

# E DIN EN 3197:2026-02 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-01-23

Luft- und Raumfahrt - Konstruktion und Installation elektrischer und optischer Verkabelung in Luftfahrzeugen; Deutsche und Englische Fassung prEN 3197:2025

Aerospace series - Design and installation of aircraft electrical and optical interconnection systems; German and English version prEN 3197:2025

---

## Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	14
1 Anwendungsbereich.....	15
2 Normative Verweisungen .....	15
3 Begriffe .....	16
4 Anforderungen an EWIS und OFIS .....	23
4.1 Anwendbare Vorschrift.....	23
4.1.1 Allgemeines.....	23
4.1.2 Große Flugzeuge .....	23
4.1.3 Kleine und mittelgroße Flugzeuge einschließlich unbemannte Luftfahrzeuge.....	23
4.1.4 Kleine Drehflügler.....	23
4.1.5 Große Drehflügler .....	23
4.1.6 Luftfahrzeugtriebwerke.....	24
4.2 Hauptkonstruktionsregeln .....	24
4.2.1 Priorität bezüglich der Konstruktion .....	24
4.2.2 Lebensdauer .....	24
4.2.3 Berücksichtigung der Instandhaltung.....	25
4.2.4 Verbundstruktur .....	25
4.3 Teile, Werkstoffe und Prozesse .....	26
4.3.1 Erwägungen bei der Auswahl.....	26
4.3.2 Komponentenqualifizierung .....	26
4.3.3 Prozessqualifizierung .....	27
4.3.4 Prüfverfahren.....	27
4.3.5 Umweltrichtlinien.....	27
4.4 Hauptsächliche Gefährdungen.....	28
4.4.1 Sicherheit für das Personal — Schutz von Menschen .....	28
4.4.2 Gefährdung durch Rauch und Brand.....	28
4.4.3 Arten einer Lichtbogenbildung.....	29
4.4.4 Koronaeffekt.....	36
4.4.5 Luftstrecke und Kriechstrecke.....	37
4.5 Reibkorrosion .....	38
4.5.1 Beschreibung des Phänomens .....	38
4.5.2 Verringerung der Reibkorrosion .....	38
4.6 Auswirkungsanalyse (FMEA).....	38
4.6.1 Kontext.....	38
4.6.2 Mittel zur Verringerung .....	39
4.6.3 Ausfallarten für EWIS-Komponenten .....	40
4.7 Anforderungen der Systemarchitektur an die EWIS- und OFIS-Architektur .....	41
4.7.1 Architekturmuster des Systems .....	41
4.7.2 Sicherheitsanforderungen .....	42
4.7.3 Aspekte der Betriebszuverlässigkeit eines Luftfahrzeugs.....	42
4.7.4 Anforderungen an Luftfahrzeuge oder systemspezifische Anforderungen .....	43
4.7.5 Grundfunktionen.....	43

