

22. Niederspannungs-Fachtagung Dresden

Praxisbezogene Weiterbildung

Die 22. Niederspannungs-Fachtagung am 4. November 2003 im Dresdner Rathaussaal zog wiederum über 300 Elektrofachkräfte an. Den Tagungsorganisatoren unter der Führung von Dr. K.-H. Freytag war es wieder gelungen, ein interessantes, den aktuellen Bedürfnissen entsprechendes Vortragsprogramm mit hervorragenden Referenten (Bild 1) zusammenzustellen.

In seiner Begrüßungsansprache machte Prof. H. Pundt, Vorsitzender des VDE-Bezirksvereins Dresden, darauf aufmerksam, wie wichtig eine ständige Weiterbildung ist, um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden.

Im Anschluss an die verschiedenen nachfolgend behandelten Vorträge fanden rege Diskussion unter Leitung von H.-J. Woywod statt.

Normen für NS-Anlagen

B. Schulze, ZVEH-Normenbeauftragter, ging im einleitenden Vortrag auf Normenänderungen für NS-Anlagen ein. Hervorzuheben sind:

VDE 0100 Teil 482:2003-06 „Errichten von Niederspannungsanlagen; Auswahl von Schutzmaßnahmen; Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren“. Gegenüber der Ausgabe August 1997 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- Konkretisierung des Anwendungsbereichs hinsichtlich
 - feuergefährdeter Betriebsstätten
 - Räumen oder Orten mit brennbaren Baustoffen
 - Räumen oder Orten mit unersetzbaren Gütern von hohem Wert.
- Forderung IP4X für elektrische Betriebsmittel in Betriebsstätten, die nicht durch Staub feuergefährdet sind.
- Schutzleiterarten.
- Leuchten, gekennzeichnet mit dem Symbol ∇ – Ersatz für $\frac{F}{F}$
- Ausschluss bestimmter Raumheizgeräte in Räumen, die durch Staub/Fasern feuergefährdet sind.
- Kennzeichnung mit dem neuen Symbol ∇ für Hohlwand-Installationsmaterial.
- Empfehlende Festlegungen für Räume oder Orte mit unersetzbaren Gütern von hohem Wert.

VDE 0298 Teil 308:2003-01 „Kennzeichnung der Adern von Kabeln/Leitungen und flexiblen Leitungen durch Farben“. Daneben gilt in einer Übergangsfrist bis 1.4.2004 VDE

0298:1990-01. Wesentliche Änderungen der neuen Norm sind:

- Aufteilung der Anforderungen zur Aderkennzeichnung auf unterschiedliche Normen,
 - VDE 0298-308 durch Farben
 - DIN EN 50334 (VDE 0298-334) durch Bedrucken.
- Gleiche Farbzuordnung bei Leitungen für feste Verlegung und bei flexiblen Leitungen.
- Aderfarbe Grau statt Schwarz bei einigen mehradrigen Kabeln/Leitungen, die bisher zwei schwarze Adern enthielten.
- Gleiche Farbzuordnung bei einadrigen Kabeln und Leitungen – für einadrige Kabel und Leitungen, die Außenleiter sind, wird außer den Farben Braun und Schwarz nun auch Grau empfohlen.
- Als Neutralleiter dürfen nur einadrige Kabel/Leitungen mit blauer Ader verwendet werden. Die Farbkennzeichnungen für Kabel und Leitungen mit grün-gelber Ader sind in Tafel 1 zusammengestellt.

Brandschutz

F. Schmidt, TÜV Magdeburg, behandelte die wesentlichen Forderungen des Brandschutzes für NS-Anlagen und legte dar, wie diese eingehalten werden können.

