

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse

**Herausgeber:** Electrosuisse

**Band:** 100 (2009)

**Heft:** 6

**Artikel:** Gewitterbedingte Überspannungen und Überströme im TK-Netz

**Autor:** Ackermann, Gerhard

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-856383>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Gewitterbedingte Überspannungen und Überströme im TK-Netz

## Schäden und Schutzvorkehrungen am Beispiel der Deutschen Telekom AG

Gewitterbedingte Überspannungsschäden an informationstechnischen Einrichtungen können zu Unterbrechungen von Telekommunikationsdiensten führen. Der folgende Beitrag beschreibt das Risiko solcher Vorfälle sowie die Gegenmaßnahmen am Beispiel der Deutschen Telekom. Die Ausführungen gelten aber zumeist auch für private Telekominstallationen wie LAN, Settopbox, Telefonanlage oder DSL-Modem.

Für die technische Gestaltung, den Aufbau sowie die Installation von TK-Netzen existieren umfangreiche Regelwerke wie die DIN/VDE-Vorschriften. Bild 1 zeigt beispielhaft den Aufbau eines Zugangsnetzes (Access-Network) in einem TK-Netz (zur

*Gerhard Ackermann*

Erläuterung von Abkürzungen siehe Kasten «Abkürzungen»). Wie häufig und wie intensiv informationstechnische Einrichtungen (ITE) von gewitterbedingten Überspannungen betroffen sind, wird im Wesentlichen durch folgende Faktoren bestimmt:

- Blitzhäufigkeit, Blitzparameter (Blitzstromamplituden)
- Spezifischer Bodenwiderstand
- Exposition; oberirdische oder unterirdische Bauweise
- Närherung an exponierte Strukturen wie Bauwerke oder Bäume
- Kabeleigenschaften wie Kabellänge, Kabelschirm, Adernverteilung, Paarigkeit

Zusätzlich müssen die spätere Zugänglichkeit des Netzes sowie Reparaturaspekte berücksichtigt werden. Die Gesamtheit aller dieser Faktoren bildet die Basis einer Risikobeurteilung des Netzbetreibers in Bezug auf die Ausfallkonsequenzen für die betroffenen TK-Dienste und die dem Kunden in den AGB zugesicherte Verfügbarkeit. Die daraus resultierenden präventiven allgemeinen Massnahmen zum (Überspannungs-) Schutz des TK-Netzes sind beispielsweise Erdkabelbauweise anstelle von Freileitun-

gen, Verwendung geschirmter anstelle ungeschirmter Kabel und Vorgaben zu Erdung und Potenzialausgleich.

Die ITU-T-Empfehlung K.44 [5] unterscheidet unter Berücksichtigung dieser Faktoren 3 unterschiedliche Standorttypen (vgl. im Folgenden Bild 1). Mit diesen korrespondieren die Anforderungen an die Zerstörfestigkeit (Resistibility) der dort eingesetzten ITE in den Produktempfehlungen:

■ *ITU-T-Empfehlung K.20* [3]. Telekommunikationszentrum (CO): Umgebung mit einer guten Erdungs- und Potenzialausgleichsanlage. Diese Umgebung ist relativ geschützt.

■ *ITU-T-Empfehlung K.21* [4]. Kundenbereich (CP): Umgebung mit vermutlich ungünstigen Erdungs- und Potenzialausgleichsverhältnissen. In dieser Umgebung muss damit gerechnet werden, dass ein hoher Erdungswiderstand oder keine Erdungsanlage vorhanden ist.

■ *ITU-T-Empfehlung K.45* [6]. Zugangsnetz (M): In dieser Umgebung sind die Erdungsverhältnisse ungünstiger als im CO, aber bekannt, da die (Erdungs-)Anlage im Einflussbereich des Netzbetreibers ist.

In der Tabelle sind die Grund- und erweiterten Anforderungen dieser ITU-T-Empfehlungen für gewitterbedingte Überspannungen aufgeführt. Die von der Deutschen Telekom AG (DTAG) geforderte Zerstörfestigkeit [7] weicht zum Teil von diesen ab (rot eingefärbt). Die spezifischen Anforderungen an den Überspannungsschutz der ITE (DIV,

### Abkürzungen

AsB	Anschlussbereich (Ortsnetz)
BLIDS	Blitz-Informationsdienst von Siemens
CP	Customer Premises, Kundengebäude
CPE	Kunden-TK-Einrichtung, z.B. DSL-Endgerät, Settopbox, Telefonanlage
CO	Central Office, Vermittlungsstelle, Netzknoten
DIV	Digitale Vermittlungstechnik/-stelle
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
DTAG	Deutsche Telekom AG
EVs	(Verzweigungs-)Kabel-Endverschluss
FTTC	Glasfaserversorgung bis zum Kabelverzweiger
FTTH	Glasfaserversorgung bis CP
Hvt	Hauptverteiler
ITU-T	Internationale Fernmeldeunion, Telekommunikationssektor; <a href="http://www.itu.int">www.itu.int</a>
IV	Informationsverarbeitung/IV-Infrastruktur
KVz	Kabelverzweiger
M	(Outdoor-)ITE, aktiver KVz, z.B. DSLAM und Splitter
MTBF	Mittlere Zeit zwischen 2 fehlerhaften Zuständen
NT	Netzabschlusseinrichtung
PotA	Potenzialausgleich
S	Splitter
ÜsAg	Überspannungsableiter, gasgefüllt