4.7.6	Ausfallzustände von Funktionen.....	44
4.7.7	Spezielle Anforderungen an EWIS und OFIS.....	45
4.8	Erdung, Potentialausgleich und Abschirmung .....	47
4.8.1	Erdung/Stromrückführung.....	47
4.8.2	Potentialausgleich .....	47
4.8.3	Abschirmung/Potentialausgleich an der Abschirmung .....	49
5	Trennung der Architektur von EWIS und OFIS.....	50
5.1	Zweck .....	50
5.2	Leitwegkategorien .....	50
5.3	Stromerzeugung .....	52
5.4	Erdungsnetzwerke/Erdungsstrategie (IT-/TN-Netzwerk).....	52
5.5	Elektrische Verteilung und Kommunikation .....	53
5.5.1	Zweck .....	53
5.5.2	Spannungsversorgungen und Leistungsdaten.....	53
5.5.3	Wesentliche Leitwege .....	54
5.5.4	Zur Kabine gehörende Kabelbäume .....	54
5.5.5	Elektronisches Flugsteuerungssystem (EFCS, en: Electrical Flight Control System) .....	55
5.5.6	Verkabelung der Kraftstofftanks .....	55
5.5.7	Signal- und weitere empfindliche Schaltkreise.....	55
5.5.8	Elektro-explosives Untersystem .....	56
5.6	Erdung, Potentialausgleich und Abschirmung .....	56
5.6.1	Erdung/Stromrückführung.....	56
5.6.2	Potentialausgleich .....	56
5.6.3	Abschirmung.....	57
5.7	Spezifische Gefährdung — Besondere Risikoeinschränkung bezüglich der Architektur.....	57
6	Auswahl der Komponenten .....	58
6.1	Anwendbare Vorschrift.....	58
6.2	Allgemeine Anforderungen.....	58
6.2.1	Kommunalität .....	58
6.2.2	Umgebung.....	58
6.2.3	Instandhaltung, Reparatur oder Modifikation .....	59
6.2.4	Werkstoffe .....	59
6.2.5	Bemessungsspannung und Nennstrom.....	60
6.3	Elektrische Leitungen und Lichtwellenleiter .....	61
6.3.1	Allgemeine Anforderungen.....	61
6.3.2	Kabelart.....	61
6.3.3	Konstruktion elektrischer Kabel .....	61
6.3.4	Feuerfeste und feuerbeständige Leitungen (EN 2346, EN 4608).....	63
6.3.5	Lichtwellenleiter .....	64
6.3.6	Spezielle Kabelarten .....	65
6.4	Steckverbinder.....	66
6.4.1	Arten von Steckverbindern.....	66
6.4.2	Aufbau.....	67
6.4.3	Kupplungs- und Trennvorgang.....	68
6.4.4	Anschlüsse für Lichtwellenleiter.....	68
6.4.5	Endgehäuse .....	68
6.4.6	Kontakt- und Verbindungsspannung und Strombelastung.....	68
6.5	Schutzeinrichtungen für Schaltkreise .....	69
6.5.1	Arten von Schutzeinrichtungen.....	69
6.5.2	Elektrische Schutzeinrichtungen .....	69
6.5.3	Schutzschalter .....	72
6.5.4	Störlichtbogen-Stromunterbrecher .....	72
6.5.5	Störlichtbogenschutzschalter (EN 4838).....	73
6.5.6	Ferngesteuerter Schutzschalter .....	73
6.5.7	Transistor-Schutzschalter .....	73
6.5.8	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD, en: residual current device) .....	73
6.5.9	Sicherung .....	73

6.6	Schaltgeräte.....	73
6.6.1	Art des Schaltgeräts .....	73
6.6.2	Elektrisches Schalten .....	74
6.6.3	Relais, Minischütze und Schütze.....	75
6.7	Anschlussverteilersystem .....	77
6.7.1	Art des Anschlussverteilersystems .....	77
6.7.2	Konstruktion.....	77
6.7.3	Andere Modulararten.....	77
6.8	Anschlusskontakte.....	78
6.8.1	Art von Anschlusskontakten.....	78
6.8.2	Werkstoff und Beschichtung.....	78
6.8.3	Bemessung.....	78
6.9	Kabelschuhe.....	79
6.9.1	Art von Kabelschuhen.....	79
6.9.2	Konstruktion.....	79
6.9.3	Bemessung.....	79
6.10	Spleiße .....	80
6.10.1	Arten von Spleißen .....	80
6.10.2	Konstruktion.....	81
6.10.3	Stoßverbinder .....	81
6.10.4	Anpassung des Spleißes .....	81
6.10.5	Abgedichteter Spleiß.....	81
6.10.6	Abgeschirmter Kabelspleiß .....	81
6.10.7	Schnelltrenn-Spleiß.....	81
6.10.8	Spleiß mit geschlossenem Ende.....	82
6.10.9	Spleiße für Lichtwellenleiter .....	82
6.11	Lötschrumpfverbinder .....	82
6.11.1	Arten von Lötschrumpfverbindern .....	82
6.11.2	Konstruktion.....	82
6.12	Durchführungen (Druckzapfen-Gehäusebaugruppen).....	83
6.12.1	Arten von Durchführungen.....	83
6.12.2	Konstruktion.....	83
6.13	Schelle .....	84
6.13.1	Arten von Schellen .....	84
6.13.2	Konstruktion von V-Schellen.....	84
6.13.3	Konstruktion von P-Schellen .....	84
6.13.4	Auswahl von „Ω“-Schellen.....	84
6.14	Schützende Teile.....	85
6.15	Kennzeichnungsteile.....	85
6.16	Installationskomponenten.....	85
6.16.1	Auswahl der Art von Kabelbindern .....	85
6.16.2	Kabelbinder aus Kunststoff (EN 4056).....	86
6.16.3	Kabelbinder aus Metall.....	86
6.16.4	Bindebänder .....	86
6.16.5	Textilgeflechtmantel .....	86
6.16.6	Kabelkanäle und Kabelträger .....	86
6.17	Trennelement.....	87
6.18	Anschlusskästen, .....	87
6.19	Art von Anschlusskästen.....	87
7	Anforderungen an die Installation .....	88
7.1	Zweck .....	88
7.2	Zonenkategorien .....	90
7.2.1	Beschreibung der Zoneinteilung .....	90
7.2.2	Druckbelüftete Zonen .....	90
7.2.3	Nicht druckbelüftete Zonen .....	91
7.2.4	Zonen, in die Flüssigkeit eindringt .....	91
7.2.5	SWAMP-Zonen .....	91

