



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für Medien-/Veranstaltungstechnik

Fachkunde Veranstaltungstechnik

1. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsseldorfer Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 60877

Autoren:

Fünders, Jochen – Leck-Klintum

Hille, Roland – Jena

Honisch, Norbert – Köln

Lück, Michael – Oelde

Nies, Andreas – Aachen

Thomczek, Jan – Frankfurt

Zanini, Falco – Köln

Unterstützung:

Für die großzügige Hilfe und Unterstützung bei der Erstellung der Kapitel 7 und 11 dieses Buches bedankt sich der Arbeitskreis „Fachkunde Veranstaltungstechnik“ besonders bei den Autoren des Arbeitskreises „Fachkunde Elektrotechnik“.

Verlagslektorat:

Dipl.-Ing. Andreas J. Nies

Bildbearbeitung:

Zeichenbüro des Verlages Europa-Lehrmittel, Ostfildern

Grafische Produktionen Neumann, Rimpar

1. Auflage 2024

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

ISBN 978-3-8085-6087-7

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2024 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
www.europa-lehrmittel.de

Layout, Satz: Grafische Produktionen Neumann, 97222 Rimpar

Umschlaggestaltung: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald

Umschlagfotos: WOA Festival GmbH, Wacken; © Frédéric Prochasson, © Medienzunft Berlin,
@ fefufoto – stock.adobe.com sowie Fotos der Autoren

Druck: mediaprint solutions GmbH, 33100 Paderborn



Inhalte

„Fachkunde Veranstaltungstechnik“ ist das Standardwerk für den Einstieg in die Branche der Veranstaltungstechnik. In 11 Kapiteln werden die relevanten Gewerke durchleuchtet und die entsprechenden Normen und Vorschriften verständlich aufbereitet.

Zahlreiche farbige Abbildungen wecken das Interesse, erleichtern das Verständnis und beschleunigen den Wissenserwerb. In jedem Kapitel gibt es zahlreiche Wiederholungsfragen mit denen der Lernerfolg sowohl im schulischen

Kontext als auch im Selbststudium kontrolliert werden kann. Ein Farbleitsystem erleichtert die Orientierung und das Wieder-Auffinden von bereits gelesenen Inhalten.

Zielgruppe

Autoren und Verlag empfehlen „Fachkunde Veranstaltungstechnik“ für Auszubildende im Beruf „Fachkraft für Veranstaltungstechnik“. Für Zusatzqualifikationen sowie für Meister und Meisterinnen für Veranstaltungstechnik dient das Werk zum Nachschlagen der Grundkenntnisse und als wertvolle Ergänzung. Beispiele für Zusatzqualifikationen sind: Sachkunde PSA, Pyrotechnik, Sachkunde für Veranstaltungsriggering, Grundlagen Theatertechnik, Sachkunde Traversen, Elektrofachkraft, Lichtdesign, Laserschutzbeauftragte und Grundlagen Medientechnik.

Die Autoren

Unter den Autoren sind Lehrer, Ingenieure und Unternehmer. Durch ihre jahrelange Erfahrung in der Veranstaltungstechnik und Lehrtätigkeit in wichtigen Fortbildungen der Branche ist ein praxisnahes Buch mit erprobten und relevanten Inhalten entstanden.

Feedback

Wenn Sie mithelfen möchten, dieses Buch für die kommenden Auflagen zu verbessern, schreiben Sie uns unter lektorat@europa-lehrmittel.de. Wir freuen uns über Ihre Hinweise und Verbesserungsvorschläge.

Sommer 2024



Inhaltsverzeichnis

1	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	9	2.4	Rettungswege	48
1.1	Rechtsgrundlagen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	10	2.4.1	Anzahl der Ausgänge aus Räumen	48
1.1.1	Das duale System im Arbeitsschutz, grundsätzliche Regelungen	10	2.4.2	Zulässige Entfernung der Ausgänge	48
1.1.2	Stand der Technik, ISO/EN/DIN	11	2.4.3	Breite der Rettungswege	48
1.1.3	Betriebsmittel/Arbeitsmittel, Betriebssicherheitsverordnung, Prüfungen	11	2.4.4	Türen	49
1.1.4	Arbeitsstätten in Gebäuden und im Freien	12	2.4.5	Kennzeichnung und Betriebsvorschriften	49
1.1.5	Gefahrstoffe, Gesundheitsschutz	12	2.5	Abschränkungen und Schutzvorrichtungen	50
1.1.6	Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz	14	2.5.1	Abschränkungen von Stehplätzen vor Szenenflächen	51
1.2	Betriebliche Arbeitsschutzorganisation	16	2.6	Barrierefreiheit	52
1.2.1	Pflichten, Pflichtenübertragungen	16	2.6.1	Anzahl der Besucherplätze für Rollstuhlbenutzer	53
1.2.2	Gefährdungsbeurteilung und deren Folgen	17	2.6.2	Barrierefreie Kfz-Parkplätze	53
1.2.3	Anweisungen und Unterweisungen	20	2.7	Bestuhlung und Gänge	54
1.2.4	Koordination nach ArbSchG und BaustellV	21	2.8	Brandschutz	55
1.3	Branchenspezifische Besonderheiten	22	2.8.1	Baulicher Brandschutz	55
1.3.1	DGUV Vorschrift 17/18	22	2.8.2	Technischer Brandschutz	57
1.3.2	Absturzgefahr	23	2.8.3	Brandklassen, Löschvermögen und Anzahl von Feuerlöschern	60
1.3.3	Leitern und Tritte	24	2.9	Sicherheitsbeleuchtung	63
1.3.4	Besondere szenische Darstellung	25	2.9.1	Stellen mit Sicherheitsbeleuchtung	63
1.3.5	Optische Gefährdung	26	2.9.2	Einschalten der Sicherheitsbeleuchtung	64
1.3.6	Effekte, feuergefährliche Handlungen und Pyrotechnik	27	2.9.3	Prüfung und Instandhaltung	64
1.3.7	Sicherheitstechnische Einrichtungen	30	2.9.4	Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung	64
1.3.8	Lärm	30	2.10	Verantwortlichkeiten	65
1.3.9	Kabelbrücken	33	3	Mechanik	67
1.4	Brandschutz	34	3.1	Statik	68
1.4.1	Rechtsgrundlagen des Brandschutzes	35	3.1.1	Kräfte	68
1.4.2	Brandursachen/Brandentstehung	36	3.1.2	Kräftesummen	69
1.4.3	Brandschutzordnung und Pläne	37	3.1.3	Momente	70
1.4.4	Brandverhalten von Baustoffen und Brandschutznachweise	39	3.1.4	Hebelgesetz	70
1.4.5	Abschalten von Brandmeldeanlagen	39	3.1.5	Lastarten	71
1.4.6	Brandbekämpfung	39	3.1.6	Lasteinzugsbereiche	72
2	Versammlungsstätten	41	3.1.7	Gleichgewichtsbedingungen (GGB)	73
2.1	Rechtsgrundlagen	43	3.1.8	Auflagerreaktionen	74
2.2	Anwendungsbereich der MVStättVO	45	3.1.9	Tragwerke	75
2.2.1	Versammlungsräume	45	3.1.10	Fachwerke	76
2.2.2	Im Freien	45	3.1.11	Kippsicherheit	77
2.2.3	Ausnahmen	46	3.2	Kinetik	78
2.3	Besucherzahl	47	3.2.1	Bewegungsarten	78
2.3.1	Bemessungsformel	47	3.2.2	Trägheitsgesetz und Wechselwirkungsgesetz	79
			3.2.3	Reibungskräfte	80
			3.2.4	Federkraft	81

