

Schwerpunktthema

"Die verPENnte Elektroinstallation" Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme

von Dipl.-Ing. Karl-Heinz Otto

Seit ca. fünf bis sieben Jahren lassen sich verstärkt Störungen und Schäden an installierten elektrischen und elektronischen Geräten feststellen, die trotz aller Bemühungen der Qualitätsverbesserung bei der Herstellung der Produkte und der Einführung von ISO 9000 und der normgerechten Prüfung der Geräte nach dem EMV-Gesetz nicht behoben werden können.

Die Anwender oder das Servicepersonal versuchen durch den Austausch/Einsatz neuer Geräte oder von Software-Updates, die nicht zu fassenden Funktionsstörungen in den Griff zu bekommen. Dabei wird häufig festgestellt, dass die ausgetauschten Geräte in der Werkstatt oder im Systemraum funktionieren, aber in bestimmten Büros oder Betriebsteilen

- aussteigen, sich aufhängen
- die Daten langsamer übertragen werden
- Festplatten undefinierte Fehler aufweisen
- Farbbildschirme flackern.

An gleichen Installationsorten wird außerdem häufig festgestellt, dass



EMV: Das Gespenst der verPENnten Elektroinstallation geht um

- Schäden an Kompensationsanlagen eingetreten sind
- Mittelpunktleiter überhitzt sind und abbrennen
- Sternpunktverschiebungen auftreten und kleine Netzteile elektronischer Einrichtungen trotz vorhandener Überspannungsschutzeinrichtung aufbrennen

- EDV-Schnittstellen häufiger nach Stromunterbrechungen ausgefallen waren
- Korrosionen an Rohrleitungssystemen und
- Korrosionen an Erdern und Blitzschutzsystemen vorhanden sind.

Alarmanlagen und neue LAN-Netze, die sorgfältig geplant, installiert und auch abgenommen sind, zeigen Leitungs- und Übertragungsfehler. Schon bei geringsten Unterbrechungen der elektrischen Stromversorgung oder weit entfernten Blitzeinschlägen kommt es zu Zerstörungen von Datenübertragungsschnittstellen.

Mancher Betreiber beginnt an Gespenster zu glauben oder hat bestimmte Nutzer in Verdacht, Sabotage zu betreiben, da nur die Komponenten gestört werden, die von bestimmten Personen in bestimmten Räumen genutzt werden. Mitarbeiter werden unzufrieden und weigern sich mit bestimmten Bildschirmarbeitsplätzen zu arbeiten, da das Flimmern der Schirme Kopfschmerzen bereitet.

weiter Seite 8

Zum Geleit

Was macht CISCO im Kühlschrank? Der Kampf um den Konsument hat begonnen!

Kennen Sie die Firmen Actiontec, Farallon, Diamond, Linksys oder Zoom? Macht nichts. Das brauchten sie bisher auch nicht. Doch seit letzter Woche ist alles anders. CISCO eröffnet den Kampf um den Konsument, um unsere Wohnungen und Häuser.

Damit steigt jetzt auch CISCO in einen Markt ein, in dem von den namhaften Firmen bisher vor allem D-Link und 3Com erste Gehversuche unternommen haben.

Diese Hersteller gehen ganz klar davon aus, dass unsere Haushalte in Zukunft mit

flächendeckender Netzwerk- und Web-Technologie versehen sein werden. Entsprechend werden bereits jetzt Kontakte zu den großen Bauträgern gesucht, um bei geeigneten Neubauten diese Visionen umzusetzen.

weiter Seite 2

Was macht CISCO im Kühlschrank? Der Kampf um den Konsument hat begonnen!

Ich verweise an dieser Stelle auf mein Geleitwort zu diesem Thema aus dem letzten Jahr, in dem die Notwendigkeit einer Vernetzung auch im privaten Bereich beschrieben worden ist.

(Interessenten senden uns bitte eine eMail und können dieses Geleitwort gerne noch einmal erhalten)



tralen Hub und kann den Zielpreis von 100 DM damit so schnell nicht einhalten, hätte aber diverse Vorteile für den hausinternen Betrieb von Servern und für die Nutzung von Multimedia-Spielen.

