

# Inhaltsverzeichnis

<b>Autorenvorwort</b>	<b>5</b>
<b>Vorwort</b>	<b>6</b>
<b>1 Normen und deren Geltungsbereich</b>	<b>13</b>
1.1 Aufbau der Normenreihe DIN VDE 0845	13
1.1.1 Blitzschutz von Telekommunikationsleitungen	13
1.2 Beeinflussung von Telekommunikationssystemen	14
1.2.1 Überspannungsschutzgeräte für Telekommunikationssysteme	14
1.2.2 Bauelemente für Überspannungsschutzgeräte	15
1.2.3 Störfestigkeitsanforderungen und Prüfverfahren für IT-Systeme	15
1.3 Beziehungen der Normen untereinander	16
<b>2 Aufbau von Telekommunikations- und Informationstechnischen Systemen</b>	<b>18</b>
2.1 Telekommunikationsleitungen	19
2.1.1 Telekommunikationsleitungen außerhalb von Gebäuden	19
2.1.2 TK- und IT-Leitungen innerhalb von Gebäuden	19
2.1.3 Antennenleitungen	22
2.1.4 Stromversorgungs- und Fernspeiseleitungen	23
2.2 Netzstrukturen	26
2.2.1 Aktive Technik	26
2.2.2 Verbindungs- und Verteiltechnik	29
2.2.2.1 Aufbau des HVt	30
2.2.2.2 Überspannungsschutz am HVt	31
2.2.3. Kabelverzweiger (KVz)	33
2.2.4 Abschlusspunkt der Linientechnik (APL)	35
2.2.5 Verteilung innerhalb von Gebäuden	36
<b>3 Beeinflussungen von TK- und IT-Einrichtungen</b>	<b>37</b>
3.1 Einführung	37
3.2 Atmosphärische Entladungen	39
3.2.1 Gewitter	39
3.2.2 Statistische Verteilung von Blitzparametern	44
3.2.3 Gewitterhäufigkeit / Blitzhäufigkeit	44
3.2.4 Überspannungen	47
3.2.5 Einkopplungsmechanismen atmosphärischer Entladungen	50

3.2.6	Entstehung von Längs- und Querspannungen in Installationsschleifen	52
3.2.7	Induzierte Spannungen in Schleifenkonfigurationen	53
3.3	Beeinflussung durch elektrische Energieversorgungs- und Bahnstromsysteme	55
3.3.1	Kopplungsarten	55
3.3.1.1	Galvanische Einkopplung	55
3.3.1.2	Kapazitive Einkopplungen	55
3.3.1.3	Induktive Einkopplungen	56
3.3.1.4	Einkoppelweg	56
3.3.2	Beeinflussungsart	59
3.3.2.1	Kurzzeitbeeinflussung	59
3.3.2.2	Langzeitbeeinflussung	60
3.4	Risikobetrachtung	60
<b>4</b>	<b>Schutz von Netzstrukturen und ITE</b>	<b>64</b>
4.1	Telekommunikationsleitungen	64
4.1.1	Außerhalb von Gebäuden	64
4.1.2	Innerhalb von Gebäuden	65
4.2	Antennenanlagen	69
4.3	Grundspannungsfestigkeit von ITE	70
<b>5</b>	<b>Maßnahmen zum Blitz- und Überspannungsschutz</b>	<b>72</b>
5.1	Wirksamkeit von Blitzschutzsystemen / Blitzschutzklassen	72
5.2	Aufbau von Blitz- und Überspannungsschutzanlagen	75
5.2.1	Fangeinrichtung	76
5.2.2	Ableitungseinrichtungen	77
5.2.3	Erdungseinrichtungen	78
5.2.4	Elektrische Isolierung des Äußeren Blitzschutzes zur Vermeidung von Teilblitzenergien im Gebäude	79
5.2.5	Telekommunikationsleitungen	80
5.2.6	Maßnahmen zum Ableiten von leitungsgebundenen Störungen (Einsatz von ÜSG)	84
5.2.7	Antennenanlagen	89
5.2.8	Stromversorgungs- und Fernspeiseeinrichtungen	92
5.2.9	Transportable Betriebsstätten	92
5.3	Erdung und Potentialausgleich	94
5.3.1	Erdung	94
5.3.2	Potentialausgleich	95
5.3.3	Stromversorgungskreise	97
5.3.4	Schutz der Benutzer von ITE vor Überspannungen in Telekommunikationsnetzen und Kabelverteilsystemen	99
5.3.5	Isolation zwischen Primärstromkreisen und Kabelverteilsystemen, bzw. Antennenanlagen	100
5.4	Schutzgeräte und Schutzkomponenten	101