3.2.5	Fliehkraft	81	5.5.4	Bodenbelag	145
3.2.6	Impuls und Drehimpuls	82	5.5.5	Bühnenboden	145
3.2.7	Mechanische Arbeit	82			
3.2.8	Kraftumformende Einrichtungen	83	6	Fliegende Bauten	149
3.2.9	Goldene Regel der Mechanik	83	6.1	Definition: Fliegende Bauten	150
3.2.10	Mechanische Energie	84	6.2	Beteiligte Personen und Abgrenzung der Tätigkeiten	151
3.2.11	Mechanische Leistung	84	6.3	Freistellungsgrenzen und Baubuch-Pflicht	151
3.2.12	Wirkungsgrad	84	6.3.1	Anforderungen an Fliegende Bauten	151
3.3	Festigkeitslehre	85	6.3.2	Verfahrensfreie Fliegende Bauten	152
3.3.1	Werkstoffe	85	6.3.3	Genehmigungspflichtige Fliegende Bauten	153
3.3.2	Belastungen am Körper	89	6.3.4	Ausführungsgenehmigung und Prüfbuch	153
3.3.3	Berechnung von inneren Spannungen	92	6.4	Lastannahmen für Fliegende Bauten	155
3.3.4	Verbindungstechnik	98	6.4.1	Lasten durch Begehung und Personenbesetzung	155
4	Rigging	99	6.4.2	Waagrechte Lasten auf Geländer und Brüstungen	161
4.1	Sicherheitsgrundsätze und Verantwortung	100	6.4.3	Windlasten	164
4.2	Ausbildung in Qualifizierungsstufen	101	6.4.4	Schneelasten	171
4.3	Lastaufnahmeeinrichtung	102	6.5	Globale Standsicherheit	172
4.3.1	Lastaufnahmemittel	102	6.5.1	Unterpallung	175
4.3.2	Tragmittel	104	6.6	Spezielle Fliegende Bauten	176
4.3.3	Anschlagmittel	105	6.6.1	Trailerbühnen	176
4.4	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	109	6.6.2	Traversenbühnen	177
			6.6.3	PA-Türme	180
			6.6.4	LED-Wände	181
			6.7	Checkliste für die Planung Fliegender Bauten	184
5	Bühnenmaschinerie	111	7	Energieversorgung	185
5.1	Maschinentechnische Einrichtungen	113	7.1	Gefahren im Umgang mit dem elektrischen Strom	186
5.2	Obermaschinerie	114	7.1.1	Wirkungen des elektrischen Stroms im menschlichen Körper	186
5.2.1	Kettenzüge	114	7.1.2	Maßnahmen bei Arbeiten an elektrischen Anlagen	188
5.2.2	Bandzüge	117	7.1.3	Qualifikationen für Arbeiten in der Elektrotechnik	189
5.2.3	Seilzüge	118	7.1.3	Erste Hilfe	190
5.2.4	Bewegliche Portalanlagen	124	7.2	Grundbegriffe der Elektrotechnik	191
5.2.5	Stative	125	7.2.1	Elektrische Spannung	191
5.2.6	Hubarbeitsbühnen	126	7.2.2	Elektrischer Strom	194
5.2.7	Abwurfssysteme	128	7.2.3	Elektrischer Widerstand und Leitwert	198
5.2.8	Vorhangschienen	128	7.2.4	Elektrische Leistung	202
5.3	Untermaschinerie	129	7.2.5	Elektrische Arbeit	204
5.3.1	Hubpodien	129	7.3	Grundschaltungen der Elektrotechnik	205
5.3.2	Bühnenwagen	133	7.3.1	Reihenschaltung	205
5.3.3	Drehscheiben	134			
5.4	Steuerung maschinentechnischer Einrichtungen	136			
5.4.1	Betriebsarten von Antrieben	140			
5.5	Bühnentechnische Flächen und Aufbauten	141			
5.5.1	Vorhänge	141			
5.5.2	Geländer	142			
5.5.3	Podeste	143			

7.3.2	Parallelschaltung	209	7.10.4	Prüfen von Elektrogeräten nach der Reparatur	278
7.3.3	Gemischte Schaltungen	211	7.10.5	Wiederholungsprüfungen an elektrischen Geräten	280
7.3.4	Brückenschaltung	213			
7.3.5	Widerstandsbestimmung durch Strom- und Spannungsmessung	215			
7.4	Elektrisches Feld	216	8	Beleuchtungstechnik	283
7.4.1	Eigenschaften des elektrischen Feldes	216	8.1	Physikalische Grundlagen	284
7.4.2	Grundgrößen des elektrischen Feldes	217	8.1.1	Definition von Licht	284
7.4.3	Kondensator	219	8.1.2	Elektromagnetisches Spektrum	284
7.4.4	Schaltungen von Kondensatoren	223	8.1.3	Lichtstrom	285
7.5	Magnetisches Feld	224	8.1.4	Lichtausbeute	285
7.5.1	Eigenschaften der Magnete und Darstellungshilfen	224	8.1.5	Lichtmenge	285
7.5.2	Elektromagnetismus	226	8.1.6	Raumwinkel	286
7.5.3	Grundgrößen des magnetischen Feldes	228	8.1.7	Lichtstärke	286
7.5.4	Eisen im Magnetfeld einer Spule	229	8.1.8	Leuchtdichte	287
7.5.5	Strom und Magnetfeld	232	8.1.9	Beleuchtungsstärke	287
7.5.6	Spannungserzeugung durch Induktion	235	8.1.10	Leuchtenbetriebswirkungsgrad	288
7.6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	236	8.2	Farbe	289
7.7	Wechselstromtechnik	238	8.2.1	Definition	289
7.7.1	Kenngrößen der Wechselstromtechnik	238	8.2.2	Farbtemperatur	289
7.7.2	Sinusförmige Wechselgrößen	240	8.2.3	Temperaturstrahlung	289
7.7.3	Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom)	244	8.2.4	Schwarzer Strahler	290
7.8	Mobile elektrische Anlagen	248	8.2.5	CIE-Farbenraum	290
7.8.1	Netzverteilungspläne	248	8.2.6	Grundfarben in der Lichttechnik	290
7.8.2	Leitungsauswahl	249	8.2.7	Additive Farbmischung	290
7.8.3	Schutzpotenzialausgleich	249	8.2.8	Subtraktive Farbmischung	291
7.8.4	Betriebsmittelauswahl	250	8.2.9	Farbwiedergabe	292
7.8.5	Stromerzeuger und Havariekonzept	252	8.3	Optik	294
7.8.6	Netzsysteme	253	8.3.1	Reflexion, Absorption und Transmission	294
7.9	Schutzmaßnahmen	255	8.3.2	Abstrahlwinkel, Halbstreuwinkel und Lichtstärkeverteilung	294
7.9.1	Schutz gegen elektrischen Schlag	255	8.3.3	Reflexionsgesetz und Brechungsgesetz	296
7.9.2	Basisschutz, Fehlerschutz und automatische Abschaltung	256	8.3.4	Farbfilter	297
7.9.3	Doppelte oder verstärkte Isolierung	261	8.3.5	Spiegel	298
7.9.4	Schutztrennung	261	8.4	Linien	300
7.9.5	Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV	262	8.5	Grundlagen des menschlichen Sehens	302
7.9.6	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	263	8.5.1	Aufbau des Auges	302
7.9.7	Differenzstrom-Überwachungseinrichtung	267	8.5.2	Adaptation	303
7.10	Prüfung elektrischer Anlagen und Geräte	268	8.5.3	Bedingungen für das Sehen	303
7.10.1	Prüfung elektrischer Anlagen nach DIN VDE 0100-600	269	8.6	Leuchtmittel	304
7.10.2	Prüfen der Schutzmaßnahmen SELV, PELV und Schutztrennung	272	8.6.1	Glühlampen	304
7.10.3	Wiederkehrende Prüfungen von elektrischen Anlagen und ortsfesten Betriebsmitteln nach DIN VDE 0105	276	8.6.2	Entladungslampen	306
			8.6.3	LED	308
			8.7	Scheinwerfer	310
			8.7.1	Arten von Scheinwerfern	310
			8.7.2	Sicherheit im Umgang mit Scheinwerfern	313

