

# Inhalt

## 1. Brandschutz 6

<b>1.1. Bauordnungsrecht .....</b>	<b>6</b>
1.1.1. Begriffe .....	6
1.1.1.1. Gebäudeklassen .....	6
1.1.1.2. Sonderbauten [MBO § 2.4] .....	6
1.1.1.2. Duale Rechtszuständigkeit .....	6
1.1.3. Musterbauordnung MBO .....	7
1.1.3.1. ARGEBAU - Bauministerkonferenz .....	7
1.1.3.2. Aufgaben der Bauordnung .....	7
1.1.3.3. Anforderungen Bauordnung .....	7
1.1.3.4. Brandabschnitte .....	7
1.1.3.5. Rauchabschnitte .....	7
1.1.3.6. Rauchabführung .....	7
1.1.3.7. Brandlast .....	7
1.1.3.8. Rettungswege .....	8
1.1.3.9. Feuerwehrflächen .....	8
1.1.3.10. Anforderungen an Bauwerke .....	8
1.1.3.11. Anforderungen an Bauprodukte .....	9
1.1.3.12. Verwendbarkeitsnachweise .....	9
1.1.4. VVB .....	9
<b>1.2. Brandverhalten von Baustoffen u. Bauteilen .....</b>	<b>10</b>
1.2.1. Normung .....	10
1.2.2. Baustoffe .....	10
1.2.2.1. Baustoffklassen .....	10
1.2.2.2. Nicht brennbare Baustoffe -Baustoffklasse A .....	11
1.2.2.3. Brennbare Baustoffe -Baustoffklasse B .....	11
1.2.2.4. Prüfung der Rauchentwicklung -s .....	11
1.2.2.5. Prüfung auf brennendes Abtropfen -d .....	11
1.2.2.6. weitere Entflammungsbegriffe .....	12
1.2.2.7. Bodenbeläge .....	12
1.2.2.8. Kabel und Leitungen .....	12
1.2.2.9. Textilien .....	12
1.2.2.10. Polster und Polstermöbel .....	12
1.2.2.11. Nachträgliche Ausrüstung .....	12
1.2.2.12. Verwendbarkeitsnachweise .....	13
1.2.3. Bauteile .....	13
1.2.3.1. Feuerwiderstandsklassen .....	13
1.2.3.2. Nachweis der Feuerwiderstandsklasse .....	13
1.2.3.3. Bauteile mit Funktionserhalt .....	14
1.2.3.4. EITBauVO .....	14
1.2.3.5. Leitungsrichtlinie MLAR .....	15
<b>1.3. Versammlungsstättenverordnung .....</b>	<b>15</b>
1.3.1. MVStättV .....	15
1.3.1.1. Anpassungspflicht .....	15
1.3.2. Anwendungsbereich .....	16
1.3.2.1. Bemessung der Besucherzahlen .....	16
1.3.2.2. Vorübergehende Bühnennutzung .....	16
1.3.3. Begriffe - VStättV .....	16
1.3.3.1. Begriffe -Bühnen .....	16
1.3.4. Bestuhlung u. Gänge .....	17
1.3.4.1. Sitzplätze .....	17
1.3.4.2. Reihen und Blöcke .....	17
1.3.4.3. Tische .....	17
1.3.4.4. Gänge .....	17
1.3.4.5. Rollstühle .....	17
1.3.4.6. Flucht- u. Rettungsplan, Bestuhlungsplan .....	17
1.3.4.7. Tribünen im Versammlungsraum .....	17
1.3.5. Geländer .....	18
1.3.5.1. Beschaffenheit des Geländers .....	18
1.3.6. Rettungswege in Versammlungsstätten .....	18
1.3.6.1. Breite der Rettungswege [§§ 6-10] .....	18
1.3.6.2. Anzahl der Ausgänge .....	18
1.3.6.3. Kennzeichnung .....	18
1.3.6.4. Rettungsweglänge .....	18
1.3.6.5. Türen in Rettungswegen .....	19
1.3.6.6. Flure .....	19
1.3.6.7. Treppen .....	19
1.3.6.8. Umgang .....	19
1.3.7. Bauliche Anforderungen in Versammlungsstätten .....	20
1.3.7.1. Türen und Tore .....	20