7.2.6	Fahrwerksschächte .....	91
7.2.7	Schwingungsbelastete Zonen .....	91
7.2.8	Kraftstofftank-Zonen und Kraftstoffdampf-Zone .....	91
7.2.9	Hydraulikzonen .....	92
7.2.10	Heiße Zonen .....	92
7.2.11	Für elektromagnetische Gefahren/Störstrahlungen anfällige Zonen.....	92
7.2.12	Brandgefährdete Zonen .....	92
7.2.13	Waffensysteme und Selbstschutzsysteme.....	93
7.3	Installation von Drähten, Kabeln und Bündeln .....	93
7.3.1	Trennungsprinzip .....	93
7.3.2	Mechanische Trennung: allgemeine Grundlagen .....	94
7.3.3	Trennung von einer scharfen Kante .....	95
7.3.4	Elektrische Trennung: allgemeine Grundlagen.....	96
7.3.5	Trennung durch physischen Abstand oder durch eine Barriere .....	96
7.3.6	Geometrie und Morphologie eines Kabelbündels .....	102
7.3.7	Elektroinstallationsrohr, Schlauch und Umflechtung.....	114
7.3.8	Befestigung an der Luftfahrzeugstruktur.....	118
7.3.9	Halterungen .....	120
7.3.10	Kabelbinder .....	124
7.3.11	Band.....	125
7.3.12	Vorsehen von Ersatzteilen .....	126
7.4	Installation von Verbindungselement und Durchführung .....	127
7.4.1	Schutz der Verbindung .....	127
7.4.2	Anzugsmoment und Sicherung von elektrischen und faseroptischen Standardelementen ...	128
7.4.3	Steckverbinder und Zubehör .....	128
7.4.4	Anschlüsse .....	133
7.4.5	Spleiße .....	135
7.4.6	Installation von Spleißen.....	136
7.4.7	Anschluss von Thermoelementen .....	137
7.4.8	Durchführung und Druckdichtung.....	137
7.5	Installation der Geräte .....	138
7.5.1	Positionierung der elektrischen Geräte im Luftfahrzeug unter Berücksichtigung der Umweltschutzauflagen .....	138
7.5.2	Installation nicht gekennzeichnete Geräte .....	139
7.5.3	Konsolen und Kästen .....	139
7.6	Anforderungen an Erdung (Stromrückführung), Potentialausgleich und Abschirmung .....	140
7.6.1	Potentialausgleich und Erdung.....	140
7.6.2	Abschirmung.....	140
7.6.3	HIRF .....	141
7.6.4	Abweichung des Kompass .....	141
7.6.5	Zündung .....	141
7.7	Herstellung von Komponenten.....	141
7.7.1	Leitung.....	141
7.7.2	Anschlüsse für Lichtwellenleiter.....	142
7.7.3	Schrumpfschlauch.....	143
7.7.4	Inspektion — Anwender-Kontrollprüfungen für Anschlüsse und Spleiße (elektrisch) .....	143
7.7.5	Installation von Löt Schrumpfverbindern.....	144
8	EWIS-Hochspannung.....	145
8.1	Wechsel- und Gleichstrom-Hochspannungsnetzwerke.....	145
8.2	Beschädigung durch elektrische Lichtbögen .....	145
8.2.1	Strategie zur Verringerung von Störlichtbögen .....	145
8.2.2	Thermische Bemessung .....	146
8.3	Laplace-Kräfte .....	146
8.3.1	Beschreibung des Phänomens .....	146
8.3.2	Verringerung von Laplace-Kräften.....	148
8.4	Teilentladungen.....	148
8.4.1	Beschreibung des Phänomens .....	148