Test Beschreibung	ITU-T	Grundanforderungen	ITU-T Erweiterte Anforderungen	DTAG Anforderungen
	K.20	K.21		
<b>Einzelport</b>				
Längsspannung	1,0 kV 1,5 kV <b>1,0 kV</b>	1,5 kV 6,0 kV <b>6,0 kV</b>	1,5 kV	4,0 kV
Querspannung	1,0 kV 1,5 kV <b>1,0 kV</b>	1,5 kV 1,5 kV <b>1,5 kV</b>	1,5 kV	<b>2,0 kV</b>
Längsspannung <sup>1)</sup>	4,0 kV 4,0 kV <b>4,0 kV</b>	4,0 kV 6,0 kV <b>6,0 kV</b>	4,0 kV	4,0 kV
Querspannung <sup>1)</sup>	4,0 kV 4,0 kV <b>4,0 kV</b>	4,0 kV 6,0 kV <b>6,0 kV</b>	4,0 kV	4,0 kV
<b>Multiport</b>				
Längsspannung	1,5 kV 1,5 kV <b>1,5 kV</b>	1,5 kV 1,5 kV <b>1,5 kV</b>	1,5 kV	<b>1,5 kV</b>
Längsspannung <sup>1)</sup>	4,0 kV 6,0 kV <b>4,0 kV</b>	4,0 kV 6,0 kV <b>6,0 kV</b>	4,0 kV	4,0 kV

<sup>1)</sup> Koordinationsprüfung mit vorgeschalteten Primärschutz (ÜsAg)

Tabelle Anforderungen an die Zerstörfestigkeit von ITE gegenüber gewitterbedingten Überspannungen.

DSL-Server, DSLAM usw.) müssen durch Prüfungen mit einem vorgesetzten Primärschutz – bei der DTAG ist dies ein Überspannungsableiter (ÜsAg) – wiederholt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass

die allgemeine Schutzmaßnahme ÜsAg mit den ITE-spezifischen koordiniert ist.

In Bild 2 sind die Ausfallraten einer DIV-Baugruppe dargestellt. Durch die mangelhafte Konzeption des Überspannungs-

schutzes der Eingangsschaltung der Teilnehmerports, die bei der Systemabnahme unbemerkt blieb, kam es ab 1992 zu erheblichen Steigerungen der Ausfallraten im TK-Netz der DTAG. Wegen der grossen Anzahl der bereits eingesetzten Baugruppen war eine Störungsbeseitigung schwierig. Innerhalb der DTAG konnte durch die Verlagerung in weniger blitzgefährdete Regionen eine spürbare Verbesserung erreicht werden. Erst durch eine aufwendige Tauschaktion mit der Folgeversion der Baugruppe, die sich über mehrere Jahre hinzog, konnte die erwartete Verfügbarkeit wieder erreicht werden.

## Jährlich 2 Millionen Blitze

Gemäss BLIDS<sup>1)</sup> ist die Blitzhäufigkeit in Deutschland mit ca. 2 Mio. Blitzen pro Jahr relativ konstant. In der geografischen Lage Deutschlands sind Quell- und Frontgewitter stark saisonal ausgeprägt. Dies drückt sich auch in den jahreszeitlichen Schwankungen der Ausfallraten, Tauschfälle und Dienstverfügbarkeit aus, wobei die Trennung von thermischen Effekten oft nicht einfach ist. Bild 3 zeigt beispielhaft die saisonalen Schwankungen der MTBF bei NTBA (ISDN-Netzabschlüssen). Bild 4 zeigt ein Beispiel anteiliger Tauschfälle durch Überspannungsschäden bei einer Kundeneinrichtung. Auch hier ist die Gewittersaison ausgeprägt, wenn auch der Anteil an überspannungsbedingten Austauschen nur maximal 5% der Gesamttauschfälle erreicht.