1.3.7.2. Baustoffanforderungen im Versammlungsraum .....	20
1.3.7.3. Baustoffanforderungen Bühne .....	20
1.3.7.4. Baustoffanforderungen Rettungsweg .....	21
1.3.7.5. Eiserner Vorhang .....	21
1.3.7.6. Rauchableitung .....	21
1.3.7.7. Abfallbehälter und Abfallagerung .....	22
1.3.7.8. Übersicht Versammlungsstätten .....	22
1.3.8. Versammlungsstätten > 5000 Besucher .....	22
1.3.8.1. Bauvorschriften [MVStättV § 26 - 30] .....	22
1.3.8.2. Betriebsvorschriften > 5000 Personen .....	22
1.3.9. technische Probe .....	22
1.3.10. Gastspielprüfbuch .....	23
1.3.11. Rauchverbot, Gase, off. Feuer, Pyro .....	23
1.3.12. Messe .....	23
1.3.12.1. Messestände .....	23
1.3.13. Toiletten Besucher .....	23
1.3.14. Heizung und Lüftung .....	23
1.3.15. Brandschutzkonzept .....	23
1.3.16. Organisatorischer Brandschutz .....	24
1.3.16.1. Sicherheitskonzept .....	24
1.3.16.2. Ordnungsdienst .....	24
1.3.16.3. Brandschutzordnung .....	24
1.3.16.4. Räumungskonzept .....	24
1.3.16.5. Feuerwehrpläne .....	24
1.3.16.6. Brandschutzbeauftragte .....	24
1.3.16.7. Brandsicherheitswache .....	25
1.3.16.8. Brandschutzunterweisung .....	25
1.3.17. BMZ Brandmelde- und Alarmierungsanlagen .....	25
1.3.17.1. Versammlungsstätten > 1000 m <sup>2</sup> .....	25
1.3.17.2. Foyer, Halle mit and. Rettungswegen .....	25
1.3.17.3. Großbühne .....	25
1.3.18. Feuerlöscheinrichtungen .....	25
1.3.18.1. Versammlungsräume allg. / Hallen .....	25
1.3.18.2. Großbühne .....	26
1.3.19. Betreiberpflichten .....	26
1.3.19.1. Pflichtenübertragung Versammlungsstätte .....	26
1.3.19.2. Betreiberpflichten aus anderen Rechtsvorschriften .....	26
1.3.20. Veranstaltungsleitung .....	26
1.3.21. VV - Verantwortliche für Veranstaltungstechnik .....	26
1.3.21.1. Leitung und Beaufsichtigung bei Auf- und Abbau .....	26
1.3.21.2. Anwesenheit bei der Veranstaltung .....	27
1.3.22. Prüfungen VStättV .....	27
1.3.22.1. Sicherheitsanlagen-Prüfverordnung .....	27
<b>1.4. Fliegende Bauten .....</b>	<b>27</b>
1.4.1. Geltungsbereich .....	27
1.4.1.1. Fristen für Prüfbücher .....	28
1.4.2. Allgemeine Bauvorschriften .....	28
1.4.2.1. Baustoffe .....	28
1.4.2.2. Rettungswege, Gänge .....	28
1.4.2.3. Geländer .....	28
1.4.2.4. Treppen .....	28
1.4.2.5. Feuerlöscher .....	28
1.4.3. Tribünen .....	29
1.4.4. Zelte und Räume > 200 Besucher .....	29
1.4.4.1. Bestuhlung .....	29
1.4.5. Betriebsvorschriften .....	29
1.4.5.1. Rauchverbot - off. Feuer .....	29
<b>1.5. Grundlagen der Verbrennung .....</b>	<b>30</b>
1.5.1. Erscheinungsformen .....	30
1.5.2. Voraussetzungen .....	30
1.5.3. Verbrennungsprodukte im Brandrauch .....	30
1.5.4. Zündbereich und Zündgrenzen .....	30
1.5.4.1. Flammpunkt .....	30
1.5.5. Zündtemperatur .....	30
1.5.6. Verpuffung, Explosion und Detonation .....	31
<b>1.6. Brandmeldeanlage .....</b>	<b>31</b>
1.6.1. Melder .....	31
1.6.1.1. Handmelder .....	31
1.6.1.2. Rauchmelder .....	31
1.6.1.3. Wärmemelder .....	31
1.6.1.4. Flammenmelder .....	31
1.6.1.5. Brandgasmelder .....	31
1.6.1.6. Multikriterien-Melder .....	31
1.6.1.7. Linearmelder .....	31
1.6.1.8. Rauchgasansaugsysteme .....	31
1.6.2. Brandmeldezentrale BMZ .....	32