In dieser Situation kommt eine neue Technik in den Markt. Träger dieser Technik ist die Home-Privat-Networking-Allianz (HomePNA.ORG). Diese hat im letzten Jahr eine Spezifikation 2.0 für ein Netzwerk vorgestellt, das mit 10 Mbit/s und ohne Hub über die bestehenden Telefonleitungen in den Haushalten betrieben werden kann (bei angeblich paralleler Nutzung für Telefonie). Produkte kommen von den oben genannten Herstellern. Speziell DHN-910 von D-Link scheint den Stand dieser Technologie darzustellen. Ein Preis von unter 100 DM pro Anschluss bis Ende des Jahres scheint vorstellbar (zur Zeit ca. 70 bis 80 US-Dollar pro Anschluss).

Egal wie sich dieser Wettbewerb entwickeln wird. Der Kampf um die Privathaushalte hat begonnen. Es geht um einen Milliarden-Markt.

Aber es geht auch um die Veränderung unseres Lebens, wir selber sind dieser Milliardenmarkt. Er ist nicht anonym. Mit dieser Entwicklung erfolgt eine Technisierung und Multimedialisierung unseres direkten privaten Umfelds. Spätestens unsere Kinder werden uns zwingen, diesen Weg zu begleiten.

Ich halte es für falsch, nur mit Ablehnung auf diese Entwicklung zu reagieren. Noch schlimmer wäre Desinteresse wie ich es bei vielen Freunden, deren Kinder am PC mit den wildesten Monster-Spielen längst abdreihen, beobachten kann. Diese Entwicklung bedarf der Beeinflussung und Steuerung, um die negativen Auswüchse zu verhindern. Wir müssen uns mit diesen Technologien auseinandersetzen, auf unsere Kinder eingehen und diese an die kreativen und positiven Elemente dieser Entwicklung heranführen (siehe Vorschul-CD von Sesamstrasse, Lernmaterialien von Klett, Terzio Bauspiele, Entwicklungen bei Lego, Löwenzahn usw.). Und wir müssen ihnen auch massiv die Alternativen mit Basteln, Spielen und Sport nahe bringen. Wir müssen die Kontrolle über diese Entwicklung übernehmen.

In diesem Sinne

Ihr
Dr. Jürgen Suppan

Impressum

Verlag:
Dr. Suppan
International Institute b.v.
Ahornenlaan 12
4493 DG Kamperland
Niederlande

Telefon 02408/14907
Telefax 02408/149233

Herausgeber
und verantwortlich
im Sinne des Presserechts:
Dr. Jürgen Suppan

Gestaltung: Zweipfennig

Erscheinungsweise:
Monatlich,
12 Ausgaben im Jahr

Bezug:
Kostenlos
als PDF-Datei
über den eMail-VIP-Service
der ComConsult Akademie

Für unverlangt
eingesandte Manuskripte
wird keine Haftung
übernommen

Nachdruck,
auch auszugsweise
nur mit Genehmigung
des Verlages

© Dr. Suppan International Institute b.v.

Was ist geschehen?

CISCO hat eine Allianz mit GTE und SUN geschlossen, um den Heim-Markt zu erschließen. Ziel ist die Anbindung der Privathaushalte ans Internet auf der Basis DSL. SUN soll die notwendigen Web-Technologien bereitstellen, CISCO den Übergang.

Untermuert wird diese Allianz durch eine Zusammenarbeit mit Whirlpool (einem der weltweit führenden Anbieter von Haushaltsgeräten) und die Absicht, Whirlpool-Geräte mit Web-Server-Technologie auszustatten.

Angeheizt wird der Wettbewerb durch die Auseinandersetzung um die hausinterne Netzwerk-Technik, um die Frage, wie wir alle hausinternen Geräte von Kühlschrank bis zum PC miteinander verbinden. Zwei Kernanforderungen sind zu erfüllen:

- Preiswert (Gesamtkosten pro Anschluss unter 100 DM)
- Plug-and-Play (keine Kenntnisse erforderlich, nur einstecken)

Nach der bisherigen Diskussion stritten primär Powerline, Funknetze und Ethernet um diesen Markt.

Ich prognostiziere auch unter Berücksichtigung des Ausstiegs namhafter Betreiber, dass Powerline-Netze keine Alternative darstellen werden.

Funknetze sind aus heutiger Sicht zu teuer, ihre Frequenzüberlagerung mit anderen Geräten nicht ausgeschlossen.