8.8 Dimmer	316	9.6.3 Mono- und Stereokonfigurationen	383
8.8.1 Mechanische Dimmer	316	9.6.4 Serielle Signalbearbeitung (Insert)	384
8.8.2 Elektrische Dimmer	316	9.6.5 Parallele Signalbearbeitung (Aux)	388
8.8.3 Lastverteilungen	318	9.7 Endstufen	392
8.9 Lichtsteuerung	320	9.7.1 Allgemeines	392
8.9.1 Lichtsteuerungen in der Praxis	320	9.7.2 Verstärkerklassen	392
8.9.2 Grundlegende Bedienelemente einer Lichtsteuerung	320	9.7.3 Stromversorgung	392
8.9.3 Steuersignale	321	9.7.4 Ausgangsleistung und Impedanz	393
8.9.4 Ethernet-Netzwerk	323	9.7.5 Verzerrungen und Eigenrauschen	393
8.10 Beleuchtung im Theater	325	9.7.6 Dämpfungsfaktor	394
8.11 Beleuchtung bei Film und Fernsehen	328	9.7.7 Schutzschaltungen	394
8.12 Lichtgestaltung	330	9.8 Lautsprecher	395
8.12.1 Wirkung von Farben auf den Betrachter	330	9.8.1 Charakteristika	395
8.12.2 Umgang mit Farben	331	9.8.2 Wandlerprinzipien und Chassistypen	397
8.12.3 Umsetzung des Lichtkonzeptes in die Praxis	332	9.8.3 Gehäusebauarten	399
9 Tontechnik	333	9.8.4 Lautsprecheranordnungen	402
9.1 Physikalische Grundlagen	334	9.8.5 Frequenzweichen und Filter	406
9.1.1 Schwingungen und Schwingungsüberlagerungen	334	9.8.6 In Ear Monitoring	407
9.1.2 Ausbreitung von Schall	335	10 Medientechnik	409
9.1.3 Schalldruck und Schalldruckpegel	337	10.1 Signalübertragungsarten	410
9.1.4 Raumakustik	338	10.1.1 Einleitung	410
9.2 Physiologische Grundlagen	339	10.1.2 Analoge Signaltechnik	410
9.2.1 Das menschliche Gehör	339	10.1.3 Analoge Videoübertragungstechnik	411
9.2.2 Wahrnehmung von Schall	340	10.1.4 Digitale Signaltechnik	413
9.2.3 Räumliches Hören	342	10.1.5 Digitale Videoübertragungstechnik	413
9.2.4 Die ideale Stereo-Hörposition in der Praxis	343	10.1.6 Signalschnittstellen und Anschlüsse	414
9.3 Signalquellen	344	10.2 Codec und Container	425
9.3.1 Mikrofone	344	10.3 Kamerasysteme	430
9.3.2 Zuspieldgeräte	349	10.3.1 Funktionsweise einer digitalen Kamera	430
9.4 Signalübertragung	352	10.3.2 Aufbau einer Kamera	431
9.4.1 Kabelverbindungen	352	10.3.3 Anwendungsarten und Einsatzarten	432
9.4.2 Drahtlosverbindungen	359	10.3.4 Smartphone-Kameras	434
9.4.3 Digitale Schnittstellen und Austauschformate	366	10.3.5 DSL-Kamera	436
9.5 Mischpulte	372	10.3.6 Tragbare Kameras	438
9.5.1 Allgemeines	372	10.3.7 Studiokamera	440
9.5.2 Bauformen und Einsatzgebiete	372	10.3.8 Modulkamera	442
9.5.3 Analoge und digitale Mischpulte im Vergleich	374	10.3.9 Objektive	444
9.5.4 Mischpult-Komponenten und Funktionen	375	10.3.10 Objektivarten	446
9.6 Signalprozessoren	382	10.4 Signalquellen	450
9.6.1 Allgemeines	382	10.4.1 DVD	450
9.6.2 Lösungen als Hard- und Software	382	10.4.2 Blu-ray-Disk	451
		10.4.3 SD-Karte	451
		10.4.4 Multimedia-Player	453
		10.4.5 Medienserver	453
		10.4.6 Dateisysteme	454

10.5 Signalverarbeitung	456	11.5 Präsentation	501
10.5.1 Videotechnik	456	11.5.1 Aufgaben einer Präsentation und Vorbereitung	501
10.5.2 Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)	457	11.5.2 Visualisierung	502
10.5.3 Topologien	458	11.5.3 Vortragen einer Präsentation	503
10.5.4 Kabel	459	11.6 Projektmanagement	504
10.5.5 Stecksystem	460	11.6.1 Projektphasen	505
10.5.6 Repeater	460	11.7 Auftrag und Umsetzung	506
10.5.7 Hub und Switch	460	11.7.1 Kundenerwartungen und Umgang mit dem Kunden	506
10.5.8 Videoskalierer	461	11.7.2 Phasen eines Kundenauftrags	507
10.5.9 Bildmischer	462	11.7.3 Kundenservice	509
10.6 Bildwiedergabetechnik	463	11.8 Kalkulation und Angebot	510
10.6.1 Hochleistungsprojektoren	463	11.8.1 Kalkulation im Industriebetrieb	511
10.6.2 Videobeamer	465	11.8.2 Kalkulation von Dienstleistungen	512
10.6.3 LED-Flächen und LED-Wände	468	11.8.3 Kalkulation im Handwerksbetrieb	512
10.6.4 Bildschirme	470	11.8.4 Rechnungsstellung	514
11 Beruf, Betrieb und Logistik	473	11.9 Qualitätsmanagement	515
11.1 Geschichte der modernen Veranstaltungstechnik und -branche	474	11.9.1 Normenreihe DIN EN ISO 9000 ff.	515
11.2 Gliederung der Veranstaltungsbranche	477	11.9.2 TQM-Methode	516
11.2.1 Tourneebetrieb	478	11.9.3 Qualitätswerkzeuge	517
11.3 Logistik	480	Anhang 1 – Liste der Verbände der Veranstaltungswirtschaft	520
11.3.1 Grundlagen der Logistik	480	Anhang 2 – Mess- und Prüfprotokoll zur Übergabe eines Speisepunktes	521
11.3.2 Lager, Lagereinrichtungen und -geräte	481	Anhang 3 – Muster-Errichterbescheinigung einer mobilen elektrischen Anlage	522
11.3.3 Ladungssicherung	486	Anhang 4 – Netzverteilungsplan Detailansicht	523
11.3.4 Transport und Güterverkehr national und international	487	Anhang 5 – Anwendung von Verlängerungsleitungen und Mehrfachsteckdosen	524
11.3.5 Personal	490	Anhang 6 – Liste elektrotechnisch relevanter Vorschriften	525
11.4 Berufliche Handlungskompetenz	493	Glossar – Grundbegriffe	526
11.4.1 Teamarbeit	496	Bildquellenverzeichnis	559
11.4.2 Arbeitsmethoden und Zeitplanung	497		
11.4.3 Kommunikation	498		
11.4.4 Kreativitätstechniken	499		
11.4.5 Informationsbeschaffung	500		

Hinweis:

Bis eine gendergerechte Darstellung allgemein eingeführt werden kann, wird in diesem Buch nur ein grammatisches Geschlecht bei Berufs- und Gruppenbezeichnungen eingesetzt. Dieses generische Maskulinum umfasst sprachlich alle Menschen dieser Berufe und Gruppen, unabhängig vom biologischen Geschlecht.

1 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz



10 ► Rechtsgrundlagen 11 ► TRBS • allgemein anerkannten Regeln der Technik • Stand der (Sicherheits-) Technik 12 ► Arbeitsstättenverordnung • Gefahrstoffverordnung 13 ► Gefahrenpiktogramme • **Wiederholungsfragen** 14 ► Brandschutzzeichen • Gebotszeichen • Rettungszeichen • **Sicherheitskennzeichnung** • Verbotsschilder • Warnzeichen 16 ► **Betriebliche Arbeitsschutzorganisation** • Pflichtenübertragung • Sicherheitsbeauftragte 17 ► Gefährdungsbeurteilung • Risikomaßzahl • Risikomatrix 18 ► Risikofaktor • S-T-O-P-Prinzip 19 ► Erste Hilfe • Verbandkästen 20 ► Betriebsanweisungen • Unterweisungen 21 ► Koordination nach ArbSchG und BaustellV 22 ► **Branchenspezifische Besonderheiten** • DGUV Vorschrift 17/18 • Eigensicherheit • Einfehlersicherheit 23 ► **Absturzgefahr** • Absturzkante • Rückhaltesystem 24 ► Leitern • Rollgerüste 25 ► Flugwerken • Stuntmaster 26 ► Laser • **Optische Gefährdung** • UV-Filter 27 ► **feuergefährliche Handlungen** 28 ► Brandsicherheitswache • Feuerspucken • Flammenprojektionen • Isopar • Showflammen 29 ► Pyrotechnik • Sprengstoffgesetz 30 ► **Lärm** • **Sicherheitstechnische Einrichtungen** • wiederkehrenden Prüfung 31 ► Beurteilungspegel • Lärmexpositionspiegel 32 ► Freizeitlärmlassen • Immissionsschutzgesetz • **Wiederholungsfragen** 33 ► **Kabelbrücken** • Verkehrssicherungspflicht 34 ► **Brandschutz** 35 ► Brandschutzbeauftragte • Rechtsgrundlagen • Versicherungsbedingungen 36 ► Brandentstehung • Brennbare Flüssigkeiten • Zündquellen 37 ► Brandschutzhelfer • Brandschutzordnung 38 ► Alarmplan • Feuerwehrpläne • Flucht- und Rettungswegepläne • Räumungskonzept 39 ► Brandbekämpfung • Brandmeldeanlagen • Brandverhalten von Baustoffen • Wandhydranten 40 ► Feuerlöscher 40 ► **Wiederholungsfragen**

1 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

1.1 Rechtsgrundlagen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

1.1.1 Das duale System im Arbeitsschutz, grundsätzliche Regelungen



„Sicherheit schaffen ist besser als Vorsicht fordern“

Im Sektor der Veranstaltungswirtschaft sorgt die Einhaltung der zahlreichen Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zusätzlich für die Sicherheit der Mitwirkenden, Zuschauer und Besucher der Veranstaltungen.