<b>1.7. Brandbekämpfung .....</b>	<b>32</b>	2.10.4.1. Unterweisung Brandschutz .....	46
1.7.1. Verhalten im Brandfall .....	32	2.10.4.2. Brandschutz Helfer .....	46
1.7.2. Brandklassen .....	32	2.10.4.3. Räumungsübungen .....	46
1.7.3. Löschmethoden .....	33	2.10.4.4. Feuerlöscher in Arbeitsstätten .....	46
1.7.4. Löschmittel .....	33	2.10.5. Lärm .....	47
1.7.4.1. Wasser .....	33	2.10.5.1. Beurteilungspegel $L_{EX, Sh}$ .....	47
1.7.4.2. Pulver .....	33	2.10.5.2. Gehörschutzmittel .....	47
1.7.4.3. Schaum .....	33	2.10.6. Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung .....	47
1.7.4.4. CO <sub>2</sub> .....	33	2.10.7. Persönliche Schutzausrüstung .....	48
1.7.4.5. Fettbrandlöschmittel .....	33	2.10.7.1. Kopfschutz - Schutzhelm .....	48
1.7.4.6. Löschdecke .....	33	2.10.7.2. Fußschutz .....	48
1.7.4.7. Inertgase .....	33	2.10.7.3. Atemschutz .....	49
1.7.5. Löscheräte .....	33	2.10.8. Arbeiten mit Absturzgefahr .....	49
1.7.5.1. Tragbare Feuerlöscher .....	33	2.10.8.1. Technische Schutzmaßnahmen .....	49
1.7.5.2. Wandhydranten .....	34	2.10.8.2. PSA gegen Absturz - PSAgA .....	49
1.7.6. Bekämpfung von Bränden in elektrischen Anlagen .....	35	2.10.8.3. Seilunterstützte Höhenarbeiten - Rigging- .....	50
1.7.7. Löschanlagen .....	35	2.10.8.4. Höhenrettung .....	50
1.7.7.1. Sprinkleranlage .....	35	2.10.9. Erste Hilfe .....	50
1.7.7.2. Sprühwasser-Löschanlage .....	35	2.10.10. Unfallanzeige - Arbeitsunfall .....	51
1.7.7.3. Nebellöschanlage .....	35	2.10.11. Baustelle .....	51
1.7.7.4. Kleinlöschanlage .....	35	2.10.11.1. Baustellenverordnung .....	51
1.7.7.5. Regenvorhang = Berieselungsanlage .....	35	<b>2.11. Gefahrstoffe .....</b>	<b>51</b>
1.7.8. Sicherheitskennzeichnung Brandschutz .....	35	2.11.1. GHS - CLP - REACH .....	51
<b>2. Arbeitsschutz .....</b>	<b>36</b>	2.11.2. GefStoffV .....	51
<b>2.1. 7. SGB (SGB VII) .....</b>	<b>36</b>	2.11.2.1. Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung .....	51
2.1.1. BG - Berufsgenossenschaften .....	36	2.11.2.2. Schutzmaßnahmen .....	52
2.1.1.1. DGUV-Vorschrift 1 = BGV-A1 .....	36	2.11.2.3. Betriebsanweisung - Gefahrstoffe [§ 14] .....	52
2.1.1.2. DGUV-Vorschrift 17/18 = BGV-C1 .....	36	2.11.2.4. Arbeitsmed. Vorsorgeuntersuchungen .....	52
<b>2.2. ArbZG .....</b>	<b>37</b>	2.11.2.5. Kennzeichnung .....	52
<b>2.3. Mutterschutzgesetz .....</b>	<b>37</b>	2.11.2.6. Umgang mit Gefahrstoffen .....	52
<b>2.4. JArbSchG .....</b>	<b>37</b>	2.11.2.7. Anlagen in Ex-Bereichen .....	53
2.4.1. Kinder .....	37	2.11.3. Brennbare Flüssigkeiten .....	53
2.4.2. Jugendliche .....	38	<b>2.12. Betriebliche Arbeitsschutzorganisation .....</b>	<b>54</b>
<b>2.5. Lenk- und Ruhezeiten .....</b>	<b>38</b>	2.12.1. Betriebsanweisungen .....	54
2.5.1. Fahrzeuge 2,8 t bis 3,5 t .....	38	2.12.2. Fahrauftrag für .....	54
2.5.2. Fahrzeuge über 3,5 t .....	38	2.12.3. Sicherheitsbeauftragte .....	54
<b>2.6. ArbSchG .....</b>	<b>39</b>	2.12.4. Heben und Tragen .....	54
<b>2.7. ProdSG .....</b>	<b>39</b>	<b>2.13. Arbeitsmittel .....</b>	<b>54</b>
2.7.1. Betriebsanleitung, Gebrauchsanleitung .....	39	2.13.0.1. Beschaffung von Arbeitsmitteln .....	54
2.7.2. Maschinenrichtlinie .....	40	2.13.0.2. Instandhaltung .....	55
2.7.3. EU-Konformität .....	40	2.13.0.3. Prüfung -Arbeitsmittel- .....	55
2.7.3.1. Konformitätsbewertung .....	40	2.13.1. Leitern .....	55
2.7.3.2. EU-Konformitätserklärung .....	40	2.13.2. Gerüste .....	56
2.7.3.3. CE-Kennzeichnung .....	40	2.13.2.1. Fahrgerüste - Fahrbare Arbeitsbühnen .....	56
2.7.3.4. Einbauerklärung für unvollständige Maschinen .....	40	2.13.3. Hubsteiger, Hebebühnen .....	56
2.7.4. Prüfzeichen .....	40	2.13.3.1. Bauarten .....	56
2.7.5. Werksbescheinigungen und Werkszeugnisse .....	40	2.13.3.2. Stützen .....	56
<b>2.8. ASiG .....</b>	<b>41</b>	2.13.3.3. Sicherheitseinrichtungen .....	56
2.8.1. Fachkraft für Arbeitssicherheit .....	41	2.13.3.4. Persönliche Schutzausrüstung .....	57
2.8.2. Betriebsarzt .....	41	2.13.3.5. Aufgaben der Betreiber/Unternehmer .....	57
2.8.3. Arbeitsmed. Vorsorgeuntersuchung .....	41	2.13.3.6. Gefährdungsbeurteilung .....	57
2.8.4. Arbeitsschutzausschuss ASA .....	42	2.13.3.7. Anforderungen an Bedienpersonen .....	57
<b>2.9. BetrSichV .....</b>	<b>42</b>	2.13.3.8. Aufgaben der Bediener .....	58
2.9.1. Arbeitsmittel .....	42	2.13.3.9. Notfall .....	58
2.9.2. Überwachungsbedürftige Anlagen .....	42	2.13.3.10. Übergabe .....	58
2.9.2.1. Aufzüge für Personenbeförderung .....	42	2.13.3.11. Einweisung - Unterweisung .....	59
2.9.2.2. Anlagen in Ex-Bereichen - Prüfung .....	42	2.13.3.12. Prüfungen Hebebühnen .....	59
2.9.2.3. Druckanlagen .....	42	2.13.4. Gabelstapler .....	59
2.9.3. Gefährdungsbeurteilung .....	43	2.13.4.1. Arbeitskorb für Gabelstapler .....	60
2.9.3.1. Dokumentationspflicht .....	43	2.13.5. Sicherheitsabstände .....	60
2.9.3.2. Maßnahmenhierarchie .....	44	2.13.6. Ladungssicherung .....	60
<b>2.10. Arbeitsstätten .....</b>	<b>44</b>	2.13.7. Holzbearbeitung .....	60
2.10.1. ArbStättV .....	44	2.13.8. Schweißarbeiten .....	60
2.10.2. Verkehrswege, Rettungswege .....	45	2.13.9. Lacke .....	61
2.10.2.1. Fußboden .....	45	2.13.10. Schleifen .....	61
2.10.2.2. Schrägrampen .....	45	2.13.11. Werkstattausstattung .....	61
2.10.2.3. Breite, Höhe, Länge .....	45	<b>2.14. Pyro - SprengG .....</b>	<b>61</b>
2.10.2.4. Treppen Arbeitsstätte .....	45	2.14.0.1. F1 -Klasse I- Feuerwerkspielwaren .....	61
2.10.2.5. Türen und Tore .....	45	2.14.0.2. T1 für technische Zwecke .....	61
2.10.2.6. Flucht- und Rettungsplan .....	46	2.14.0.3. F2 -Klasse II- Kleinfuerwerk .....	61
2.10.2.7. Sicherheitsbeleuchtung .....	46	2.14.0.4. T2 Bühne .....	61
2.10.3. Beleuchtung .....	46	2.14.0.5. F3 -Klasse III- Mittelfuerwerk .....	61
2.10.4. Brandschutz - Arbeitsstätte .....	46	2.14.0.6. F4 -Klasse IV- Großfeuerwerk .....	61
		2.14.1. Berechtigte .....	61
		2.14.2. Beauftragte Person .....	61
		2.14.3. Genehmigungen .....	61
		2.14.4. Aufbewahrung und Transport .....	62
		2.14.5. Sicherheitshinweise .....	62