Ethernet erfordert sowohl eine entsprechende Verkabelung als auch einen zen-

ComConsult Certified Network Engineer

Maßstab der Branche: ComConsult Certified Network Engineer

Die Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer hat in der Netzwerk-Branche Maßstäbe gesetzt. Die Nachfrage nach der inzwischen sehr begehrten Ausbildung und dem hoch angesehenen Abschluss übertrifft alle Erwartungen. Immer mehr etabliert sich der Titel ComConsult Certified Network Engineer zu dem Standard-Qualifikationsnachweis, der dringend gebraucht wurde – Das zeigen die jüngsten Entwicklungen: Jetzt wurden die Kurse formal von den Ländern Schleswig-Holstein und Saarland im Rahmen der Bildungsurlaubsgesetze anerkannt. Gleichzeitig unterschrieben das Rechenzentrum der Finanzverwaltung Nordrhein-Westfalen und die Aachen Münchener Informatik GmbH Rahmenverträge zur Ausbildung ihrer Mitarbeiter zum ComConsult Certified Network Engineer.

Die Betreuung aller nordrhein-westfälischen Finanzämter und aller Versicherungen der Aachen-Münchener Beteiligungsgruppe (AM Leben, Volksfürsorge, Central, Bardonia, Cosmos, Generali, ...) wird im Netzwerk-Bereich in Zukunft u.a. durch Mitarbeiter/innen erfolgen, die die Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer abgeschlossen haben. Weitere Rahmenverträge stehen kurz vor dem Abschluss.

Für viele Fachkräfte ist die Ausbildung die ideale Möglichkeit, ihr Know how im Netzwerk-Bereich zu dokumentieren. Damit ist der Abschluss ein wichtiger Meilenstein des beruflichen Erfolgs. Den Unternehmen vermittelt der Abschluss das notwendige Grundwissen zum erfolgreichen und professionellen Netzwerk-Betrieb. In der Zeit des Mangels an Netzwerk-Experten bleibt den Unternehmen keine andere Wahl als das notwendige Wissen durch Ausbildung ihrer Mitarbeiter selber aufzubauen. Der ComConsult Certified Network Engineer bildet dafür die ideale Basis: aktuellstes Netzwerk-Wissen, praxisnah aufbereitet und didaktisch in Form von Intensiv-Schulungen vermittelt. Top-Referenten mit mehrjähriger Projekterfahrung und Kenntnissen über alle aktuellen Entwicklungen sind zudem ein Garant für unzählige Tipps und Tricks aus der Praxis, die in keinem Lehrbuch stehen. Der attraktive Paketpreis in Verbindung mit den kompakten Kursen, von denen die meisten im Trainingscenter der ComConsult Akademie stattfinden, sowie das mitgelieferte Ausbildungsmaterial führen dazu, dass die Ausbildung im höchsten Grade wirtschaftlich ist. Die bisherigen Absolventen sind der



Nachweis für das hohe und praxisnahe Fachwissen, das hier vermittelt wird.

Björn Stauber von DaimlerChrysler, zu den Seminaren seiner Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer: "Es (›Lokale Netze‹) ist einfach hervorragend. Es wird sehr viel Hintergrundwissen vermittelt... Danach habe ich die Seminare ›Neue Ethernettechnologien‹ und ›Internetworking‹ besucht. Hier habe ich alles kennengelernt, was es auf dem Markt gibt, sämtliche Einsatzszenarien, das ganze Leistungsspektrum. Besonders bei ›Internetworking‹ ging es richtig ans Eingemachte. Alle Seminare bauen aufeinander auf und ergänzen sich sehr gut."

Naturgemäß ist die Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer ein ideales Instrument der Mitarbeiter-Motivation. Eingebunden in die Jahreszielsetzungen wird hier ein gleichsam prüfbares und attraktives Ziel geschaffen. Durch

einerseits die Kostenübernahme durch die Unternehmen und andererseits die Bereitschaft der Mitarbeiter/innen sich auch durch Einsatz ihrer Freizeit konsequent zu qualifizieren, wird eine faire und erfolgreiche Kombination geschaffen.