Mit **Arbeitsschutz** wird die Gesamtheit der Maßnahmen zum Schutz Beschäftigter vor Unfällen und arbeitsbedingten Erkrankungen und zur menschengerechten Gestaltung der Arbeitsplätze bezeichnet. Jeder Arbeitgeber ist verpflichtet, die mit den verschiedenen Tätigkeiten verbundenen, möglichen Gefährdungen zu erfassen, zu bewerten und Schutzmaßnahmen abzuleiten. Die Grundlage hierfür bilden das aus europäischen Richtlinien abgeleitete **Arbeitsschutzgesetz** (ArbSchG), das **Produktsicherheitsgesetz** (ProdSG), die Verordnungen zum ArbSchG, wie z. B. **Betriebssicherheitsverordnung** (BetrSichV), **Arbeitsstättenverordnung** (ArbStättV), **Gefahrstoffverordnung** (GefStoffV) und weitere Regelwerke.

Als deutsche Besonderheit sind die **gesetzlichen Unfallversicherungsträger** (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung – DGUV) über das Sozialgesetzbuch VII (SGB VII) ermächtigt, Prävention vor Arbeitsunfällen und berufsbedingten Erkrankungen zu fördern. Im Schadenfall übernehmen die **Berufsgenossenschaften** (für die Privatwirtschaft) und **Unfallkassen** (für öffentliche Arbeitgeber) die Wiederherstellung und Rehabilitation von Geschädigten. Die Beiträge hierfür werden ausschließlich von den Arbeitgebern/Unternehmern geleistet. Der Bereich Veranstaltungstechnik, bzw. Bühnen und Studios wird in der DGUV durch die Verwaltungsberufsgenossenschaft (VBG) betreut.

Die staatlichen Arbeitsschutzvorschriften benennen den **Arbeitgeber** als Verantwortlichen für den **Arbeitsschutz**, die Unfallverhütungsvorschriften dagegen den **Unternehmer** und das Unternehmen. Beide sind normalerweise deckungsgleich. Bei der Ermittlung von Gefährdungen und der Ableitung von Schutzmaßnahmen sind grundsätzlich alle relevanten Texte zu berücksichtigen.

Produktsicherheit

Alle Hersteller, Händler oder Importeure von **Produkten**, also einer Ware, einem Stoff oder eines Gemischs, das durch einen Fertigungsprozess hergestellt worden ist, müssen in der europäischen Union (EU) das **Produktsicherheitsgesetz** (ProdSG) anwenden. Dies gilt auch, wenn ein Produkt für den **Eigengebrauch** hergestellt wird, sobald Produkte im Rahmen einer Geschäftstätigkeit auf dem Markt bereitgestellt, ausgestellt oder erstmals verwendet werden.

Im ProdSG wird unter anderem die Pflicht zur Bereitstellung von Gebrauchs- und Bedienungsanleitungen, Sicherheitshinweisen, Montageanweisungen verlangt. Zusätzlich zum CE-Zeichen kann ein Produkt mit einem GS-Zeichen (Geprüfte Sicherheit) ausgestattet werden. Dieses basiert auf dem ProdSG und teilt dem Verbraucher mit, dass das Produkt bei bestimmungsgemäßer Nutzung sicher und gefahrlos benutzt werden kann. Inverkehrbringer können ihre Produkte bei einer zugelassenen GS-Stelle prüfen lassen.



Bild 1: CE-Zeichen und GS-Zeichen

1.1.2 Stand der Technik, ISO/EN/DIN

Der Gesetzgeber entscheidet in seinen Regelwerken, welches Sicherheitsniveau gelten soll.

 Nach einem Beschluss des Bundesverfassungsgerichts werden drei verschiedene **technische Standards** unterschieden:

- die allgemein anerkannten Regeln der Technik,
- der Stand der (Sicherheits-) Technik,
- der Stand von Wissenschaft und Technik

Für das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) sind **anerkannte Regeln der Technik** Prinzipien und Lösungen, „die in der Praxis erprobt und bewährt sind und sich bei der Mehrheit der Praktiker durchgesetzt haben“. In Deutschland zählen hierzu die Normen des DIN, die VDI-Richtlinien, die VDE-Vorschriften und ähnliche technische Regelwerke. Nach einer Entscheidung des Bundesgerichtshofs sind **DIN-Normen** jedoch private technische Regelungen mit Empfehlungscharakter und können deshalb die allgemein anerkannten Regeln der Technik nicht verbindlich bestimmen.

Nach dem ArbSchG sind bei Maßnahmen zum Arbeitsschutz der **Stand von Technik**, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen. Der Stand der Technik ist z.B. nach der GefStoffV „der **Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren**, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die **praktische Eignung einer Maßnahme** zum Schutz der Gesundheit und zur Sicherheit der Beschäftigten gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind“.

Hierbei handelt es sich z.B. um Produkte, die dem ProdSG, der BetrSichV und den technischen Regeln zu weiteren Verordnungen zum ArbSchG entsprechen oder entsprechend verwendet werden. Die **Unfallverhütungsvorschriften** der Berufsgenossenschaften dienen ebenfalls als Erkenntnisquelle sowie speziell für die Veranstaltungsbranche die **Standards der Qualität (SQ)** der Interessengemeinschaft der Veranstaltungswirtschaft (IGVW).

Der **Stand der Wissenschaft und Technik** gilt als höchstes Sicherheitsniveau, bei dem der „Grundsatz der bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge“ eingehalten werden muss. Hierbei reicht es, wenn ein Schadensereignis „praktisch ausgeschlossen erscheint“. Dieser Stand wird in der Regel **nur bei der Katastrophenabwehr und dem Schutz der Öffentlichkeit** verwendet.

1.1.3 Betriebsmittel/Arbeitsmittel, Betriebssicherheitsverordnung, Prüfungen

Bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln durch das Unternehmen, der Nutzung von Arbeitsmitteln bei der Arbeit und zur Ermittlung von Prüffristen und Prüfpersonen ist die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) anzuwenden. Konkretisierungen finden sich in den *Technischen Regeln zur Betriebssicherheit* (TRBS) und manchen DGUV-Informationen, DGUV-Regeln oder DGUV-Grundsätzen.

Alle vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellten Arbeitsmittel sind regelmäßig zu prüfen. Dies umfasst z.B. auch Leitern, Hubwagen, Regale oder Traversen. Bewährt haben sich mindestens **jährliche Prüfungen**, die je nach Nutzungsintensität und Umgebungsbedingungen auch in kürzeren Zeitabständen erforderlich sein können. Die Art und der Umfang der Prüfungen sowie die Anforderung an Prüfpersonen wird über eine **Gefährdungsbeurteilung** bestimmt.

Prüfungen müssen durch eine befähigte Person oder bei bestimmten Arbeitsmitteln durch Sachverständige durchgeführt werden. In der BetrSichV sind die Prüfungen von **maschinentechnischen Arbeitsmitteln der Veranstaltungstechnik** verbindlich geregelt. Prüfungen von sicherheitstechnischen und maschinentechnischen Einrichtungen der Veranstaltungstechnik dürfen nur die von der VBG ermächtigten Sachverständigen vornehmen.

1.1.4 Arbeitsstätten in Gebäuden und im Freien

Die Arbeitsschutzanforderungen an Arbeitsplätze, die in Arbeitsstätten in Gebäuden und im Freien eingerichtet sind, finden sich in der **Arbeitsstättenverordnung** (ArbStättV). Zusammen mit den Arbeitsstättenrichtlinien (ASR) werden hier **Grundanforderungen** an das Einrichten und Betreiben von Arbeitsräumen, Beleuchtung, Lüftung, Sanitäreinrichtungen oder auch Brandschutzmaßnahmen, Verkehrswege und Fluchtwege festgelegt. In den ASR finden sich die Grundlagen für die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, wie z. B. Notausgangsschilder, Warnzeichen oder Warnungen vor anderen Gefahren (**Kapitel 1.1.6**).