<b>2.15. Optische Strahlung</b> .....	<b>62</b>
2.15.1. Photobiologische Gefährdung .....	62
2.15.2. Show - Laser .....	63
2.15.2.1. Bühnenlaser besteht aus .....	63
2.15.2.2. Bereiche .....	63
2.15.2.3. Laserklassen .....	63
2.15.2.4. Schutzmaßnahmen .....	63
2.15.2.5. Laserschutzbeauftragter .....	63
2.15.2.6. EGW-Werte .....	63
2.15.2.7. Gefährdungsbeurteilung Laser .....	63

### **3. Sicherheitsbeleuchtung 64**

3.0.1. Begriffe .....	64
<b>3.1. Anforderungen</b> .....	<b>64</b>
3.1.1. Wo ? .....	64
3.1.1.1. Arbeitsstätten .....	64
3.1.1.2. Versammlungsstätten .....	64
3.1.1.3. Zelte und fliegende Bauten .....	64
3.1.1.4. Zuschaueranlagen .....	64
3.1.2. Beleuchtungsstärke .....	65
3.1.3. Systemintegrität .....	65
3.1.4. Betriebsarten .....	65
3.1.4.1. Bereitschaftsbetrieb .....	65
3.1.4.2. Dauerbetrieb .....	65
3.1.4.3. Umschaltzeit .....	65
3.1.4.4. Betriebsdauer .....	65
3.1.4.5. Sonderbeleuchtung .....	65
3.1.5. Allg. Beleuchtung .....	65
3.1.6. Sicherheitsstromversorgung .....	65
3.1.7. Betriebsanleitung .....	65
3.1.8. Übersichtsplan .....	65
<b>3.2. Schutzmaßnahmen</b> .....	<b>66</b>
3.2.1. Gefährl. Körperströme .....	66
3.2.2. Überstrom .....	66
<b>3.3. Betriebsmittel</b> .....	<b>66</b>
3.3.1. Piktogramme Rettungswegleuchten .....	66
3.3.2. Leitungen .....	66
3.3.2.1. Verlegen von Leitungen .....	66
3.3.2.2. Verteiler .....	66
3.3.3. Kennzeichnung .....	66
3.3.4. Ersatzstromquelle .....	67
3.3.4.1. Chemie .....	67
3.3.4.2. Batterien .....	67
3.3.4.3. Aggregate .....	67
<b>3.4. Prüfung und Wartung</b> .....	<b>67</b>
3.4.0.1. Prüfbuch Sicherheitsbeleuchtung .....	67

### **4. techn. Mechanik 68**

<b>4.1. Grundgrößen</b> .....	<b>68</b>
4.1.1. SI-Einheiten .....	68
4.1.2. SI-Prefixes .....	68
4.1.3. Kreisformeln .....	68
4.1.4. Dichte .....	68
4.1.5. Umrechnung .....	68
<b>4.2. Kinematik</b> .....	<b>69</b>
4.2.1. Gleichförmige Bewegung .....	69
4.2.2. Ungleichförmige Bewegung .....	69
4.2.3. Reibung .....	69
4.2.4. Arbeit und Leistung .....	69
4.2.4.1. Wirkungsgrad .....	69
4.2.5. Fallbeschleunigung .....	69
<b>4.3. Festigkeitslehre</b> .....	<b>69</b>
4.3.1. Kraft .....	69
4.3.1.1. Kraftmoment .....	69
4.3.2. Lasten .....	69
4.3.3. Auflager - Freiheitsgrade .....	70
4.3.4. Beanspruchungen .....	70
4.3.4.1. Druck .....	70
4.3.4.2. Zug .....	70
4.3.4.3. Biegung .....	70
4.3.4.4. Abscheren - Schubspannung .....	71
4.3.4.5. Torsion .....	71
4.3.5. Statische Berechnung .....	71
4.3.5.1. Begriffe - Statik .....	71