Die Ausfallraten von ITE ausserhalb von Kundenlokationen lassen dagegen kaum Auffälligkeiten erkennen; damit unterscheiden sie sich signifikant von ITE innerhalb von Kundengebäuden wie NT, DSL-Endgeräte oder Settopboxen. Für die Kundenbereiche der DTAG stellen die gewitterbedingten Ausfälle von Kundeneinrichtungen aus verschiedenen Gründen ein Problem dar. So treten die Störungen regional auf, sie folgen ggf. dem Verlauf der Gewitterfront und sind nur schwer vorhersagbar. Das Ergebnis ist eine sinkende Kundenzufriedenheit und damit auch eine Imageverschlechterung der DTAG als Netzbetreiber. Eine grosse Herausforderung sind die regional unterschiedlichen Mengenauswirkungen und das Aufkommen von Überstunden der Kundendienstmitarbeiter in der Störungsbearbeitung.

So zog eine besonders heftige Gewitterfront vom 29. bis 31. Juli 2005 von West nach Ost durch den mittleren und südlichen Bereich der Bundesrepublik. Dabei wurden ca. 500 000 Blitze von den Blitzortungssystemen registriert, also ca. ein Viertel der Jahresanzahl. Die Auswirkungen waren gravierend:

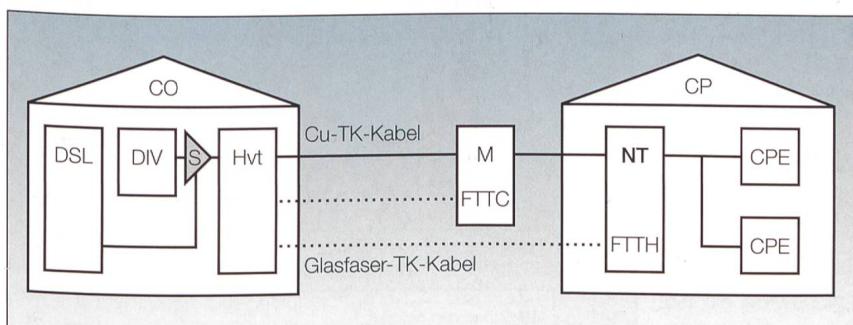


Bild 1 Beispiel des Aufbaus eines Zugangsnetzes (Access-Network).

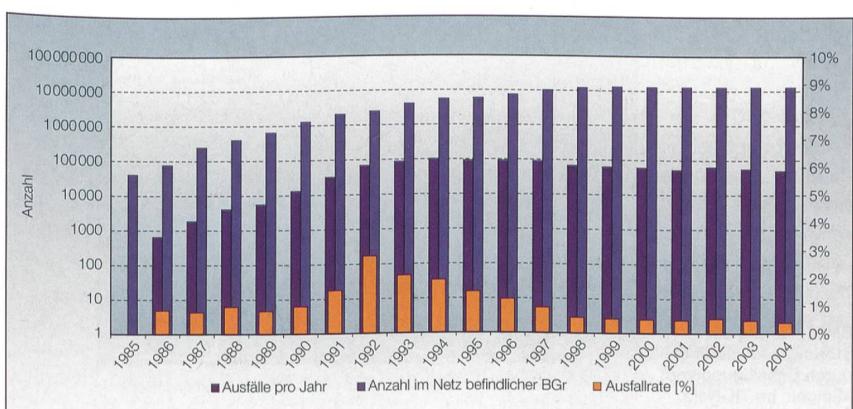


Bild 2 Ausfallraten einer DIV-Baugruppe durch mangelhaften Überspannungsschutz.

## Überspannungsschutz

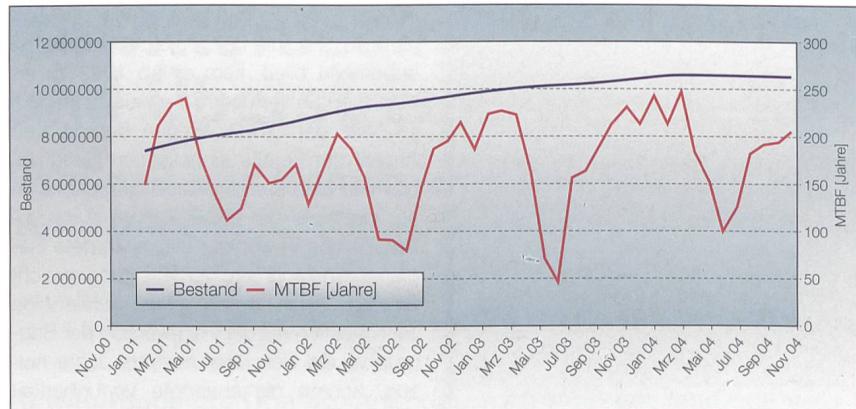


Bild 3 Beispiel jahreszeitlich bedingter Schwankung der Fehlerhäufigkeit bei NT.

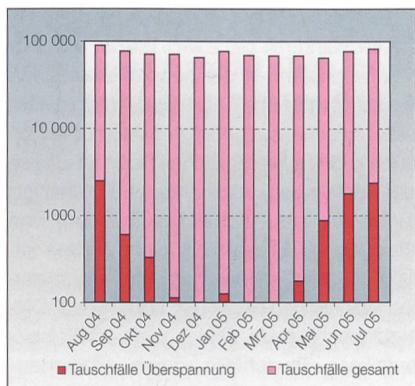


Bild 4 Beispiel anteiliger Tauschfälle durch Überspannungsschäden bei einer Kunden-einrichtung.