8.4.2	Verringerung von Teilentladungen .....	148
8.5	Raumladung .....	148
8.5.1	Beschreibung des Phänomens .....	148
8.5.2	Verringerung der Raumladung .....	149
8.6	Skineffekt .....	149
8.6.1	Beschreibung des Phänomens .....	149
8.6.2	Verringerung des Skineffekts.....	150
9	Kennzeichnung.....	150
9.1	Allgemeines.....	150
9.2	Kennzeichnung des Komponentenherstellers — Teilenummer.....	150
9.2.1	Kennzeichnung des Komponentenherstellers.....	150
9.2.2	Alternative Kennzeichnung durch den Hersteller.....	151
9.2.3	Abstände zwischen den Kennzeichnungen.....	151
9.2.4	Kennzeichnungen der Kabelhersteller .....	151
9.3	Kennzeichnung von Kabeln und Drähten.....	151
9.3.1	Kennzeichnung des Flugwerkherstellers.....	152
9.3.2	Abstände zwischen den Kennzeichnungen.....	152
9.3.3	Kennzeichnungsarten des Flugwerkherstellers .....	153
9.4	FIN-Kennzeichnung (Funktionskennnummer) .....	153
9.5	Kennzeichnung von Kabelbäumen .....	154
9.6	Kennzeichnung des Leitwegs.....	154
9.7	Kennzeichnung der Phase .....	154
9.8	Positionierung der Markierungen der Bezugspunkte.....	155
9.9	Andere spezielle Fälle .....	155
9.9.1	Kraftstofftank .....	155
9.9.2	Sichtbare Kennzeichnung von kritischen Grenzwerten der auslegungsgemäßen Konfiguration .....	155
9.10	Hochspannung.....	155
9.11	Kennzeichnung von Modifikationen oder Reparaturen von EWIS und OFIS durch den Anwender — Kennzeichnungs-codierung des Betreibers.....	156
10	Modifikation und Reparaturen durch Bewerber für die Ergänzende Musterzulassung (STC, en: Supplementary Type Certification) .....	157
10.1	Vorbemerkungen .....	157
10.2	Sichtprüfung/Austausch/Reparatur/Modifikation, gegebenenfalls Umsetzung und letztlich Genehmigung.....	157
10.2.1	Reparaturdatenpaket .....	157
10.2.2	Baumusterdatenpaket.....	157
10.2.3	Installation .....	157
10.3	Kennzeichnung aller EWIS- und OFIS-Komponenten.....	158
10.4	Ungenutzte Systeme .....	158
<b>Anhang A (informativ) Hauptnormen und ASD-STAN-Fachberichte nach Produktfamilie .....</b>		<b>160</b>
A.1	Qualität und allgemeine Normen .....	160
A.1.1	Qualität .....	160
A.1.2	Begriffe .....	160
A.1.3	Installation .....	160
A.1.4	Allgemeine Normen .....	160
A.2	Einzeldrähte und Leitungen.....	161
A.2.1	Prüfverfahren.....	161
A.2.2	Produktnormen .....	161
A.2.3	Implementierungsnormen.....	163
A.2.4	Spezielle Dokumente.....	163
A.3	Lichtwellenleiter, Steckverbinder und Anschlüsse.....	163
A.3.1	Lichtwellenleiter .....	163
A.3.2	LWL-Steckverbinder und Anschlüsse .....	164
A.4	Steckverbinder, Kontakte und Anschlüsse .....	165
A.4.1	Prüfverfahren .....	165