Der Arbeitgeber, bzw. der Betreiber einer Arbeitsstätte wird durch die ArbStättV verpflichtet, Arbeitsstätten so einzurichten und zu betreiben, dass die Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten möglichst vermieden und die verbleibenden Gefährdungen möglichst gering gehalten werden. Dazu ist eine **Gefährdungsbeurteilung** für jede Arbeitsstätte, jeden Arbeitsraum und jeden Arbeitsplatz durchzuführen. Dies gilt **auch bei temporären Arbeitsstätten**, wie einem Open-Air oder Räumen auf Messen und Special-Events, wie z. B. einem Technikraum auf einem Messestand oder einem Video-Regie-Raum.

Der Betreiber einer Arbeitsstätte muss außerdem mögliche Instandhaltungs- oder Wartungsarbeiten berücksichtigen und auch Technikräume entsprechend planen und betreiben. Die besonderen Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen sind ebenfalls zu beachten und Barrierefreiheit ist sicherzustellen.

Während des Betriebs der Arbeitsstätte, fest oder temporär, hat der Betreiber die Verpflichtung, alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig zu prüfen, instand zu halten und alle Fluchtwege und Notausgänge benutzbar zu halten.

1.1.5 Gefahrstoffe, Gesundheitsschutz

Alle Tätigkeiten mit Gefahrstoffen sind durch die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) geregelt. Diese bestimmt umfassend die Schutzmaßnahmen **beim Umgang** mit Stoffen, Gemischen und Erzeugnissen, die bestimmte physikalische oder chemische Eigenschaften besitzen, wie z. B. entzündbar, akut toxisch, ätzend oder krebserzeugend (**Tabelle 1, Seite 13**). In den *Technischen Regeln für Gefahrstoffe* (TRGS) werden konkrete Anforderungen für einzelne Stoffe oder Stoffgruppen erläutert.

Gesundheitsgefahren können durch das Einatmen, den Hautkontakt oder auch durch Brand und Explosion entstehen. Die entsprechenden Informationen befinden sich in dem zu jedem Produkt gehörenden **Sicherheitsdatenblatt** (SDB). Die Sicherheitsdatenblätter muss der anwendende Betrieb beschaffen, auswerten und vorhalten. Zusätzlich muss der Arbeitgeber ein **Gefahrstoffverzeichnis** erstellen und im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung bestimmen, ob ein weniger gefährlicher Stoff oder ein weniger gefährliches Verfahren gewählt werden kann. Diese **Substitutionsprüfung** muss vor der geplanten Beschaffung erfolgen. Dabei unterstützen der Betriebsarzt und die Fachkraft für Arbeitssicherheit.

Auf jeder Verpackung sind die Gefahren, die von dem Produkt oder Stoff ausgehen können, in sogenannten **H-Sätzen** (H = Hazard, engl. für Gefahr) mit einer Ordnungsnummer und einer Kurzbeschreibung abgedruckt. Die vorgesehenen Schutzmaßnahmen werden in den **P-Sätzen** (P = Prevention, engl. für Prävention) auf der Verpackung ausgedrückt.

Bei der Arbeit und dem Umgang mit Gefahrstoffen müssen die Anwender je nach Stoff **persönliche Schutzausrüstung** verwenden. Dazu zählen beispielsweise spezielle Handschuhe, Augenschutz, Atemschutz oder auch Schutzkleidung. Der Anwender kann sich zusätzlich dadurch schützen, dass er Lebensmittel und Getränke nicht im selben Raum aufbewahrt, in dem die Arbeiten ausgeführt werden und dass nach der Arbeit mit Gefahrstoffen Hände, Unterarme und Gesicht gründlich gewaschen werden.

Je nach Stoffeigenschaften werden erweiterte Anforderungen an die **Lagerung von Gefahrstoffen** gestellt. Grundsätzlich sollen Gefahrstoffe nicht am Arbeitsplatz gelagert werden, da nicht nur Gesundheitsgefahren durch Dämpfe entstehen können, sondern auch Brand- oder Explosionsgefährdungen. Eine Lösung stellt ein spezieller, belüfteter **Gefahrstoffschränk** dar.

Tabelle 1: Gefahrenpiktogramme nach GHS-System

Brand- und Explosionsgefahren		Gesundheitsgefahren	
	GHS01 explosive Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe		GHS05 hautätzend, schwere Augenschädigung; korrosiv gegenüber Metallen
	GHS02 entzündbare Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe, Aerosole		GHS06 akute Toxizität
	GHS03 oxidierende Gase, Feststoffe, Flüssigkeiten (brandfördernd)		GHS07 akute Toxizität, Reizwirkung, narkotisierend, Atemwegsreizung; die Ozonschicht schädigend
			GHS08 keimzellschädigend, krebserregend, Schädigung der Fortpflanzungsfähigkeit
Physikalisch-chemische und Umweltgefahren			
	GHS04 Gase unter Druck		GHS09 akut/langfristig gewässergefährdend

Wiederholungsfragen

1. Welche Person ist im Betrieb verantwortlich für den Arbeitsschutz?
2. Welche Besonderheit gibt es im Arbeitsschutzsystem in Deutschland?
3. Was sagt die CE-Kennzeichnung aus?
4. Wie unterscheiden sich „Stand der Technik“ und „anerkannte Regeln der Technik“ und in welchen Regelwerken finden sich diese wieder?
5. Für welche Tätigkeiten werden „befähigte Personen“ benötigt?
6. Wie stellen Sie fest, welche Prüfungen an Arbeitsmitteln durchzuführen sind und in welchen Zeitabständen diese zu erfolgen haben?
7. Wie stellen Sie fest, welche möglichen Gesundheitsgefahren von z. B. Lacken oder Reinigungsmitteln ausgehen?
8. Welche Gefahren können von Gefahrstoffen ausgehen und wie können Sie sich schützen?

1.1.6 Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz

Zur Minimierung von Sicherheits- und Gesundheitsrisiken für Beschäftigte besteht die Möglichkeit, mittels Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung auf Gefahren aufmerksam zu machen, zu warnen, Verbote oder Gebote auszusprechen oder auf Rettungsmöglichkeiten oder Brandschutzeinrichtungen hinzuweisen. Beispiele hierfür finden sich in **Tabelle 1**.

Tabelle 1: Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung (Auswahl)

Warnung		Verbot		Gebot	
	W008 Warnung vor Absturzgefahr		D-P006 Zutritt verboten		M018 Auffanggurt benutzen
	W012 Warnung vor elektrischer Spannung		P010 Berühren verboten		M021 Vor Wartung/Reparatur freischalten
	W014 Warnung vor Flurförderzeugen		P006 Für Flurförderzeuge verboten		M015 Warnweste benutzen
	W015 Warnung vor schwebender Last		P023 Abstellen oder Lagern verboten		M003 Gehörschutz benutzen
	W004 Warnung vor Laserstrahl		P012 Keine schwere Last		M014 Kopfschutz benutzen
	W027 Warnung vor optischer Strahlung		P004 Für Fußgänger verboten		M020 Rückhaltesystem benutzen

Grundsätzlich werden folgende Zeichen unterschieden, denen jeweils eine bestimmte Farbe zugeordnet ist:

Verbotszeichen untersagen ein Verhalten, durch das eine Gefahr entstehen kann.

Warnzeichen warnen vor einem Risiko oder einer Gefahr.

Gebotszeichen schreiben ein bestimmtes Verhalten oder das Tragen von bestimmter Schutzausrüstung vor.

Rettungszeichen kennzeichnen Fluchtwege, Notausgänge, den Weg zu einer Erste-Hilfe-Einrichtung oder die Einrichtung selbst.

Brandschutzzeichen kennzeichnen Standorte von Feuermelde- und Feuerlösch-einrichtungen.

Die Zeichen sind entsprechend der Gefährdungsbeurteilung auszuwählen und anzubringen. Dabei können diese kombiniert oder durch Zusatzschilder, wie z.B. Pfeile ergänzt werden. Die Erkennbarkeit der Zeichen ist durch eine Sicherheitsbeleuchtung oder durch lang nachleuchtende Materialien sicherzustellen. Dabei ist auch auf die Erkennungsweite (z.B. bei Open-Air-Veranstaltungen) zu achten, aus der sich ggf. die erforderliche Größe ergibt.

Als Grundlage für die Kennzeichnung dient in Deutschland die ASR A 1.3 (siehe Kapitel 1.1.4), die die international gültige DIN EN ISO 7010 und die nationale DIN 4844-2 einbettet. In der ASR werden vorgeschriebene Farben, Formen und Kennzeichengrößen definiert.