- Steigerung der Kundenanrufe (Hotline) um bis zu 300%
- Steigerung der Tauschmengen bei Kundeneinrichtungen um bis zu 400%
- Verzögerung der Entstörung um bis zu 50%

Dieses Worst-Case-Gewitter war bei der DTAG der Auslöser, um Untersuchungen einzuleiten mit dem Ziel, die aktuelle Situation zu bewerten, Ursachen und Auswirkungen zu analysieren und daraus Massnahmen zur Reduzierung des Störungsaufkommens abzuleiten. Die Kundenbereiche der DTAG realisierten in der Folge Massnahmen wie Anruf-Überlaufsteuerung der Hotline, Bereitschaftsoptimierung der Entstörkräfte, Unwettermanagementsysteme (Gewittervorwarnung durch das System BLIDS) und Optimierung der Logistik für Tauschgeräte.

### Mängel bei Erdung und Potenzialausgleich

Wegen auffallend hohem Störungsaufkommen in Teilbereichen des Netzes war bereits im Februar 2005 ein lokales Projekt gestartet worden. Auf der Basis der Blitzfehleranalysen des Jahres 2004 wurden

zwei besonders betroffene Ortsnetze auf die Umsetzung der DTAG-Vorgaben zu Erdung und Potenzialausgleich und Blitz-/Überspannungsschutz ausgewählt. Beide eigneten sich für die Untersuchungen wegen der eindeutigen Zuordnung von Kundenstörungen und Gewittertätigkeit.

Die Blitz- bzw. Überspannungsschäden konnten anhand von speziellen Kennzeichnungen in den IV-Anwendungen konkreten Kundenlokationen/Rufnummern zugeordnet werden und wurden in folgenden Punkten eingehend überprüft und etwaige vorhandene Mängel beseitigt:

- Erdungs- und Überspannungsschutzmassnahmen in den Betriebsstellen (CO; HVt; M; KVz): Erdungsringleiter, Kabelaufteilungsraum, Aufteilungsmuffen, Kabelroststrassen, Flächenroste, Doppelfussböden, Technikgestelle, Technikschränke, Kontaktierung des KVz-Erders, Existenz und Wartung von ÜsAg
- Erdung und Durchgängigkeit der metallenen Kabelmantel: Mantellängswiderstand (Kabelmantelstrommessung)
- Notwendigkeit zusätzlicher Schutzmassnahmen gegen direkte Blitzeinwirkung

Schwerpunkt der Überprüfung war aber die Einbeziehung des Abschlusspunkts des

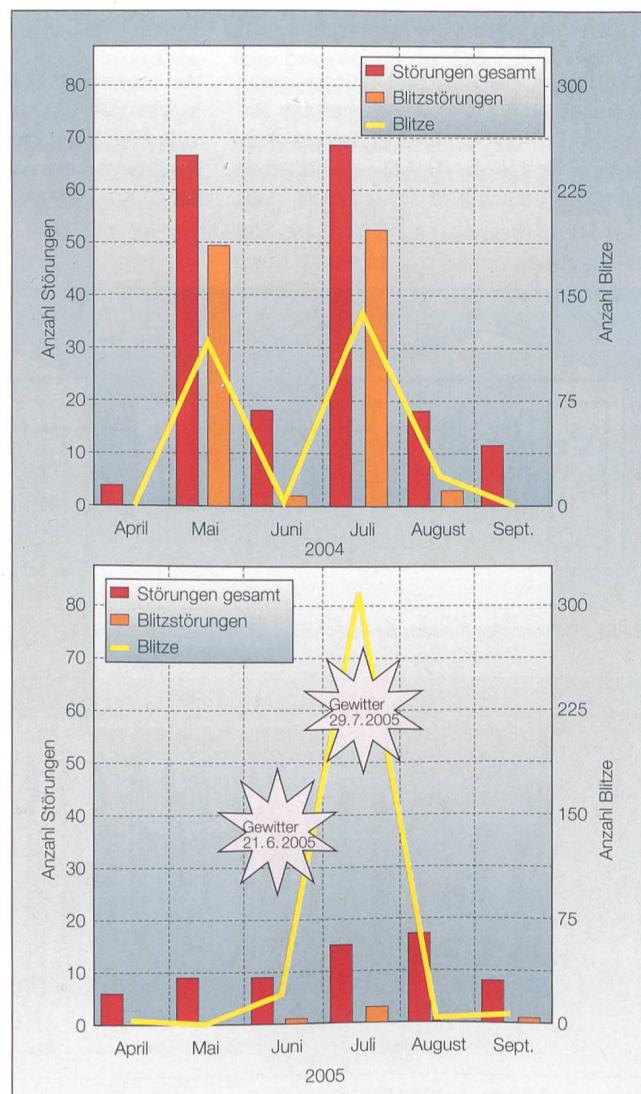


Bild 5 Erfolg der Störungsreduzierung durch Beseitigung von Mängeln im TK-Netz und Potenzialausgleich.