4.3.5.2. Bemessung - Eurocodes .....	71
4.3.5.3. Teilsicherheitskonzept .....	71
4.3.5.4. Teilsicherheitsbeiwerte .....	71
4.3.5.5. allg. Spannungsnachweis .....	71
4.3.5.6. Standsicherheitsnachweis .....	72
4.3.5.7. Windlastberechnung .....	72
4.3.5.8. Zeltanker .....	72
4.3.5.9. Bodendruck .....	72

### **4.4. Werkstoffe 73**

4.4.1. Stahl .....	73
4.4.1.1. Zugfestigkeit - Beanspruchbarkeit .....	73
4.4.1.2. Schraubenverbindungen .....	73
4.4.1.3. Schweißverbindungen .....	74
4.4.2. Aluminium .....	74
4.4.3. Holz .....	74
4.4.3.1. Holzwerkstoffe .....	75
4.4.4. Glas .....	75

### **4.5. Verbindungstechnik 75**

4.5.1. Verbindungsarten .....	75
4.5.1.1. Löten .....	75

### **5. Bühnentechnik 76**

5.0.1. Sicherheit .....	76
5.0.1.1. Begriffe .....	76
5.0.1.2. Grundsätzliche Sicherheitsanforderungen .....	76
5.0.1.3. Sicherheitskonzept .....	76
5.0.1.4. Risikominderung .....	76

### **5.1. Bühnenmaschinerie 76**

5.1.1. Normung EN 17206 - DIN 56950 .....	76
5.1.2. Begriffe .....	76
5.1.3. Konstruktive Anforderungen .....	76
5.1.3.1. Bremsen .....	76
5.1.4. Antriebe .....	77
5.1.4.1. Kettenantriebe .....	77
5.1.4.2. Spindeltriebe .....	77
5.1.4.3. Zahntriebe .....	77
5.1.4.4. Gelenkwellen .....	77
5.1.4.5. Hydraulischer Antrieb .....	77
5.1.4.6. Elektromotorischer Antrieb .....	77
5.1.4.7. Handantrieb .....	77
5.1.4.8. Dynamisch selbsthemmendes Getriebe .....	77
5.1.4.9. Seiltriebe mit Drahtseilen .....	77
5.1.5. Untermaschinerie .....	77
5.1.5.1. Bühnenwagen .....	77
5.1.5.2. Hubpodien .....	78
5.1.5.3. Drehbühnen und Drehscheiben .....	78
5.1.6. Obermaschinerie .....	78
5.1.6.1. Freizug .....	78
5.1.6.2. Handwindenzüge .....	78
5.1.6.3. Handkonterzüge .....	78
5.1.6.4. Punktzüge - Kettenzüge .....	79
5.1.6.5. Prospektzüge .....	79
5.1.6.6. Flugeinrichtungen .....	79
5.1.6.7. Traversenlifte, Stative .....	79
5.1.7. Bewegungsvorgänge .....	80
5.1.7.1. Gefahrstellen .....	80
5.1.7.2. angemessene Geschwindigkeit .....	80
5.1.7.3. Notendschalter .....	80
5.1.8. Steuerungen .....	80
5.1.8.1. Nothalteinrichtungen .....	80
5.1.8.2. Funktionale Sicherheit SIL - PL .....	81
5.1.9. Prüfungen Maschinerie .....	81

### **5.2. Bühnenbetrieb 82**

5.2.0.1. Werkstätten .....	82
5.2.0.2. Lagerräume .....	82
5.2.0.3. Orchestergraben .....	82
5.2.1. Leitung und Aufsicht .....	82
5.2.1.1. Bühnen- und Studiofachkräfte .....	82
5.2.1.2. Beschäftigungsbeschränkungen .....	83
5.2.1.3. Unterweisungen .....	83
5.2.1.4. Fremdfirmen-Dienstleister-Subunternehmer .....	83
5.2.2. Unfallschutz .....	84
5.2.2.1. Aufenthaltsverbote .....	84
5.2.2.2. Darstellungen mit Absturzgefahr .....	84
5.2.2.3. Besondere szenische Vorgänge .....	84
5.2.2.4. Lagern von Gegenständen .....	84