Hier findet sich auch die Grundlage für rot-weiße oder gelb-schwarze Kennzeichnung von Hindernissen und Gefahrenstellen mit Klebeband, Farbauftrag oder Flutterband (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Markierung für Hindernisse und Gefahren

Ständig (z. B. Anstoßen, Quetschen, Stürzen usw.)	Zeitlich begrenzt (z. B. Baugruben)
	

Weiterhin werden Leuchtzeichen, Schallzeichen, Handzeichen (z. B. zum Einweisen von Fahrzeugen) und die Gestaltung von Flucht- und Rettungswegen in der ASR A1.3 geregelt wie in Tabelle 2 gezeigt.

Tabelle 2: Handzeichen (allgemein und vertikal)

Bedeutung	Bildliche Darstellung	Bedeutung	Bildliche Darstellung
Achtung Anfang Vorsicht		Heben Auf	
Halt Unterbrechung Bewegung nicht weiter ausführen		Senken Ab	
Halt – Gefahr		Langsam	

Handzeichen (horizontal)

Abfahren		Rechts fahren – vom Einweiser aus gesehen	
Herkommen		Links fahren – vom Einweiser aus gesehen	
Entfernen		Anzeige einer Ab- standsverringering	

1.2 Betriebliche Arbeitsschutzorganisation

Der Arbeitgeber bzw. der Unternehmer ist grundsätzlich verpflichtet, in seinem Betrieb den Arbeits- und Gesundheitsschutz zu organisieren. Siehe hierzu auch **Kapitel 1.1.1**. Da dem Unternehmer oft die spezifische sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Fachkunde fehlt, ist im Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) bestimmt, dass **Fachkräfte für Arbeitssicherheit** und **Betriebsärzte** bereits ab dem ersten Angestellten zu bestellen sind. Diese sollen den Arbeitgeber bei allen Fragen der Sicherheitstechnik und der Arbeitsmedizin nach DGUV Vorschrift 2 unterstützen und mit weiteren betrieblichen Beauftragten zusammenarbeiten.



Bild 1: Hinweisschild „Kein Passagiertransport“

Grundsätzlich sollten diese Spezialisten **regelmäßige Begehungen des Betriebes** durchführen. Außerdem sollen sie bei Unternehmen mit regelmäßig mehr als 20 Beschäftigten an Sitzungen des **Arbeitsschutz-Ausschusses** teilnehmen, der vierteljährlich zusammenkommen soll. An den ASA-Sitzungen sollen zusätzlich noch die Sicherheitsbeauftragten und ggf. der Betriebs-/Personalrat teilnehmen.

1.2.1 Pflichten, Pflichtenübertragungen

Zur Sicherstellung der notwendigen Aufgaben im Arbeitsschutz auf allen Ebenen der betrieblichen Organisation kann und soll der Arbeitgeber Aufgaben, für die er direkt nach Gesetz allein verantwortlich ist, auf andere Personen übertragen. Dabei müssen die gedachten Empfänger der **Pflichtenübertragung** sorgfältig ausgewählt, angewiesen und regelmäßig überwacht werden.

Zu den Empfängern einer Pflichtenübertragung gehören zuerst die Führungskräfte des Unternehmens, wie z. B. Betriebsleiter, Lagerleiter, Werkstattleiter oder Technischer Leiter. Damit die Übertragung wirksam wird, muss diese **schriftlich** erfolgen. Dies kann bereits per Stellenbeschreibung oder im Arbeitsvertrag ausdrücklich festgelegt sein oder muss im Nachhinein per Pflichtenübertragung separat geregelt werden. Pflichtenübertragungen können auch temporär, z. B. für einzelne Projekte oder Tourneen erteilt werden. Die Führungskräfte müssen anhand der delegierten Rechte, Pflichten und Kompetenzen eigenständig tätig werden und für die Einhaltung der Anordnungen und Weisungen des Arbeitgebers im Arbeitsschutz sorgen.

In Betrieben ab 20 regelmäßig Beschäftigten sind **Sicherheitsbeauftragte (SiB)** zu bestellen und diese sind in Seminaren bei der Berufsgenossenschaft aus- und in regelmäßigen Abständen weiterzubilden. Sicherheitsbeauftragte unterstützen den Arbeitgeber bei den Arbeitsschutzaufgaben, allerdings ohne Weisungsbefugnis. Sie informieren ihre Kollegen und Kolleginnen über sicherheitsgerechtes Verhalten und melden Sicherheitsmängel dem Vorgesetzten. Außerdem überzeugen sie sich vom Vorhandensein und der Funktion von Schutzeinrichtungen bei Maschinen und von persönlicher Schutzausrüstung in der Kollegenschaft. Die SiB nehmen an den ASA-Sitzungen teil.

Alle Beschäftigten haben die Pflicht, sich selbst sicherheitsgerecht zu verhalten, Arbeitsschutzmaßnahmen zu unterstützen, persönliche Schutzausrüstungen zu tragen, Mängel zu melden und darauf zu achten, dass keine anderen Beschäftigten gefährdet oder geschädigt werden. Sicherheitswidrige Anweisungen dürfen grundsätzlich nicht ausgeführt werden.

Der Betriebsrat, bzw. Personalrat hat im Arbeitsschutz diverse Aufgaben, wie z. B. bei Arbeitsschutzfragen mitzubestimmen, auf die Einhaltung der Regelwerke im Sinne der Beschäftigten zu achten und Vorschläge oder Anregungen der Beschäftigten entgegenzunehmen.

1.2.2 Gefährdungsbeurteilung und deren Folgen

Als zentrales Werkzeug des betrieblichen Arbeitsschutzes gilt die **Gefährdungsbeurteilung (GBU)**. Unternehmer sind gesetzlich dazu verpflichtet, GBU nach einem festen Schema durchzuführen. Dieses beginnt mit der Festlegung der jeweils zu betrachtenden Einheit, wie z. B. Arbeitsplätze, Tätigkeiten, Arbeitsmittel, Arbeitsstoffe und die Arbeitsstätte selbst, die alle untersucht werden müssen. Hierbei sind auch Wechselwirkungen zu berücksichtigen. Sollte es spezifische Verfahren geben, wie z. B. Grenzwerte bei Beleuchtung oder Gefahrstoffen, sind diese anzuwenden.

Als nächstes werden alle möglichen Gefährdungen und Belastungen im Zusammenhang mit der Einheit als Ist-Zustand ermittelt. Es wird bewertet, wie wahrscheinlich ein Schadenseintritt sein kann und wie groß das Ausmaß des Schadens sein wird. Dazu bedienen sich Arbeitsschutzfachleute häufig einer Zahlenwertmatrix (**siehe Tabelle 3**). Die daraus resultierende Risikomaßzahl verdeutlicht einen möglichen Handlungsbedarf.

Beispielhafte Definition der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts:

Tabelle 1: Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts

Kategorie	Beschreibung
sehr wahrscheinlich	Wird häufig bzw. sehr wahrscheinlich auftreten. Gefahr im Verzug.
erhöhte Wahrscheinlichkeit	Wird mit erhöhter Wahrscheinlichkeit auftreten. Mit dem Schadenseintritt muss häufig gerechnet werden.
wahrscheinlich	Eintritt des Schadensereignisses ist wahrscheinlicher als sein Ausbleiben.
unwahrscheinlich	Ausbleiben des Schadensereignisses ist wahrscheinlicher als sein Eintritt.
sehr unwahrscheinlich	Eintritt des Schadensereignisses ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Beispielhafte Definition des möglichen Schadensausmaßes:

Tabelle 2: Gefährlichkeit (Schadensausmaß)

Kategorie	Konsequenzen für Personen
Lebensgefahr	möglicher Tod, Katastrophe
sehr hohe Gefahr	Verletzungen, die eine stationäre Behandlung notwendig machen oder irreversibler Körperschaden
hohe Gefahr	Verletzungen, die ambulant versorgt werden müssen
mittlere Gefahr	leichte Verletzungen; Behandlungen aus Erster Hilfe möglich
geringe Gefahr	keine erheblichen Verletzungen (z. B. blauer Fleck)

Risikomatrix mit hinterlegten Zahlenwerten für die Risikomaßzahl. Die Risikomaßzahl ergibt sich aus der Multiplikation von W (Wahrscheinlichkeit, siehe **Tabelle 1**) und G (Gefährlichkeit, siehe **Tabelle 2**).