## Überspannungsschutz: Normen, Regelwerke und Verfahren

Elektrische und elektronische Geräte, darunter auch so komplexe Systeme wie ein TK-Netz, müssen in Deutschland seit dem 1. Januar 1996 die Schutzanforderungen des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) erfüllen. Dieses Gesetz ist die nationale Umsetzung der EMV-Richtlinie der Europäischen Union. Die Deutsche Telekom AG (DTAG) ist in ihrem Verantwortungsbereich auch verantwortlich für die Erfüllung der Schutzziele des EMVG und folglich auch haftbar für Störungen, die aus ihren Anlagen resultieren. Bei informationstechnischen Einrichtungen (ITE) der DTAG wird die Erfüllung durch die Anwendung der telekominternen technischen Spezifikation 1TR9 [7] durch den Hersteller sichergestellt. Methoden zur Risikoermittlung und die Schutzmassnahmen gegen Überspannungen sind in den Normen VDE 0845 Teil 4-1 [1] und 4-2 [2] beschrieben. Sie erlauben auch eine Abschätzung des relativen Umfangs der zu erwartenden Unterbrechungen des Telekommunikationsdienstes durch Überspannungen. Die K-Empfehlungen der Studiengruppe 5 der ITU-T [3-6] beschreiben die Anforderungen an ITE hinsichtlich der Festigkeit gegen Überspannung. Überwiegend auf obigen Standards basieren die internen Vorschriften der DTAG. Die Errichtungsbestimmungen der Hersteller der ITE berücksichtigen diese Vorgaben bei den ITE-spezifischen Anforderungen zu Erdung und Potenzialausgleich. Im Bereich der privaten Netze sind die – freiwilligen – Qualitätsanforderungen an ITE (CPE) hinsichtlich der Überspannungsfestigkeit in [8] beschrieben. Die Massnahmen des Netzbetreibers müssen sicherstellen, dass nur eine geringe Wahrscheinlichkeit der Überschreitung einer impulsförmigen Überspannung von maximal 1500 V gegeben ist. Dieser Wert ist auch Bestandteil der AGB und auch der technischen Richtlinien, z.B. für Standardfestverbindungen. Die Bereitstellung des Gebäudepotenzialausgleichs ist gemäß AGB Pflicht und Obliegenheit des Kunden. Seit ca. 2001 werden die Netzabschlusseinrichtungen (NT), bei Neuinstallation, grundsätzlich in den Gebäudepotenzialausgleich einbezogen. Als blitzgefährdet gelten z.B. Netzabschnitte in Gebieten hoher

Gewitterhäufigkeit (hierzu existieren Karten mit Häufigkeitsverteilungen von Blitzen), zu exponierten Bauwerken und solche, bei denen mehrfach Überspannungsschäden aufgetreten sind. Durch die Anwendung dieser technischen Richtlinien und Standards durch die Hersteller der ITE sowie jener für die Errichtung und den Betrieb des TK-Netzes und ITE durch den Netzbetreiber, wird in direkter oder indirekter Form die Immunität gegenüber von aussen kommenden elektromagnetischen Beeinflussungen gesichert. Somit ergibt sich für das TK-Netz der DTAG folgende theoretische Ausgangslage:

- Die Aussenkabel des TK-Netzes der DTAG haben einen durchgehenden Schirm, der die Überspannungen innerhalb des Kabels reduziert.
- Erdungs- und Potentialausgleichsmassnahmen sind für alle Kabelabschlüsse in den Betriebsstellen, Verzweigern, Abschlusspunkten und ITE vorgeschrieben und durchgeführt.
- Alle angeschalteten ITE weisen eine in Standards bzw. den technischen Spezifikationen der DTAG festgelegte und nachgewiesene Grundstörfestigkeit auf. Diese Grundstörfestigkeit ist auf die Störgrößen zugeschnitten, die unter normalen Einsatzbedingungen an den Eingangsklemmen des Telekommunikationsnetzes anliegen. Die noch zu erwartende Auftrittswahrscheinlichkeit von Überspannungen führt zu vom Netzbetreiber tolerierbaren Störungshäufigkeiten bzw. akzeptierbaren Verfügbarkeiten des Telekommunikationsdienstes.
- Die Auftrittswahrscheinlichkeit von Überspannungen ist an der Netzbetreiber-Kunden-Netzschnittstelle so weit reduziert, dass die in den AGB vertraglich zugesicherten Grenzwerte nicht überschritten werden und damit die Gefährdung von Personen durch Überspannungen aus dem TK-Netz weitestgehend ausgeschlossen werden kann.
- Zusätzliche Massnahmen zum Überspannungsschutz sind nur bei exponierten Einsatzorten, wo höhere Störgrößen erwartet werden, notwendig. Diese bewirken Reduzierung der Störgrößen auf das Niveau der Grundstörfestigkeit.