5.2.2.5.	Umgang mit Gegenständen.....	84	5.6.1.1.	Feuereffekte .....	95
5.2.2.6.	Artisten - Stuntleute .....	84	5.6.1.2.	Propargas .....	96
5.2.2.7.	Gefährliche Arbeiten .....	84	5.6.1.3.	Kraftfahrzeug auf der Bühne .....	96
5.2.2.8.	Alleine Arbeiten.....	84	5.6.2.	Regen .....	96
5.2.3.	Schutzkleidung.....	84	5.6.3.	Requisiten.....	96
<b>5.3.</b>	<b>Flächen und Aufbauten.....</b>	<b>85</b>	5.6.3.1.	Waffen .....	96
5.3.1.	Verkehrswege - Umgang .....	85	5.6.4.	Tiere .....	97
5.3.2.	Brandschutz im Dekorationsbau .....	85			
5.3.3.	Standsicherheit .....	85			
5.3.4.	Bühnenboden .....	85			
5.3.4.1.	Bau.....	85			
5.3.4.2.	Sichere Begehbarkeit .....	85			
5.3.4.3.	Bühnenschräge.....	85			
5.3.4.4.	Blaues Arbeitslicht - Umgangslicht.....	85			
5.3.5.	Lastannahmen .....	86			
5.3.5.1.	Nutzlasten Bauwerke.....	86			
5.3.5.2.	Weitere vertikale Nutzlasten -lotrecht.....	86			
5.3.5.3.	Horizontale Nutzlasten -waagrecht.....	86			
5.3.5.4.	Lastannahme Personen.....	86			
5.3.6.	Bühnenpodeste, Podien .....	87			
5.3.6.1.	Aluminium - Podeste.....	87			
5.3.6.2.	Holzpodeste .....	87			
5.3.7.	Bühnentreppen und Stufen .....	87			
5.3.8.	Absturzgefahr - Geländer.....	87			
5.3.8.1.	Geländer Arbeitsstätte.....	87			
5.3.8.2.	Bühnengeländer.....	87			
5.3.8.3.	Geländer für Besucher.....	87			
5.3.9.	Dekorationsaufbau .....	87			
5.3.10.	Herabfallen von Gegenständen .....	88			
5.3.10.1.	Hoch gelegene Flächen.....	88			
<b>5.4.</b>	<b>Trag- und Anschlagmittel.....</b>	<b>88</b>			
5.4.1.	Begriffe .....	88			
5.4.2.	Anforderungen .....	88			
5.4.2.1.	Lasten .....	89			
5.4.2.2.	sonstige Aufhängungen.....	89			
5.4.3.	Anschlagpunkte.....	89			
5.4.4.	Traversen .....	89			
5.4.5.	Auslenkung - Bridle .....	89			
5.4.6.	Rundschlingen .....	89			
5.4.7.	Ketten.....	90			
5.4.7.1.	Anschlagkette .....	90			
5.4.7.2.	Rundstahlketten für Hebezeuge.....	90			
5.4.7.3.	Prüfungen Rundstahlkette .....	90			
5.4.8.	Stahlband als Tragmittel .....	90			
5.4.9.	Seile .....	90			
5.4.9.1.	Stahlseile .....	90			
5.4.9.2.	Anschlagdrahtseile .....	90			
5.4.9.3.	Faserseile .....	91			
5.4.10.	Seilendverbindungen .....	91			
5.4.10.1.	Unlösbare Seilendverbindungen .....	91			
5.4.10.2.	Lösbare Seilendverbindungen.....	92			
5.4.11.	Verbindungselemente .....	92			
5.4.11.1.	mit Werkzeugzeugnis.....	92			
5.4.11.2.	weitere Verbindungselemente.....	92			
5.4.11.3.	Gerüstbaukupplungen .....	93			
5.4.12.	Sicherungsseil .....	93			
5.4.12.1.	Anforderungen Sicherungsseil .....	93			
5.4.13.	Prüfungen Trag- und Anschlagmittel.....	93			
<b>5.5.</b>	<b>Materialien für Dekoration und Ausstattung.....</b>	<b>93</b>			
5.5.0.1.	Verwendbarkeitsnachweise.....	93			
5.5.1.	Holz .....	93			
5.5.2.	Rindenmulch, Stroh und Heu .....	94			
5.5.3.	Glas .....	94			
5.5.4.	Kunststoffe .....	94			
5.5.5.	Textilien .....	94			
5.5.5.1.	Textilien aus Naturfasern.....	94			
5.5.5.2.	synthetische Materialien .....	94			
5.5.6.	Projektionsfolien.....	94			
5.5.7.	Aushang .....	95			
5.5.7.1.	Spielvorhang.....	95			
5.5.7.2.	weitere Vorhänge.....	95			
5.5.8.	Horizont.....	95			
5.5.9.	Prospekte .....	95			
5.5.10.	Bodenbeläge .....	95			
5.5.10.1.	Bodentücher.....	95			
5.5.10.2.	Tanzteppich .....	95			
<b>5.6.</b>	<b>Effekte, Requisiten .....</b>	<b>95</b>			
5.6.1.	off. Feuer, Rauchen, Pyro .....	95			
			<b>6. Elektrotechnik</b>	<b>97</b>	
			6.0.1.	Anforderungen.....	97
			6.0.2.	Begriffe .....	97
			6.0.2.1.	Elektrofachkraft .....	97
			6.0.2.2.	Fachkraft für festgelegte Tätigkeiten.....	98
			6.0.2.3.	Elektrofachkraft für Veranstaltungstechnik .....	98
			6.0.2.4.	Befähigte Person für el. Gefährdungen .....	98
			6.0.2.5.	Elektrotechnisch unterwiesene Person.....	98
			6.0.2.6.	Elektrotechnischer Laie.....	98
			<b>6.1. Gefahren .....</b>	<b>98</b>	
			<b>6.2. Schutz.....</b>	<b>99</b>	
			6.2.1.	Schutzebenen.....	99
			6.2.1.1.	Basisschutz .....	99
			6.2.1.2.	Fehlerschutz .....	99
			6.2.1.3.	zusätzlicher Schutz .....	99
			6.2.2.	Schutzmaßnahmen .....	99
			6.2.2.1.	Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung .....	99
			6.2.2.2.	Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung .....	100
			6.2.2.3.	Schutztrennung .....	100
			6.2.2.4.	Schutz durch Kleinspannung SELV und PELV.....	100
			6.2.2.5.	Zusätzlicher Schutz.....	100
			6.2.3.	IP-Schutzarten .....	101
			6.2.4.	Leitungsschutz.....	102
			6.2.4.1.	„Sicherungen“.....	102
			6.2.4.2.	Verlegearten für feste Verlegung .....	102
			6.2.4.3.	Überstrom.....	102
			6.2.4.4.	Kurzschluss .....	103
			6.2.4.5.	Leiterwiderstand .....	103
			6.2.4.6.	Spannungsverlust - Spannungsfall .....	103
			6.2.5.	Schutz gegen thermische Auswirkungen .....	104
			6.2.5.1.	Schutz gegen Verbrennungen .....	104
			6.2.5.2.	Brandschutzschalter AFDD .....	104
			6.2.5.3.	Halogenfreie Kabel - Leitungen mit verbessertem Brandverhalten .....	104
			6.2.6.	EMV.....	104
			6.2.6.1.	EMV-Gesetz .....	104
			6.2.6.2.	Funktionserdung.....	104
			6.2.7.	Blitzschutz.....	104
			6.2.7.1.	Veranstaltungen im Freien .....	105
			<b>6.3. Regel- u. Steuertechnik.....</b>	<b>105</b>	
			6.3.1.	Thyristor.....	105
			6.3.2.	Triac.....	106
			6.3.3.	Transistor / IGBT / Sinusdimmer .....	106
			<b>6.4. Transformatoren.....</b>	<b>106</b>	
			<b>6.5. Elektromotoren.....</b>	<b>106</b>	
			6.5.1.	DC-Gleichstrommotor .....	106
			6.5.2.	AC-Drehstrommotor .....	106
			6.5.3.	AC-Einphasenmotor .....	106
			6.5.4.	Schrittmotor .....	107
			6.5.5.	Motorschutzschalter .....	107
			6.5.6.	Frequenzumrichter .....	107
			<b>6.6. Messinstrumente .....</b>	<b>107</b>	
			<b>6.7. Elektro-Prüfungen .....</b>	<b>107</b>	
			6.7.1.	Anforderungen.....	107
			6.7.2.	Elektrische Anlagen.....	107
			6.7.2.1.	Erstprüfung - Anlagen .....	107
			6.7.2.2.	Wiederholungsprüfung - Anlagen.....	107
			6.7.3.	Bewegliche Betriebsmittel .....	108
			6.7.3.1.	Prüfristen für bewegliche Betriebsmittel.....	108
			6.7.3.2.	Prüfgeräte.....	108
			6.7.3.3.	Prüfperson.....	108
			6.7.3.4.	Ablauf der Prüfung .....	108

**7. Lichttechnik 110**

<b>7.1. Grundlagen der Lichterzeugung</b>	<b>110</b>
7.1.0.1. Begriffe	110
7.1.1. Farben und Farbstoffmischung	110
7.1.1.1. Farbtemperatur - Lichtfarbe	110
7.1.1.2. CRI-Faktor Farbwiedergabeindex $R_a$	111
7.1.1.3. Subtraktive Farbmischung CMY	111
7.1.1.4. Additive Farbmischung RGB	111
<b>7.2. Lichttechnische Grundgrößen</b>	<b>111</b>
7.2.0.1. Normlichtarten	111
7.2.0.2. $V_{\lambda}$ -Kurve	111
7.2.0.3. Raumwinkel	111
7.2.1. Vier Grundgrößen	111
7.2.1.1. Lichtstärke - Candela	111
7.2.1.2. Lichtstrom - Lumen	111
7.2.1.3. Beleuchtungsstärke - Lux	112
7.2.1.4. Leuchtdichte - cd/m <sup>2</sup>	112
7.2.2. Lichtausbeute lm/W	112
7.2.3. Lichttechnische Stoffkennzahlen	112
<b>7.3. Lichtquellen</b>	<b>112</b>
7.3.1. Temperaturstrahler	112
7.3.1.1. AGL-Glühlampe	112
7.3.1.2. Halogen-Glühlampe	112
7.3.2. Entladungslampen	113
7.3.2.1. Niederdruckentladungslampen	113
7.3.2.2. Hochdruckentladungslampen	114
7.3.3. Festkörperlampen	115
7.3.3.1. Leuchtdiode LED	115
7.3.3.2. Elektrolumineszenz-Folie	115
<b>7.4. Lichtbrechung</b>	<b>115</b>
<b>7.5. Aufbau u. Wirkungsweise optischer Geräte</b>	<b>115</b>
7.5.1. Optische Linsen	115
7.5.2. Optische Spiegel	115
7.5.2.1. Kaltlichtreflektor	115
7.5.3. Kondensator	115

**8. Bühnenbeleuchtung 116**

8.0.1. Anforderungen	116
<b>8.1. Betriebsmittel</b>	<b>116</b>
8.1.0.1. Äußere Einflüsse	116
8.1.0.2. Anwendungskategorien	116
8.1.1. Verteilung	116
8.1.1.1. Übersichtsplan	116
8.1.1.2. Potentialausgleich	116
8.1.1.3. RCD	116
8.1.1.4. Neutralleiter-Trennklemmen	117
8.1.1.5. Bereichsschalter	117
8.1.1.6. Wechseln von Sicherungen	117
8.1.1.7. Speisepunkt für mobile Anlagen	117
8.1.1.8. Anschluss in fremden Häusern	117
8.1.1.9. El. Anlagen auf Fahrzeugen	117
8.1.2. El. Anlagen im Freien	117
8.1.2.1. Baustellenverteiler-Festplatzverteiler	117
8.1.2.2. Lichterketten	117
8.1.3. Mobile Stromerzeugung	117
8.1.3.1. Aggregat im Inselbetrieb	117
8.1.3.2. Aggregat mit Schutztrennung	117
8.1.4. Bühnenlicht-Stellanlagen	118
8.1.4.1. Historie	118
8.1.4.2. Mechanische Verdunklung	118
8.1.4.3. Steuertechnik	118
8.1.5. Leitungen	119
8.1.5.1. Verlöten des Leiterendes	119
8.1.5.2. Leitungsarten -flexibel-	119
8.1.5.3. Verwendungsbereiche flex. Leitungen	119
8.1.5.4. Querschnitte Leitungen	119
8.1.5.5. Verlegen von Leitungen	120
8.1.6. Steckvorrichtung - Steckverbinder	120
8.1.7. Beleuchtungsgeräte	121
8.1.7.1. Anforderungen	121
8.1.7.2. Anschlussleitungen	121
8.1.7.3. Schutzgitter	121
8.1.7.4. Aufhängung	121
8.1.7.6. Sockel und Fassungen	121

8.1.7.7. Brennmittel	121
8.1.7.8. Linsen reinigen	121
8.1.8. Scheinwerferkennzeichnung	122
8.1.9. Scheinwerfertypen	122
8.1.9.1. Profilscheinwerfer	122
8.1.9.2. Fresnel	122
8.1.9.3. PC-Linsenscheinwerfer	122
8.1.9.4. PAR	122
8.1.9.5. Fluter	123
8.1.9.6. Niedervolt	123
8.1.9.7. Multifunktionsscheinwerfer	123
8.1.9.8. Lichterketten	123
8.1.10. Streuwinkeltabelle	123
8.1.11. Prüfungen	123
<b>8.2. Projektionstechnik</b>	<b>123</b>
8.2.1. Projektionsobjektive	124
8.2.2. Leuchtdichtefaktor $\beta$	124
<b>8.3. Effekte - Licht</b>	<b>124</b>
8.3.1. Farbfolien	124
8.3.2. Fluoreszierende Farben	124
8.3.3. Gobo	124
8.3.4. Nebel und Rauch	125
8.3.4.1. Trockeneis	125
8.3.4.2. Stickstoff	125
8.3.4.3. chem. Nebel	125
8.3.4.4. noch mehr Nebel	125
8.3.4.5. Gefahren	125

**9. Medientechnik 126**

<b>9.1. Ton</b>	<b>126</b>
9.1.1. elektr. Musikanlagen	126
9.1.1.1. Lärm Anwohner	126
9.1.2. Lärm Publikum	126
<b>9.2. Video</b>	<b>127</b>
9.2.1. Videoprojektion	127
9.2.2. Bildnormen	127

**10. Prüffristen -Übersicht- 127**

10.1. Prüfbuch	129
----------------	-----

**11. Begriffe und Regelwerke 129**

<b>11.1. Begriffe</b>	<b>129</b>
11.1.1. Qualitätsmanagement	129
11.1.1.1. Wartung	129
11.1.1.2. Inspektion	129
11.1.1.3. Instandsetzung	129
11.1.2. Sachverständige	130
11.1.2.1. Zugelassene Überwachungsstelle ZÜS	130
11.1.2.2. Ermächtigte Sachverständige	130
11.1.2.3. Anerkannte Sachverständige	130
11.1.3. Sachkundige, befähigte Person	130
<b>11.2. Technische Regeln</b>	<b>130</b>
11.2.1. EU-Rechtsakte	130
11.2.2. ASR	131
11.2.3. UVV	131
11.2.3.1. DGUV-Vorschriften	131
11.2.3.2. DGUV-Regeln	131
11.2.3.3. DGUV-Informationen	131
11.2.3.4. DGUV-Grundsätze	132
11.2.4. RAB	132
11.2.5. Technische Regeln TR	132
11.2.5.1. TRB - Druckbehälter	132
11.2.5.2. TRBS - BekBS - Betriebssicherheit	132
11.2.5.3. TRGS - Gefahrstoffe	133
11.2.5.4. TRLV	133
11.2.6. DIN / EN	133
11.2.7. VDE	134
11.2.8. VdS	134
11.2.9. IGWV	134
<b>11.3. Bibliographie</b>	<b>134</b>

**12. Index und Abkürzungen 135**



**dieter schliermann**

90461 nürnberg irenenstr. 5

versand@schliermann.de



Hiermit bestelle ich 1 .... Exemplar(e) der Stoffsammlung  
**„Bühnentechnik - Bühnenbeleuchtung“**

zum Preis von 19,80 €

Dieser Preis enthält bereits die Mehrwertsteuer und die Versandkosten (Inland\*).

.....  
(Firma, falls zutreffend)

.....  
Vorname, Name

.....  
Straße, Nummer

.....  
PLZ, Ort

.....  
Datum, Unterschrift, ggf. Stempel

Bitte per Mail an: **versand@schliermann.de**

---

\*Versandkostenpauschale Ausland 3,70 Euro/Exemplar