Tabelle 3: Risikomatrix – $W \times G = R$

W	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
G	1	2	3	4	5	

Tabelle 1: Risikofaktor

Kategorie	Einordnung des Ergebnisses
hohes Risiko Risikofaktor 12 – 25	Risiken sind zwingend durch Schutzmaßnahmen zu minimieren. Ist das Risiko durch Anwendung von Schutzmaßnahmen nicht weiter minimierbar, kann der Vorgang nicht durchgeführt werden.
mittleres Risiko Risikofaktor 6 – 10	Risiken sind durch Schutzmaßnahmen zu minimieren. Ist das Risiko durch Anwendung von Schutzmaßnahmen nicht weiter minimierbar, kann der Vorgang bei Beachtung besonderer Sorgfalt durchgeführt werden.
geringes Risiko Risikofaktor 1 – 5	Akzeptabel bei geeigneter Überwachung oder bei Anwendung von Schutzmaßnahmen. Keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich

Sobald sich aus der Bewertung des Risikos (**Tabelle 3, Seite 17**) ergibt, dass Sicherheitsmängel vorliegen, sind Schutzmaßnahmen abzuleiten und umzusetzen. Dabei sind zuerst technische Schutzmaßnahmen einzusetzen, erst danach organisatorische und zuletzt personenbezogene. Dies ergibt das sogenannte T-O-P-Prinzip (**Tabelle 2**). In manchen Zusammenhängen wird als erste Maßnahme ein Ersatz gefährlicher Tätigkeiten oder Arbeitsmittel, die Substitution, angestrebt. Es wird dann vom S-T-O-P-Prinzip gesprochen (**Tabelle 2**).

Bei der Erstellung der GBU soll sich der Unternehmer von fachkundigen Personen, wie z. B. Fachkräften für Arbeitssicherheit oder anderen Spezialisten, unterstützen lassen.

Die Wirksamkeit der festgelegten Maßnahmen ist regelmäßig, z. B. durch Begehungen oder Beobachtungen, zu überprüfen. Zusätzlich zu der Wirksamkeitskontrolle sollten GBU in regelmäßigen Abständen, z. B. alle 3 bis 5 Jahre, überprüft werden.

Gefährdungsbeurteilungen sind außer als Erst-Beurteilung auch durchzuführen, wenn sich Verfahren, Organisation oder Regelwerke ändern. Besonders bei Neuanschaffungen von Maschinen ist die GBU bereits in den Beschaffungsprozess zu integrieren. Eine neue Veranstaltung, eine neue Tournee oder eine neue Produktion sind ebenfalls Anlässe für eine GBU. Zusätzlich sollten GBU bei einer Häufung von Unfällen, Krankmeldungen oder Beschwerden überprüft und aktualisiert werden.

Tabelle 2: Rangfolge der Schutzmaßnahmen

1. Gefahrenquelle vermeiden/beseitigen (Substitution) Durch Arbeitsgestaltung, Auswahl geeigneter Technik, Arbeitsmittel und Arbeitsstoffe wird das Entstehen von Gefahrenquellen vermieden. (z. B. Hubarbeitsbühnen statt Leitern einsetzen)	S
2. Sicherheitstechnische Maßnahmen Maßnahmen, damit Gefahrenquellen nicht wirksam werden. Vorhandene oder zu erwartende Gefährdungen werden beherrscht. (z. B. Absturzsicherung wie Geländer oder Fallschutznetz)	T
3. Organisatorische Sicherheitsmaßnahmen Durch organisatorische Maßnahmen wird verhindert, dass die Person einer Gefahrenquelle ausgesetzt wird. Dies kann durch zeitliche oder räumliche Trennung von Gefahrenquellen und Personen erreicht werden. (z. B. Abstand zu Gefährdungen, freie Bühne bei Rig-Fahrten, erforderliche Qualifikation)	O
4. Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) verwenden (personenbezogen) PSA werden zur Verringerung der Verletzungs- und Erkrankungsrisiken eingesetzt. (z. B. Helm, Sicherheitsschuhe, Gehörschutz)	P
5. Verhaltensbezogene Sicherheitsmaßnahmen (personenbezogen) Wirkung von Gefahrenquellen wird durch ein sicherheitsgerechtes Verhalten der Beschäftigten verringert. (z. B. Unterweisungen, Betriebsanweisungen, Hinweise)	

Notfallmaßnahmen und Erste Hilfe

Der Arbeitgeber bzw. Unternehmer ist verpflichtet, die Beschäftigten vor besonderen Gefahren zu schützen sowie Notfallmaßnahmen zu planen, zu ermöglichen und für eine wirksame Erste Hilfe und Rettung zu sorgen.

Zu den besonderen Gefahren gehören z. B. Brände, Situationen, bei denen die Beschäftigten sich unverzüglich in Sicherheit bringen oder gerettet werden müssen und auch Wettergefahren bei Arbeiten im Freien. Erforderliche Maßnahmen zur Gefahrenabwehr sind hier z. B. die Bereithaltung und Freihaltung von Flucht- und Rettungswegen, das Aufstellen von Alarmplänen, Brandschutzmaßnahmen oder auch eine Sicherheitsbeleuchtung (Brandschutz **siehe Kapitel 1.4.2**).

In **Alarmplänen** werden Abläufe und Maßnahmen für den Notfall festgelegt und Aufgaben auf einzelne Personen oder Stellen übertragen. Einen speziellen Alarm- bzw. Notfallplan stellt das Höhenrettungskonzept dar, das bei Arbeiten mit Absturzgefahr und Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz aufzustellen ist (**siehe Kapitel 1.3.2**).

Bei allen Fällen, bei denen Beschäftigte bei der Arbeit im Freien **Wettergefahren** ausgesetzt sein können, wie z. B. Kälte, Hitze, Sonne oder Gewitter, hat der Unternehmer besondere Schutzmaßnahmen zu treffen. Dies können z. B. Aufwärmräume und -pausen, temporäre Räume/Container, spezielle Schutzkleidung oder auch Wetterwarnpläne sein.

Damit sich Beschäftigte bei Verletzung zunächst selbst helfen können, müssen **Verbandkästen** oder weitere Erste-Hilfe-Mittel zur Verfügung stehen. Dies können je nach Art der Gefahren beispielsweise Augenspülflaschen, ein Erste-Hilfe-Raum, Rettungsgeräte (z. B. für Höhenrettung) oder andere Transportmittel sein. In Deutschland gibt es zwei verschiedene Verbandkästen: den kleinen Verbandkasten nach DIN 13157 und den großen Verbandkasten nach DIN 13169 (**Tabelle 1**).

Zur **Erste-Hilfe-Leistung** ist jede Person verpflichtet, auch ohne besondere Kenntnisse. Der Unternehmer hat zur Verbesserung der Erste-Hilfe-Leistung im Betrieb zusätzlich eine bestimmte Menge von **betrieblichen Ersthelfern** auszubilden und zu bestellen. So müssen ab 2 bis 20 anwesenden Beschäftigten 1 Ersthelfer und bei mehr als 20 anwesenden Beschäftigten in Verwaltungsbetrieben 5 % der Beschäftigten und in sonstigen Betrieben 10 % als Ersthelfer ausgebildet und bestellt sein. Die eintägige Ausbildung zum Ersthelfer wird von der Berufsgenossenschaft bezahlt und ist regelmäßig vor Ablauf von zwei Jahren zu wiederholen.

Für Baustellen ist vorgeschrieben, dass bei mehr als 100 Versicherten auf einer Baustelle mindestens ein Betriebssanitäter zur Verfügung steht.

Mindestens ein **Betriebssanitäter** muss auch anwesend sein, falls in einer Betriebsstätte (auch im Freien) mehr als 250 Versicherte anwesend sind und die Art, Schwere und Zahl der Unfälle den Einsatz erfordern.

Tabelle 1: Richtwerte für die Zahl der Verbandkästen

Betriebsart	Zahl der Versicherten	Verbandkasten klein	Verbandkasten groß
Verwaltungs- und Handelsbetriebe	1 – 50	1	
	51 – 300		1
Herstellung und vergleichbare Betriebe	1 – 20	1	
	21 – 100		1
	Ab 101		2

Zu den organisatorischen Erste-Hilfe-Maßnahmen gehört, dass ein Ersthelfer dazu bestimmt wird, das Material in den Verbandkästen regelmäßig auf Vollständigkeit und Alter zu prüfen. Alle Beschäftigten müssen darin unterwiesen werden, jede Entnahme aus dem Verbandkasten und jede Erste-Hilfe-Leistung in ein Dokumentationsblatt einzutragen und dem Unternehmer weiterzureichen. Dies dient dazu, dass bei möglichen späteren Schäden oder Beschwerden aufgrund einer Verletzung der Berufsgenossenschaft gegenüber nachgewiesen werden kann, dass die Verletzung während der Arbeit stattgefunden hat.