articles spéciaux

TK-Netzes (NT) an den Potenzialausgleich in Kundengebäuden. Die Entscheidung der Einbeziehung des NT in den Potenzialausgleich von Gebäuden hat sowohl technische als auch technisch-juristische Aspekte, daneben aber auch Gesichtspunkte der Kundenbindung. Die technischen Bestimmungen (VDE 0100-410) fordern für die Gebäudeinstallation einen PotA, in den auch der NT einzubeziehen ist. Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der DTAG berücksichtigen diese Vorgabe in den Pflichten und Obliegenheiten des Kunden.

Die Stichproben führten zu folgendem Ergebnis: In der Mehrzahl der Kundengebäude existiert zwar ein Potenzialausgleich, die NT waren aber nur zu 10–20% in den PotA einbezogen, auch dort nicht, wo er sich unmittelbar neben

dem NT befand. Nach Information der Gebäudeeigentümer über die Notwendigkeit eines PotA und die Herstellung der NT-Erdung durch die DTAG und Gebäudeeigentümer ergab sich die in Bild 5 dargestellte signifikante Störungsreduzierung in beiden Ortsnetzen im Verlauf des Jahres 2005.

Im gesamten Netz der DTAG wurden mehrere Projekte zur Beseitigung der 3 oben erwähnten Mängel gestartet, die zum Teil noch bis zum Jahr 2010 durchgeführt werden. Die mangelnde NT-Erdung wurde im Rahmen eines 2006 eingeleiteten Projekts in Angriff genommen. Hierzu wurden alle Ortsnetze bzw. Anschlussbereiche der DTAG auf ihr Störungsaufkommen sowohl im Kunden- als auch Netzbereich analysiert und die Störungsschwerpunkte identifiziert (Bild 6).

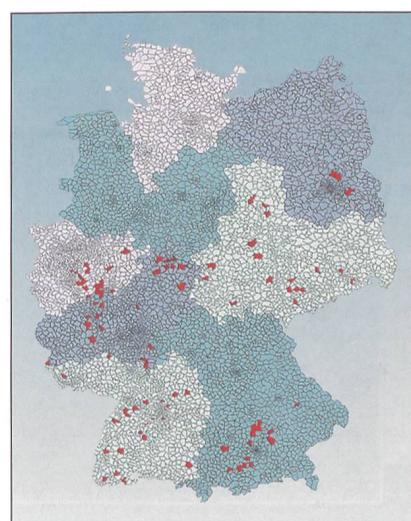


Bild 6 Identifizierbare Störungsschwerpunkte im TK-Netz der DTAG.

## Überspannungsschutz

Ähnlich wie in den beiden «Pilot»-Ortsnetzen wurden in den dabei bestimmten Ortsnetzen folgende Massnahmen durchgeführt:

- Überprüfen/Bereinigen von Erdungsmängeln an allen Betriebsstellen
- Erdungsmassnahmen an oberirdischen Liniens
- Erdungsmassnahmen an NT
- Überprüfung und ggf. Tausch der ÜsAg
- Kundenanschreiben über die Bedeutung des Potenzialausgleichs

Mit der Projektdurchführung wurden die bestehenden Vorgaben für die bauausführenden Kräfte optimiert und Schulungsmassnahmen durchgeführt. Weiterhin wurde beschlossen, in allen DTAG-Ortsnetzen künftig folgende Massnahmen generell durchzuführen:

- Erdungsmassnahmen bei allen NT-Neuinstallationen
- Kundenanschreiben über die Bedeutung des Potenzialausgleichs bei Neuan schlüssen
- Erdungsmassnahmen an KVz und Aufhebung von Vorfeldeinrichtungen (PCM-Einrichtungen u.Ä.)
- Nachweis der regelmässigen Instandhaltungsmassnahmen, vor allem an oberirdischen Liniens

Trotz der geringen Losgrösse der betrachteten Anschlüsse in den beiden «Pilot»-Ortsnetzen ist davon auszugehen, dass die Beseitigung von Erdungs- und Potenzialausgleichsmängeln, vom CO über den KVz bis zum Kunden zur Erhöhung der Netzstabilität bei Gewittern geführt hat.

Eine Nachrüstung sogenannter «Altlas ten», d.h. vor 2001 aufgebauter NT, ist in Anbetracht der kaum abschätzbar Kosten unrealistisch. Eine derartige Massnahme kann nur in besonderen Fällen, wie oben beschrieben, in AsB mit besonders hohem Störungsaufkommen durchgeführt werden. Dies aber auch nur dann, wenn es im Rahmen Hochgeschwindigkeits-DSL-Ausbau (FTTH/FTTC) unverzichtbar ist.