- In jedem Geschoss mit Aufenthaltsräumen sind zwei voneinander unabhängige Rettungswege erforderlich.
- Öffnungen in Wänden müssen in F 30 bzw. F 90 abgeschlossen sein.
- Einbauten dürfen in Brandwände nur so weit eingreifen, dass der Feuerwiderstand erhalten bleibt, d. h., die erforderliche Restwandstärke ist einzuhalten [1].
- Decken sind in F 90, in Gebäuden geringer Höhe mit nicht mehr als zwei Wohnungen in F 30 herzustellen.
- Öffnungen in Decken sind in F 30 bzw. F 90 zu verschließen.
- Wände in notwendigen Treppenträumen müssen Brandwände sein, in Gebäuden geringer Höhe F 90; Verkleidungen, Dämmstoffe



1 Als Referenten wurden renommierte Fachkräfte gewonnen, die wichtige aktuelle Themen behandelten

(v.r.n.l.) H.-J. Woywod, B. Schulze, K.-H. Freytag, N. Pantenburg, S. Schmolke, R. Schaff, F. Schmidt, P. Fleischmann, W. Naumann, S. Kupke

Tafel 1 Kabel und Leitungen mit grün-gelber Ader

Anzahl der Adern	Farben der Adern ¹⁾				
	PE/PEN	N	L1	L2	L3
3	Grün-Gelb	Blau	Braun		
4	Grün-Gelb	–	Braun	Schwarz	Grau
4 ²⁾	Grün-Gelb	Blau	Braun	Schwarz	
5	Grün-Gelb	Blau	Braun	Schwarz	Grau

¹⁾ Blanke konzentrische Leiter, wie metallene Mäntel, Armierungen oder Schirme, werden in dieser Tafel nicht als Leiter betrachtet. Ein konzentrischer Leiter ist durch seine Anordnung gekennzeichnet und braucht daher nicht durch Farben gekennzeichnet zu werden.

²⁾ Nur für bestimmte Anwendungen.

und Einbauten aus brennbaren Baustoffen sind unzulässig.

- Wände in notwendigen Fluren und offenen Gängen vor Gebäudeaußenwänden müssen in F 30, in Hochhäusern in F 90 hergestellt werden.
- In notwendigen Fluren und offenen Gängen sind Verkleidungen, Dämmstoffe und Unterdecken aus brennbaren Baustoffen unzulässig; das gilt auch für Gebäude geringer Höhe.
- Installationsschächte und Kanäle müssen nichtbrennbar sein.

In einem der nächsten Hefte wird hierzu ein ausführlicher Beitrag erscheinen.

Wirtschaftlicher Überspannungsschutz

W. Naumann, Dehn & Söhne, erläuterte an einem Beispiel den wirtschaftlichen Entwurf des Überspannungsschutzes einer baulichen Anlage. Damit wird ein normativer Schutz erreicht, der wie bei allen technischen Lösungen nie 100 %ig sein kann. Es ergeben sich für den Betreiber kalkulierbare Risiken.

- Aus Kostengründen bewusst eingegangenes Risiko, ohne gegen eine Norm zu verstoßen,

z. B. Weglassen einer Blitzschutzzone.

- Das normative Risiko entsteht aus der Wahl der Blitzschutzklasse. Es beträgt 2 % für die Blitzschutzklasse (BSKL) I, während 98 % durch die technischen Maßnahmen abgedeckt werden. In der BSKL II sind es 5 %, in III und IV schon 10 %.
- Das natürliche Risiko steckt in der zeitlichen und räumlichen Ungleichverteilung der Zahl der Blitzeinschläge in einem Gebiet. Je besser die lokale Erfassung der Blitzeinschläge durch moderne Ortungsverfahren gelingt, um so größer wird die Planungssicherheit und um so kleiner das natürliche Risiko.
- Das technische Risiko bezieht sich auf das Versagen einer Blitzschutz- oder Überspannungseinrichtung durch Abnutzung, Material- und Fertigungsfehler sowie durch Alterung. Durch planmäßige Inspektionen sollte hier gegensteuert werden.
- „Menschliches“ Risiko durch die unsachgemäße Planung und Ausführung. Sicherheitstechnische Maßnahmen sollten deshalb nur von Fachkundigen ausgeführt und im Übergabe- bzw. Abnahmeprotokoll beurteilt werden.

Elektrinstallation und EMV

H. Schmolke, VdS Köln, wies darauf hin, dass das Gesetz zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) auch die Installationsbetriebe betrifft. Leider haben bisher viel zu wenige davon Kenntnis genommen. Ohne Berücksichtigung der EMV können heute keine Elektroinstallationen ausgeführt werden – es sei denn, man plant und errichtet ausschließlich kleine Einfamilienhäuser mit extrem geringen Anteil an Gebäudetechnik.