Mit einem Aushang und mittels Unterweisung muss der Unternehmer alle Beschäftigten über die Notfallnummern, Krankenhäuser und Erste-Hilfe-Maßnahmen informieren. Dies gilt sowohl im Betrieb als auch auf Außenproduktionen. Für die Aushänge gibt es spezielle Plakate der DGUV.

1.2.3 Anweisungen und Unterweisungen

Ausgehend von der GBU muss der Arbeitgeber/Unternehmer seine Beschäftigten über die mit der Arbeit verbundenen Gefährdungen und die abgeleiteten Schutzmaßnahmen informieren. Dies geschieht in Form von **Unterweisungen**, die auf die jeweilige Arbeitssituation zugeschnitten sein müssen. In den Unterweisungen werden **konkrete Gefährdungen, Verhaltensregeln für gesundes und sicheres Arbeiten** sowie Notfallmaßnahmen genannt. Außerdem werden arbeitsplatz- bzw. aufgabenbezogene Anweisungen erteilt. Unterweisungen sollen den Beschäftigten das notwendige Wissen, Wollen sowie Können vermitteln und müssen als Erstunterweisung bei Einstellung erfolgen und regelmäßig, mindestens jährlich, wiederholt werden. Bei neuen Veranstaltungen, neuen Produktionen usw. muss ebenfalls eine spezifische Unterweisung erfolgen.

Für besondere Arbeitsmittel, Maschinen, Tätigkeiten, persönliche Schutzausrüstung oder Gefahrstoffe können **Betriebsanweisungen (BA)** erstellt werden. Hierzu muss es dann ebenfalls Unterweisungen geben. Dabei sind Form, Farbgebung und Inhalt einer Betriebsanweisung festgelegt. So sollte das Format eine Seite DIN-A4 nicht überschreiten und die BA müssen konkret verfasst sein. Die BA für die Bedienung von Maschinen oder für Arbeitsverfahren sollen **blau** sein, solche für Gefahrstoffe **orange**.

Unterweisungen jeder Art müssen in einer dem zu Unterweisenden verständlichen Sprache verfasst sein und persönlich/mündlich durchgeführt werden. **Ein reines Durchlesen durch den Beschäftigten reicht nicht aus** und die zu Unterweisenden müssen in der Lage sein, Rückfragen an die unterweisende Führungskraft zu stellen. Die durchgeführte Unterweisung muss dokumentiert werden und ist daher von den Beschäftigten zu unterschreiben.

Als Hilfsmittel sind auch elektronische Unterweisungen zulässig. Hierbei muss zusätzlich zu den genannten Anforderungen eine Verständnisprüfung bzw. Erfolgskontrolle stattfinden und ein Gespräch zwischen dem Unterweisenden und den Beschäftigten muss möglich sein.

Beim Einsatz von Beschäftigten, die von einer Arbeitnehmerüberlassung entliehen worden sind, hat der Entleiher die Pflicht, die Zeitarbeitskräfte betriebs- und einsatzspezifisch zu unterweisen.

Datum: 09.01.2024	Betriebsanweisung Allgemeine Regeln für das Benutzen elektrischer Handwerkszeuge	
Arbeitsplatz/Tätigkeitsbereich: Betriebsstätte und Veranstaltungen		
ANWENDUNGSBEREICH		
Diese Betriebsanweisung gilt für das Arbeiten mit elektrischen Handwerkszeugen		
Gefahren für Mensch und Umwelt		
	- Elektrische Körperdurchströmungen, insbesondere bei Beschädigungen, Verbrennungen, Verkrampfungen, Herzkammerflimmern und Herzstillstand möglich. - Lärm ab 80 dB(A) Gehörschädigungen - wegfallende Werkstücke, außer Kontrolle geratenes Werkzeug, Schneiden, Quetschen, herabfallende Werkstücke, Lärm, Staub - Es dürfen nur geprüfte Werkzeuge und Geräte benutzt werden (festgelegte Prüf-fristen einhalten).	
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
	- Die Betriebsanleitung des Herstellers ist zu beachten! - Es dürfen keine defekten Maschinen verwendet werden. - In elektrische Werkzeuge nur die dafür zugelassenen Werkzeuge einspannen (z. B. bei Schleif- und Trennscheiben).	
	Elektrische Handwerkszeuge nur bei sicherem Stand und noch zu bewältigendem Drehmoment mit beiden Händen führen.	
	- Arbeiten nur auf Werkbänken ausführen - Keine Provisoren. - Schutzeinrichtung nicht abmontieren oder blockieren. - Geräte entsprechend der Umwelteinflüsse (z. B. tropf-sprüh-, strahl-, staubge-schützt) einsetzen.	
	- Je nach Arbeitsverfahren: Absaugung benutzen. - Je nach Werkzeug persönliche Schutzausrüstung benutzen: Sicherheitsschuhe, Gehörschutz, Schutzbrille, Staubmaske.	
Verhalten bei Störungen		
	- Bei Störungen an Arbeitsmitteln Arbeiten einstellen und Vorgesetzten verständigen. - Störungen nur im Stillstand beseitigen. Netzstecker ziehen.	
Erste Hilfe		
	- Ruhe bewahren, Maschine vom Netz trennen/ausschalten. - Ersthelfer heranziehen, Notruf: 112 - Unfall melden	

Datum: 09.01.2024	Betriebsanweisung gem. § 14 GefStoffV	
Arbeitsplatz/Tätigkeitsbereich: Betriebsstätte, Kundenbetriebsstätte		
Gefahrstoffbezeichnung		
Allgemeine Betriebsanweisung Gefahrstoffe (auch für Produkte, die nicht der Gefahrstoffverordnung unterliegen)		
Farben, Lacke, Kleber, Lösungsmittel, Betriebsstoffe (Gas, Diesel, Benzin), Reinigungsmittel		
Gefahren für Mensch und Umwelt		
	- Von allen Stoffen/Produkten können unter Umständen schädigende Auswirkungen ausgehen. - Ihre Gesundheit, Haut, Augen und Atemwege können gefährdet sein. - Explosionsgefahr, Brandgefahr, Gesundheitsgefahren, Umweltgefahren	
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
	- Informieren Sie sich über das Produkt im Sicherheitsdatenblatt und auf den Behältern. - Tragen Sie je nach Produkt Schutzbrille dichtschießend, Schutzhandschuhe (Lacke: Fluor/Butyl, Öle, Kleber; Entfetter: Nitril), Atemfilter oder Atemschutzmaske (Halbmaske), Schutzkleidung. - Verwenden Sie die Produkte ausschließlich bestimmungsgemäß. - Vermeiden Sie Haut- und Augenkontakt. - Arbeiten Sie bei guter Raumbelüftung oder Absaugung. - Atmen Sie Dämpfe und Aerosole nicht ein. - Behälter immer gut verschließen, nie offenstehen lassen. - Verwenden Sie nur Originalbehälter. - Halten Sie Ihren Arbeitsplatz aufgeräumt und die Arbeitsgeräte sauber. - Im Arbeitsraum nicht essen, nicht trinken, nicht rauchen, keine Lebens-mittel aufbewahren. - Waschen Sie vor den Pausen, dem Toilettengang und nach der Arbeit die Hände. - Verwenden Sie Hautschutz-, Hautreinigungs-, und Hautpflegemittel. - Vermeiden Sie Staubbildung und die Freisetzung von Arbeitsstoffen. - Beachten Sie Hinweis-, Warn- und Verbotsschilder.	
	Arbeiten Sie bei guter Raumbelüftung oder Absaugung.	
	Atmen Sie Dämpfe und Aerosole nicht ein.	
	Behälter immer gut verschließen, nie offenstehen lassen.	
	Verwenden Sie nur Originalbehälter.	
	Halten Sie Ihren Arbeitsplatz aufgeräumt und die Arbeitsgeräte sauber.	
	Im Arbeitsraum nicht essen, nicht trinken, nicht rauchen, keine Lebens-mittel aufbewahren.	
	Waschen Sie vor den Pausen, dem Toilettengang und nach der Arbeit die Hände.	
Verhalten im Gefahrfall		
	- Produkte sind brennbar und teilweise hochentzündlich, es entstehen gefährliche Dämpfe. - Achten Sie darauf, dass genügend Löschmittel zugelassen sind. - Informieren Sie sich, welche Löschmittel zugelassen sind. - Geeignete Aufbaumittel herbeiführen.	

Bild 1: Betriebsanweisung (allgemein und Gefahrstoffe)