A.4.2	Produktnormen .....	165
A.4.3	Implementierungsnormen.....	167
A.4.4	Spezielle Dokumente .....	167
A.5	Schutzeinrichtungen .....	167
A.5.1	Prüfverfahren.....	167
A.5.2	Produktnormen .....	167
A.5.3	Implementierungsnormen.....	168
A.6	Schaltgeräte .....	168
A.6.1	Prüfverfahren.....	168
A.6.2	Produktnormen .....	168
A.6.3	Implementierungsnormen.....	168
A.7	Anschlussverteiler .....	168
A.7.1	Prüfverfahren.....	168
A.7.2	Produktnormen .....	169
A.7.3	Implementierungsnormen.....	169
A.7.4	Spezielle Dokumente .....	169
A.8	Kabelschuhe und Stoßverbinder .....	169
A.8.1	Prüfverfahren.....	169
A.8.2	Produktnormen .....	169
A.9	Kabelbinder .....	169
A.9.1	Prüfverfahren.....	169
A.9.2	Produktnormen .....	170
A.9.3	Implementierungsnormen.....	170
A.10	Lötschrumpfverbinder .....	170
A.10.1	Prüfverfahren.....	170
A.10.2	Produktnormen .....	170
A.10.3	Implementierungsnormen.....	170
A.11	Durchführungen .....	170
A.12	Massekabel .....	170
A.12.1	Prüfverfahren.....	170
A.12.2	Produktnormen .....	170
A.13	Schellen .....	170
A.13.1	Prüfverfahren.....	170
A.13.2	Produktnormen .....	171
A.13.3	Implementierungsnormen.....	171
A.14	Schutzteile .....	171
A.14.1	Prüfverfahren.....	171
A.14.2	Produktnormen .....	171
A.14.3	Implementierungsnormen.....	171
A.15	Kennzeichnungsteile.....	171
A.15.1	Prüfverfahren.....	171
A.15.2	Produktnormen .....	171
A.15.3	Implementierungsnormen.....	172
A.16	Installationskomponenten.....	172
A.16.1	Prüfverfahren.....	172
A.16.2	Produktnormen .....	172
A.16.3	Implementierungsnormen.....	172
A.17	Lampen .....	172
A.17.1	Prüfverfahren.....	172
A.17.2	Produktnormen .....	172
A.17.3	Implementierungsnormen.....	172
Anhang B (informativ) Differenz im elektrochemischen Potential zwischen einigen Leiterwerkstoffen (in mV) bei Vorhandensein einer leitenden Flüssigkeit (Elektrolyt) .....		173
Anhang C (informativ) Änderungsverzeichnis .....		177
Literaturhinweise .....		178