5.4.1	Schutzwirkung und Aufbau von ÜSGs	101
5.4.1.1	Anforderungen an ÜSG	102
5.4.1.2	Anforderungen an Schutzgeräte für IT-Anlagen	104
5.4.2	Aufbau von Schutzgeräten	105
5.4.2.1	Funkenstrecken (en.: spark gaps)	106
5.4.2.2	Überspannungsableiter, gasgefüllt (ÜsAg) (en.: GDT gas discharge tubes)	106
5.4.2.3	Varistoren (en.: VDR voltage depending resistances oder MOV metal oxide varistors)	108
5.4.2.4	Z-Dioden / Suppressordioden	110
5.4.2.5	Thyristordioden / Triacs	111
5.4.2.6	Widerstände (en.: resistors)	112
5.4.2.7	Sicherungen (en.: fuses)	113
5.4.2.8	Induktivitäten (en.: inductances)	113
5.4.2.9	Kaltleiter (en.: PTC positive temperature coefficient resistors)	113
5.4.2.10	Elektronische Strombegrenzer (en.: ECL electronic current limiters auch EFCL electronic fault current limiters)	114
5.4.2.11	Temperatursicherungen (en.: heat coils)	114
5.4.3	Schutzgeräte für Antennenleitungen	115
5.4.4	Schutzgeräte für Stromversorgungs- und Fernspeiseeinrichtungen	116
5.4.4.1	Schutzgeräte für AC-Stromversorgung	116
5.4.4.2	Schutzgeräte für Fernspeiseeinrichtungen	119
5.4.5	Schutzschaltungen	119
5.4.6	Auswahl und Installation von ÜSG zur Reduzierung transienter Störgrößen	125
5.4.6.1	ÜSG mit zwei Anschlüssen	127
5.4.6.2	ÜSG mit drei, fünf oder mehreren Anschlüssen	127
5.4.6.3	Auswirkungen blitzbedingter Störgrößen auf Systeme innerhalb von Gebäuden	127
5.4.7	Koordination von ÜSG's / ITE	128
5.4.7.1	Allgemeines	128
5.4.7.2	Bestimmungen der Spannungsbegrenzung UP und des Durchlassstroms IP	131
5.4.7.3	Zusätzliche Informationen zum Thema Koordination von Überspannungsschutzgeräten	133
<b>6</b>	<b>Schutzmaßnahmen (Beispiele)</b>	<b>134</b>
6.1	Grundspannungsfestigkeit von ITE	134
6.2	Schutz von Telekommunikationsleitungen	136
6.3	Erdung/Potentialausgleich	137
6.3.1	Erdung	137
6.3.1.1	Erdungsanlage bei leitungsgebundenen Übertragungseinrichtungen innerhalb Gebäuden/Objekten, welche nicht mit einer äußere Blitzschutzanlage ausgestattet sind	137

6.3.1.2	Erdungsanlage bei leitungsgebundenen Übertragungseinrichtungen innerhalb Gebäuden/Objekten, welche nicht mit einer äußere Blitzschutzanlage ausgestattet sind .....	138
6.3.1.3	Erdungswiderstand .....	141
6.3.2	Potentialausgleich .....	142
6.4	Schutzgeräte/Schutzkomponenten .....	143
6.4.1	Trennübertrager .....	143
6.4.2	Erdungsdrossel .....	144
6.4.3	Transformatoren .....	145
6.4.4	Reduktionstransformatoren .....	145
6.4.5	Neutralisationstransformatoren .....	146
6.4.6	Kabel mit besonderem Aufbau zum Schutz gegen Beeinflussung ..	146
6.4.7	Kompensationsleiter .....	148
6.4.8	Schutz in Stromschleifen .....	148
6.4.9	Schutz bei Signalleitungen mit gemeinsamen Bezugspotential ....	150
<b>7</b>	<b>Tests .....</b>	<b>151</b>
7.1	Zerstörfestigkeitsprüfung (Resistibility Tests) nach ITU-T-Empfehlungen K.20, 21, 45 .....	151
7.2	Stoßspannung .....	152
7.3	Stoßstrom .....	155
7.4	Netzberührung .....	157
7.5	Spannungsfestigkeit .....	158
<b>8</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>161</b>
<b>9</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>165</b>
<b>10</b>	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>169</b>