Unter EMV versteht man die Fähigkeit eines Geräts, Systems oder einer Anlage, in seiner/ihrer bestimmungsgemäßen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne dabei diese Umgebung durch selbst erzeugte elektromagnetische Störungen unzulässig zu beeinflussen. Ursachen für diese Einflüsse sind:

- **Ströme**, die über Schutzleiter, fremde leitfähige Teile oder über Kabelschirme fließen, z. B. im TN-C-System.
- **Spannungen oder Überspannungen**, beispielsweise leistungsstarke Schaltvorgänge, welche die betriebsmäßig anstehende Spannung überlagern.
- **Oberschwingungsströme**, die irgendwo in der elektrischen Anlage entstehen (z. B. durch Wechselrichter) und sämtliche elektrischen Betriebsmittel einschließlich des einspeisenden Transformators belasten.

Im TN-C-System werden der Schutz- und Neutralleiter als PEN-Leiter zusammengefasst. Unsymmetrische Belastung der Außenleiter und auftretende Oberschwingungsströme verursachen einen Stromfluss im PEN-Leiter. Da dieser mit dem Potentialausgleich verbunden ist, treten Streuströme an allen leitenden Teilen auf – in Schirmungen von Leitungen, Leitungsrohren u. a.

Folgende grundsätzliche Regeln sind zu beachten:

- Potentialausgleichsleitungen sollten stets so kurz wie möglich und der Querschnitt nicht zu klein bemessen sein.
- Da flache Leiter eine geringere Induktivität besitzen als runde, sind wo immer möglich flache Leitungen einzusetzen.
- Bereits ab Transformator ein TN-S-System aufbauen. Ist dieses nicht möglich, dann einen „zentralen Erdverbindungspunkt“ ausführen. Das heißt, der Sternpunkt des Trafos wird nicht direkt geerdet, sondern isoliert zur Hauptverteilung geführt und dort an einer einzigen Stelle zentral geerdet.

- Potentialausgleich, wenn möglich, maschenförmig aufbauen.
- Verlegen von Kabeln und Leitungen vorzugsweise in metallenen Tragsystemen.

Zu verzeichnen ist eine ständig steigende Zahl von Schadensfällen, die darauf zurückzuführen sind, dass auf den Blitz- und Überspannungsschutz sowie die EMV in der Elektroinstallation und auf Oberschwingungen zu wenig geachtet wird.

Die Versicherungen fordern deshalb eine Liste von Fachleuten, die sich mit diesen Problemen auskennen. Der VdS hat aus diesem Grunde ein Anerkennungsverfahren „Sachverständiger für Blitz- und Überspannungsschutz sowie EMV-gerechte elektrische Anlagen“ (EMV-Sachkundiger) ins Leben gerufen.

Projektierungssoftware

N. Pantenburg, Siemens, stellte die Projektierungssoftware Simaris de-Sign vor. Mit dieser kann die Energieverteilung von der Einspeisung eines Gebäudes auf der Mittelspannungsebene bis zum Verbraucher entsprechend den derzeit gültigen Bestimmungen dimensioniert, berechnet und überprüft werden. Durch den Einsatz von der Planung bis zur Errichtung erfolgt eine kontinuierliche Überwachung der Projektierungsgrundlagen.

Eine kostenlose Demoversion mit allen Funktionen kann unter der Internetadresse www.simaris.de bestellt werden.

Brennstoffzelle

P. Fleischmann, DeTeImmobilien, berichtete über die bisherigen guten Ergebnisse der Anwendung einer industriell genutzten Karbonatschmelzen-Brennstoffzelle (MCFC Molten Carbonate Fuel Cell).

Strom. Mit der erzeugten Gleichspannung entsteht für die Nachrichtentechnik der Telekom ein zweites Standbein in der Energieversorgung. Die mit Erdgas betriebene Brennstoffzelle soll nicht wirtschaftliche Anlagen zur gesicherten Energieversorgung ablösen.

Wärme. Die Hochtemperatur der Abluft wird zur Erzeugung von Kälte eingesetzt – Kühlung der Telekommunikationstechnik – oder zur Beheizung von Büroflächen verwendet.

Geräusch-Emission. Der größte Lärm entsteht durch die Ventilatoren – 87 dB(A). Zur Verbesserung des Schalldämmpegels werden so-

nannte Aufsatzhauben auf die Ventilatoren aufgesetzt.