### Fazit

Aus Sicht des Netzbetreibers wie aus derjenigen des Kunden lässt sich folgendes Fazit ziehen: Konsequent durchgeführte Erdung und Potenzialausgleich sowie Anforderungen an aktive Einrichtungen, koordiniert mit ggf. zusätzlich notwendigen Überspannungsschutzmassnahmen, führen zu tolerierbaren Gewitterauswirkungen in Telekommunikationsnetzen. Allerdings ist ein vollständiger Schutz mit technisch und wirtschaftlich vertretbarem Aufwand meist

nicht zu erreichen; auch bei Anwendung von Überspannungsschutzmaßnahmen bleibt daher ein Restrisiko.

### Referenzen

- [1] DIN EN 61663-1 (VDE 0845-4-1), Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen – Teil 1: Lichtwellenleiteranlagen.
- [2] DIN EN 61663-2 (VDE 0845-4-2), Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen – Teil 2: Leitungen mit metallischen Leitern.
- [3] ITU-T K.20 (04/08), Resistibility of telecommunication equipment installed in a telecommunications centre to overvoltages and overcurrents.
- [4] ITU-T K.21: (04/08); Resistibility of telecommunication equipment installed in costumer's premises to overvoltages and overcurrents.
- [5] ITU-T K.44: (04/08), Resistibility tests for telecommunication equipment exposed to overvoltages and overcurrents – Basic Recommendation.
- [6] ITU-T K.45: (04/08); Resistibility of access network equipment to overvoltages and overcurrents.
- [7] EMC specification 1TR9; Deutsche Telekom Electromagnetic Compatibility Specifications for equipment used in telecommunication networks.
- [8] DIN EN 50468 (VDE 0845-7): Anforderungen zur Zerstörfestigkeit von Einrichtungen mit Telekommunikationsanschluss gegenüber Überspannungen und -ströme aufgrund von Blitzeinwirkungen.

### Weiterführende Literatur

G. Ackermann/R. Hönl (Hrsg.): Schutz von IT-Anlagen gegen Überspannungen. VDE-Verlag, 2006. ISBN 978-3-8007-2908-1.

### Angaben zum Autor

Dipl.-Ing. Gerhard Ackermann ist Mitglied zahlreicher nationaler und internationaler Gremien im Bereich des Schutzes von Einrichtungen der Informationstechnik gegen Überspannung und niedervoltige Felder. Seit 1984 ist er bei der Deutschen Telekom AG in diesem Themenfeld für technikübergreifende Anforderungen und Vorgaben tätig. [gaaa@gmx.de](mailto:gaaa@gmx.de)

<sup>1)</sup> Der Blitz-Informationsdienst der Siemens AG (BLIDS) ortet Gewitterblitze in Deutschland, der Schweiz, Polen, Benelux, Tschechien, Slowakei und Ungarn. Internet: [www.blids.de](http://www.blids.de).

Anzeige

**Résumé**

**Surtensions et surcourants dus aux orages dans le réseau de télécommunication**

*Dommages et mesures de protection à l'exemple de la Deutsche Telekom SA. Les dommages provoqués par les surtensions dues aux orages dans les dispositifs informatiques peuvent provoquer des interruptions des services de télécommunication. L'article décrit le risque de tels événements ainsi que les mesures de protection à l'exemple de la Deutsche Telekom. Mais les explications données sont tout aussi valables pour les installations privées de télécommunication comme LAN, décodeur, installation téléphonique ou modem DSL.*



## Lawinen- und Steinschlagschutz

Nutzen Sie die Erfahrung von Gasser Felstechnik bereits bei der Projektierung.

Wir bieten Gesamtlösungen – von der Planung bis zur Ausführung.



Gasser Felstechnik AG | T +41 41 679 77 77 | [www.felstechnik.ch](http://www.felstechnik.ch)

**Unterlag | Felssicherung | Sprengbetriebe | Baubetriebe | Spezialbohrungen**

# Arbeitsschutzgesetz verpflichtet

## Anzeigesicherheit durch Spannungsprüfer von DEHN

Jeder Unternehmer trägt für Sicherheit und den Gesundheitsschutz in seinem Unternehmen die Gesamtverantwortung. So ist er entsprechend dem Arbeitsschutzgesetz verpflichtet darauf zu achten, dass beim Arbeiten an elektrischen Anlagen alle notwendigen Schutzmaßnahmen getroffen und auch eingehalten werden. Deshalb werden bei Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln die betreffenden Anlagenteile spannungsfrei geschaltet. Doch die simple Betätigung eines Schalters zur Freischaltung reicht bei weitem nicht aus. Eine gesicherte Aussage zur Spannungsfreiheit und damit zum Ausschluss des Gefahrenpotentials der Elektroenergie lässt sich damit nicht treffen. Von der Freischaltung einer Anlage bis zur Freigabe der Arbeitsstelle bedarf es weiterer sicherer Informationen zum Zustand der Anlage, Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlbedeutungen und -funktionen, Schutz bei dennoch stattgefundenen Fehlbedeutungen und -funktionen sowie Schutz vor den Gefahrenpotentialen benachbarter Anlagenteile. Dazu wurden die fünf Sicherheitsregeln formuliert:

- Freischalten
- Gegen Wieder-einschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erdens und Kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

Jeder Elektrofachkraft sind diese Regeln als ihre Lebensversicherung wohl bekannt. Jedoch ist jede Maßnahme nur so sicher, wie die dazu benutzten Technologien und der sichere Umgang mit ihnen durch die Elektrofachkraft.

### Lebenswichtige Informationen nicht dem Zufall überlassen

Alle elektrischen Anlagen und Betriebsmittel sind unabhängig vom Betriebs- oder Schaltzustand grundsätzlich als spannungsführend zu betrachten, bis man sich sicher vom Gegenteil überzeugt hat. Die verwendeten Spannungsprüfer müssen deshalb neben der notwendigen Anzeigesicherheit und Sicherheit in der Wahrnehmbarkeit der Anzeige auch die erforderliche elektrische Sicherheit für den Bediener aufweisen. Das betrifft sowohl den eigentlichen Prüfvorgang als auch das Prüfergebnis. Beides muss verlässlich sein. Dies ist jedoch auch immer



abhängig von der Sicherheit der Elektrofachkraft bei der Anwendung der Prüfmittel.

### Regelmäßige Unterweisungen und Schulungen der Elektrofachkraft sind deshalb unerlässlich.

Prüfmittel, deren Ursprung Jahrzehnte zurückliegt, sind kaum geeignet, die heutigen Sicherheitsanforderungen zu erfüllen. Schließlich weisen heutige Schaltfelder nur noch ein Achtel des Platzbedarfs von Schaltfeldern auf, die vor dreißig Jahren errichtet wurden. Entsprechend höher sind die Sicherheits-

Doppelisolator sind Schutz- und Hilfsmittel der Weiterverwendung zu entziehen. Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Schutz- und Hilfsmittel vor jeder Anwendung auf ihren ordnungsgemäßen Zustand und in bestimmten Zeitabständen auf die Einhaltung der in den elektrotechnischen Regeln vorgegebenen Grenzwerte geprüft werden. Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig erkannt werden. Die Frist für eine Wiederholungsprüfung richtet sich nach den Einsatzbedingungen wie:

- Häufigkeit der Benutzung,
- Beanspruchung durch Umgebungsbedingungen und Transport.

Für kapazitive Spannungsprüfer ist nach BGV A3 (neu TBRS 2131) eine Wiederholungsprüfung mindestens alle 6 Jahre gefordert.

### Sicherheit aus einer Hand – weil Sicherheit unteilbar ist.

Qualitätsdenken, Kundennähe und ein breites Serviceprogramm machen DEHN + SÖHNE zum sicheren Partner für den Arbeitsschutz:

- Wir beraten Sie über die Besonderheiten der Arbeitsmethoden und bei der Auswahl der passenden Arbeitsschutzmittel und Geräte. So bieten wir Ihnen z. B. eine Übersicht zum Einsatz unserer Spannungsprüfer in fabrikfertigen Schaltanlagen.
- Wir bieten Seminare mit Teilnahmebestätigung zum Arbeitsschutz in elektrischen Anlagen.
- Wir führen für Sie Prüfdienstleistungen aus wie z.B. die Wiederholungsprüfung für Spannungsprüfer über 1kV.

elvatec ag

Infoservice CH 658  
Tiergartenstrasse 16  
CH-8852 Altendorf

Tel.: 0 55 / 451 06 46  
Fax: 0 55 / 451 06 40  
[www.elvatec.ch](http://www.elvatec.ch)  
[elvatec@bluewin.ch](mailto:elvatec@bluewin.ch)



elvatec ag

...mit Sicherheit DEHN.

# SPEED

103/D-Ch/Half

R&M freenet – der Verkabelungsstandard bei Power over Ethernet (PoE), wie auch für 10 GBit-Anforderungen

Pat. pending

## R&M

Convincing cabling solutions

Reichle & De-Massari Schweiz AG, CH-8620 Wetzikon, Tel. +41 (0)44 931 97 77, che@rdm.com, www.rdm.com



**Moderne Hausanschlussysteme**  
– elegant für den Bauherrn und flexibel  
für das Elektrizitätswerk.

**RAUSCHER**  
**STOECKLIN**

Rauscher & Stoecklin AG  
Reuslistrasse 32, CH-4450 Sissach  
T +41 61 976 34 66, F +41 61 976 34 22  
info@raustoc.ch, www.raustoc.ch