## **Bilder**

<b>Bild 1 — Definition der Verschiedenartigkeit — Beispiel .....</b>	<b>21</b>
<b>Bild 2 — Konfiguration zur Beurteilung der Auswirkungen eines parallelen Lichtbogens .....</b>	<b>30</b>
<b>Bild 3 — Auswirkung eines parallelen Lichtbogens auf die Struktur .....</b>	<b>30</b>
<b>Bild 4 — Serieller Lichtbogen .....</b>	<b>35</b>
<b>Bild 5 — Konfiguration zur Beurteilung eines seriellen Lichtbogens .....</b>	<b>35</b>
<b>Bild 6 — Kriechstreckenbildung — Luftstrecke .....</b>	<b>37</b>
<b>Bild 7 — Darstellung der Reibkorrosion .....</b>	<b>38</b>
<b>Bild 8 — Beziehung der Ausfallarten von EWIS und Auswirkungen .....</b>	<b>39</b>
<b>Bild 9 — Spannungs-Dehnungs-Kurve .....</b>	<b>41</b>
<b>Bild 10 — Beispiel für Schaltpläne mit Grundfunktion .....</b>	<b>44</b>
<b>Bild 11 — Beispiel für Ausfall der Funktion mit einem einzigen Kanal .....</b>	<b>44</b>
<b>Bild 12 — Beispiel für eine Redundanz eines Kommunikationskanals .....</b>	<b>44</b>
<b>Bild 13 — Beispiel für eine bipolare Stromversorgung .....</b>	<b>45</b>
<b>Bild 14 — Darstellung eines fehlerhaften Betriebs .....</b>	<b>45</b>
<b>Bild 15 — Beispiel für einen fehlerhaften Betrieb mit Überwachungsmustern .....</b>	<b>45</b>
<b>Bild 16 — TN-, IT-, TT-Netzwerke .....</b>	<b>53</b>
<b>Bild 17 — Auslösekurven von Schutzschaltern .....</b>	<b>70</b>
<b>Bild 18 — Relais mit zwei Wechselkontakten (2RT) .....</b>	<b>76</b>
<b>Bild 19 — Beispiel einer Kabelschuhverbindung mit tatsächlicher Kontaktfläche .....</b>	<b>80</b>
<b>Bild 20 — Kurzbeschreibung des Stapelns von Kabelschuhen auf einem Stift .....</b>	<b>80</b>
<b>Bild 21 — Funktionsprinzip einer V-Schelle .....</b>	<b>84</b>
<b>Bild 22 — Durchhängen von Bündeln zwischen Befestigungspunkten .....</b>	<b>95</b>
<b>Bild 23 — Befestigungsprinzip für Bündel, die Kanten der Struktur kreuzen .....</b>	<b>95</b>
<b>Bild 24 — Elektrisches Schutzprinzip — Schutz der Umgebung durch eine Barriere .....</b>	<b>97</b>
<b>Bild 25 — Prinzip einer elektrischen Schutzeinrichtung — Schutz der Umgebung durch Eindämmung eines Lichtbogens .....</b>	<b>97</b>
<b>Bild 26 — Verlust des Befestigungspunkts .....</b>	<b>99</b>
<b>Bild 27 — Durchgeschnittener Draht .....</b>	<b>99</b>