Wirkungsgrad. Der hohe erreichbare Wirkungsgrad mit allen Folgen für die Wirtschaftlichkeit, ist der größte Vorteil. Die Verknüpfung der Brennstoffzelle mit der bisherigen Versorgungstechnik zur gesicherten Energieversorgung (Batterieanlage) ergab weitere Vorteile. So konnte in den Testreihen zur Dynamik der Zelle ein besseres Sprungverhalten durch die rückwirkungsfreie DC/DC-Verbraucherseite dokumentiert werden.

Emissionen. Eine Prüfung und Genehmigung nach der 4. Bundes-Emissionsschutzverordnung ist am Aufstellungsort (München) nicht gefordert. Somit entfällt auch die Besteuerung nach der Ökosteuer-gesetzgebung.

Hochwasserschutz

S. Kupke, und R. Schaff, DREWAG Dresden, berichteten über die Hochwasserschäden an den Anlagen der Energieversorgung im August 2002. Die größten Auswirkungen ergaben sich aus den Ausfällen der Umspannwerke und Stationen. Während die Umspannwerke bereits nach zwei Tagen wieder verfügbar waren, konnten einzelne Stationen in Untergeschossen von Gebäuden erst nach über vier Wochen im MS-Netz zugeschaltet werden.

Die Anlagenschäden im MS- und NS-Netz waren vielfältig. Bei Schaltanlagen waren es vor allem Korrosionserscheinungen sowie Zerstörungen durch elektrische Fehler infolge Überflutung. Der Ausfall von kapazitiven Schnittstellen, die zur Feststellung der Spannungsfreiheit in MS-Schaltanlagen dienen, erschwerten eine sichere Betriebsführung nach der Wiederinbetriebnahme der überfluteten Anlagen. Kabelanlagen wurden hauptsächlich mechanisch durch freigespülte Trassen und zerstörte Brücken geschädigt sowie durch eindringende Feuchtigkeit (Bild 2).

Folgende Maßnahmen werden als sinnvoll und notwendig angesehen:

- Überflutungssichere Anordnung der elektrischen Anlagen (in der Praxis schwer umsetzbar).
- Zuordnung/Einordnung der Stationen zu den MS-Ringen, um die Auswirkungen gefluteter Stationen auf andere Stationen im MS-Ring zu verringern. Erwogen werden neben Umbindungen von Stationen auch Bypassleitungen, um die überfluteten Stationen zu umgehen.



2 Durch eingedrungene Feuchtigkeit explodierter Endverschluss

- Schaffung von Voraussetzungen für den Einsatz von Netzprovisoren, z. B. Einsatz von Netzersatzanlagen, Baustromkabel.
 - Prüfung hinsichtlich einer Vereinfachung der Anlagengestaltung.
 - Einsatz SF₆-isolierter Schaltanlagen in gefährdeten Bereichen (haben sich während des Hochwassers sehr bewährt).
 - Einsatz längswasserdichter MS-Kabel.
 - Generelle Abdichtung des Zwickelbereichs eines NS-Kabels bei Anschluss an NS-Verteilungen in Stationen, Kabelverteilern und Hausanschlusskästen mit einer Endaufteilkappe.
- Zusätzlich wird der Bereich über der Absetzkante Aderisolierung/Leiter überschrumpft, damit das Eindringen von Wasser in den Zwischenraum zwischen Aderisolierung und Leiter verhindert wird.
- Beim Hausanschluss ist die Innenanschlusstechnik zu vermeiden und der Anbringungsort zu berücksichtigen
 - Beratung des Kunden beim Auswählen der Anordnung von Zählerplätzen.

Trotz dieser Maßnahmen ist ein 100%iger Schutz gegen Extremereignisse wie das Hochwasser vom August 2002 nicht möglich. Die Zielsetzung der Hochwasserschutzkonzepte ist daher die deutliche Senkung des Schadenpotentials.

Die benannten Schutzmaßnahmen müssen wirtschaftlich vertretbar sein und in eine abgestimmte, koordinierte Vorgehensweise einfließen. Eine zentrale Bedeutung kommt der Auswahl des Einbauortes der elektrischen Anlagen zu.

Literatur

- [1] DIN 4102 Teil 4:1994-03 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile.