIND Arbeitssicherheit GmbH
Kokenhorststraße 12
30938 Großburgwedel
www.kind-arbeitssicherheit.de

Abbildungen 10-2, 10-4a, 10-12
(Sicherheitsschuh): LOUIS STEITZ SECURA GmbH + Co. KG
Vorstadt 40
67292 Kirchheimbolanden
www.steitzsecura.de

Abbildung 10-3:
SCHÜRR SCHUHVERTRIEB GmbH
Lohbachstraße 19
95126 Schwarzenbach a. d. Saale
www.schuerr.de

Abb. 10-4c:
ELTEN GMBH
Ostwall 7–13
47589 Uedem
www.elten.com

Abbildungen 10-4d, 10-4e, 10-10:
DUNLOP PROTECTIVE FOOTWEAR B.V.
Boeierstraat 12
8102 HS Raalte
The Netherlands
www.dunlopboots.com

Abbildung 10-13:
ATLAS® Schuhfabrik GmbH & Co.KG
Frische Luft 15
944319 Dortmund
www.atlasschuhe.de

Abbildung 10-14:
Respirex GmbH
Wilthener Straße 32
Gebäude 4
02625 Bautzen
www.respirex.com

Abbildungen 11-3, 11-4, 11-7 bis 11-12:
DGUV Regel 112-198/
© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

Abbildung 11-5:
DGUV Regel 112-199/
© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

Abbildung 11-6:
Baustein A 005 der BG Bau/
© H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

An diesem Merkblatt haben mitgewirkt:

Carlo Theis (Obmann), Herbert Fischer, Karsten Kazmierczak, Joachim Koch, Sibylle Sauer, Wolfgang Schmidt, Jens Schulz, Thomas Urban, Dr. Helmut Walter.