<b>Bild 28 — Verlust des Befestigungspunkts.....</b>	<b>100</b>
<b>Bild 29 — Durchgeschnittener Draht.....</b>	<b>101</b>
<b>Bild 30 — Sich kreuzendes Bündel .....</b>	<b>102</b>
<b>Bild 31 — Bündelkämme .....</b>	<b>103</b>
<b>Bild 32 — Übersicht zum Biegeradius.....</b>	<b>104</b>
<b>Bild 33 — Prinzip einer Tropfschleife.....</b>	<b>108</b>
<b>Bild 34 — Dichtungsprinzip mit Durchführungsdichtung.....</b>	<b>109</b>
<b>Bild 35 — Abschirmung in einem dem Eindringen von Wasser ausgesetzten Bereich.....</b>	<b>109</b>
<b>Bild 36 — Schrumpfschlauch .....</b>	<b>110</b>
<b>Bild 37 — Muffen.....</b>	<b>110</b>
<b>Bild 38 — Dichtungsmittel auf der Rückseite des Steckverbinders.....</b>	<b>111</b>
<b>Bild 39 — Anbinden von mehreren Bündeln.....</b>	<b>111</b>
<b>Bild 40 — Definition von einer einfachen, mehrfachen und T-Ableitung .....</b>	<b>113</b>
<b>Bild 41 — Abgeleitete Zweige je Ableitungspunkt (EMI-Hülse oder Umflechtung) .....</b>	<b>117</b>
<b>Bild 42 — Halterung zur Befestigung von Kabelbäumen.....</b>	<b>119</b>
<b>Bild 43 — Spezieller Befestigungspunkt .....</b>	<b>119</b>
<b>Bild 44 — Spezielle und gemeinsame Befestigungspunkte .....</b>	<b>120</b>
<b>Bild 45 — Positionierung des Befestigungspunkts und der Anstiege vor den Steckverbindern.....</b>	<b>121</b>
<b>Bild 46 — Anstieg mit Befestigungsvorrichtung.....</b>	<b>123</b>
<b>Bild 47 — Verlauf von dynamischen Kabelbäumen an einer beweglichen Struktur.....</b>	<b>124</b>
<b>Bild 48 — Positionierung von Rund- und Rechtecksteckverbindern .....</b>	<b>130</b>
<b>Bild 49 — Rundsteckverbinder mit Hauptkeilnut .....</b>	<b>130</b>
<b>Bild 50 — Vertikale Position von Rechtecksteckverbindern .....</b>	<b>130</b>
<b>Bild 51 — Ausrichtung von Rechtecksteckverbindern.....</b>	<b>131</b>
<b>Bild 52 — Vorkehrungen durch Kabelverläufe (Verbindungen) .....</b>	<b>132</b>
<b>Bild 53 — Vorkehrungen durch Ketten (Verbindungen).....</b>	<b>132</b>
<b>Bild 54 — Abstand zwischen Kabelschuhen und einer VT-Trennwand.....</b>	<b>134</b>
<b>Bild 55 — Beispiel für die Installation mehrerer Kabelschuhe auf demselben Stift .....</b>	<b>134</b>
<b>Bild 56 — Beispiele für Spleißen .....</b>	<b>137</b>

<b>Bild 57 — Positionierung von Geräten.....</b>	<b>138</b>
<b>Bild 58 — Schutz von Geräten vor tropfenden Flüssigkeiten.....</b>	<b>139</b>
<b>Bild 59 — DC-, AC-, PWM-Netzwerke .....</b>	<b>145</b>
<b>Bild 60 — Abschätzung der Höchsttemperatur.....</b>	<b>146</b>
<b>Bild 61 — Darstellung von elektromagnetischen Kräften zwischen Kabeln.....</b>	<b>147</b>
<b>Bild 62 — Darstellung einer Induktionsschleife im Metallteil.....</b>	<b>147</b>
<b>Bild 63 — Beispiel für eine Teilentladung an einem Kabel.....</b>	<b>148</b>
<b>Bild 64 — Raumladung.....</b>	<b>149</b>
<b>Bild 65 — Skineffekt.....</b>	<b>150</b>
<b>Bild 66 — Kennzeichnung des Steckverbinders auf der Struktur.....</b>	<b>153</b>
<b>Bild 67 — Kennzeichnung von Spannung mehr als 60 V Gleichspannung und 25 V Wechselspannung.....</b>	<b>156</b>
<b>Bild 68 — Kennzeichnung bei &gt; 115 V Wechselspannung oder Gleichspannung .....</b>	<b>156</b>
<b>Bild 69 — Kennzeichnung bei &gt; 60 V Gleichspannung und 25 V Wechselspannung und ≤ 115 V Wechselspannung oder Gleichspannung.....</b>	<b>156</b>

## **Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Zusammenfassung der Ausfallarten von EWIS-Komponenten .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle 2 — Wichtigste Grundfunktion .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabelle 3 — Ausschluss möglicher EMI-, HIRF- oder induzierter Blitzeffekte zwischen EWIS- Kabelbäumen .....</b>	<b>94</b>
<b>Tabelle 4 — Mindest-Biegeradius für Leitungen und Kabel .....</b>	<b>105</b>
<b>Tabelle 5 — Mindest-Biegeradius für elektrische Übertragungskabel.....</b>	<b>106</b>
<b>Tabelle C.1 — EN 3197 Modifikationen und Änderungen .....</b>	<b>177</b>