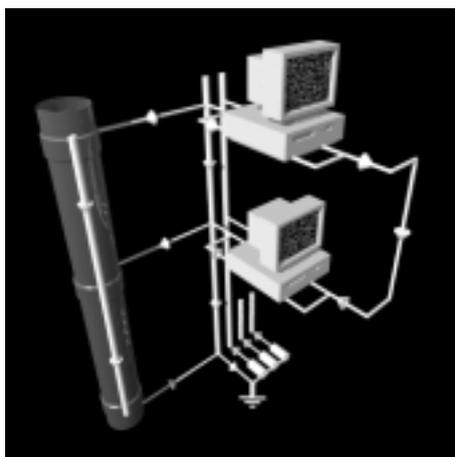
Auch nach dem Abschluss der Ausbildung werden die "neuen" Spezialisten von uns auf dem neuesten Stand der Technik gehalten. Jährliche Kongresse aktualisieren die großen Themen, Sonderveranstaltungen decken brisante Entwicklungen ab. Mit dem Netzwerk Insider bieten sie den Rahmen für den weiteren Ausbau des Know hows. Bei den Veranstaltungen, von denen speziell die Sonderveranstaltungen häufig schnell ausgebucht sind, genießen unsere Absolventen durch den eMail-VIP-Verteiler Buchungspriorität. Um das Vertrauen des Marktes in die Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer auch weiterhin zu fördern werden exklusiv für die Absolventen einige Sonderveranstaltungen vorbereitet.

Neues Seminar

Schirmung, Erdung, Potentialausgleich von Datennetzen und Wechselwirkungen mit der Elektroinstallation

Mit dem neuen zweitägigen Kompakt-Seminar "Schirmung, Erdung, Potentialausgleich von Datennetzen und Wechselwirkungen mit der Elektronik" wendet sich der Referent Dipl.-Ing. Karl-Heinz Otto an Betreiber von Datennetzen, an die Installations-Unternehmen und die betroffenen Planer. Seine Untersuchungen haben gezeigt, dass hier ein erhebliches und sehr ernst zu nehmendes Gefährdungspotential entstanden ist, das auch eine potentielle Personengefährdung umfasst.

Die ComConsult Akademie hält die dort festgestellten Risiken für so brisant, dass sie neben dem Schwerpunktartikel im Insider und den Hilfe-Materialien auf unserer Webseite allen Betreibern von Datennetzen, Installations-Unternehmen und den betroffenen Planern dieses neue Seminar anbietet. Aufgrund der Risikosituation wird diese Veranstaltung von uns zu einem Sonderpreis durchgeführt, um einem möglichst großen Personenkreis die Teilnahme zu ermöglichen.



Elektrosmog verhindert VOIP

Unter dem Aspekt Sprache und Video in Datennetzen wird diese Diskussion noch verschärft. Bitfehlerraten, die in Datennetzen nicht auffallen würden, können die Übertragung von Sprache im Netz unmöglich machen.

Im dem Seminar werden beeindruckende Messungen zur Veranschaulichung der Probleme live vorgeführt, es werden Videos aus Projektsituationen gezeigt und erläutert

- Wie die Wechselwirkungen mit der Elektroinstallation entstehen
- Wieso wir in Datennetzen vom Zustand der Elektroinstallation betroffen sind
- Welche Ursachen hinter der Problemen stehen
- Wie die Probleme beseitigt werden können
- Welche Korrekturen ggf. auch in der Elektroinstallation erforderlich sind
- Wie die Installation einer Datenverkabelung korrekt ausgeführt wird
- Welche rechtlichen Aspekte in der Installation von Datennetzen überhaupt zu beachten sind

Fax-Anmeldung an ComConsult 02408/149233

Ich melde mich für das Seminar

Schirmung, Erdung, Potentialausgleich von Datennetzen und Wechselwirkungen mit der Elektroinstallation

zum Sonderpreis von DM 1.490,-
(EUR 761,82) zzgl. MwSt.
zu dem angekreuzten Termin an.

- 06.06. - 07.06.00 in Bonn
- 11.09. - 12.09.00 in Bonn
- 26.10. - 27.10.00 in Bonn

- Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im Holiday Inn Hotel in Bonn

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt an **02408/149233** oder schicken Sie eine eMail an **akademie@comconsult.de** oder buchen Sie über unsere Web-Seite **http://www.comconsult-akademie.de** Ihren Platz auf unserer Veranstaltung.

Anmeldung

Name

Firma

Position

Straße

Telefon

eMail

Vorname

Abteilung

Funktion

PLZ, Ort

Fax

Unterschrift

Sonder-Seminar

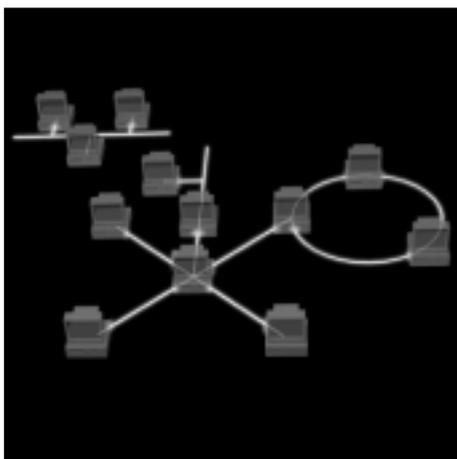
Verkabelungssysteme für Lokale Netze: Betriebssicherheit, Zukunftsorientierung, Wirtschaftlichkeit

Verkabelungssysteme für Lokale Netze sind im Umbruch. Auch die komplette Überarbeitung der entsprechenden Normen verdeutlicht dies. Ursachen liegen neben der Stör- und Alterungsanfälligkeit bisheriger Lösungen vor allem in den zu erfüllenden zukünftigen Anforderungen. Das dreitägige Sonderseminar "Verkabelungssysteme für Lokale Netze: Betriebssicherheit – Zukunftsorientierung – Wirtschaftlichkeit" vom 03. bis 04. Mai führt den Teilnehmer methodisch vom aktuellen Stand der Technik bis zu den Leistungsmerkmalen zukünftiger Lösungen.

Der Referent Dipl.-Ing. Hartmut Kell vertritt die Sichtweise des herstellerneutralen Praktikers mit der Erfahrung einer Vielzahl aktueller Verkabelungsprojekte sowie dem Betrieb derselben.

Das Seminar geht auf folgende Fragen ein:

- Wie ist die Qualität eines Verkabelungssystems zukunftsorientiert zu bewerten?



Verkabelung Lokaler Netze

- Wie ist ein modernes Kabelsystem methodisch zu realisieren?
- Wie können Altsysteme bewertet und mit wenig Aufwand erheblich verbessert werden?

- Was ändert sich durch neue Technologien wie Gigabit-Ethernet?
- Was beinhalten die bisherigen Standards, wo sind deren Grenzen? Was bringen die neuen Standards, welche sind sinnvoll, welche nicht?
- Welcher Schirmungsbedarf besteht angesichts der Entwicklung vieler neuer Funktechnologien wie Bluetooth und IEEE 802.11? Welche Problematiken sind damit verbunden?
- Welche Konsequenzen bringt IP-Telefonie für die Verkabelung mit sich?
- Wo steht Fiber-to-the-desk? Bringt IP-Telefonie das Ende? Kommt durch neue Stecksysteme ein neuer Push?
- Welche Messgeräte sind wie sinnvoll einzusetzen?
- Woher kommen Störungen, wie werden sie gesucht?

Das Seminar wendet sich an die Planer und Betreiber von Kabelsystemen. Es führt stufenweise von den Grundlagen zum aktuellsten Stand der Technik und diskutiert die momentan brisanten Themen.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/149233

Anmeldung Sonder-Seminar

- Ich buche das Sonder-Seminar **Verkabelungssysteme für Lokale Netze: – Betriebssicherheit – Zukunftsorientierung – Wirtschaftlichkeit** vom 03.05.-04.05.00 in Bonn zum Preis von DM 2.480,-- (EUR 1.268,--) zzgl. MwSt.

- Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im Maritim Hotel, Bonn (Übernachtung/Frühstück DM 230,--)

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt an **02408/149233** oder schicken Sie eine eMail an **akademie@comconsult.de** oder buchen Sie über unsere Web-Seite **http://www.comconsult-akademie.de** Ihren Platz auf unserer Veranstaltung.

Name _____

Firma _____

Position _____

Straße _____

Telefon _____

eMail _____

Vorname _____

Abteilung _____

Funktion _____

PLZ, Ort _____

Fax _____

Unterschrift _____

Kongress

Netzwerk Sicherheits-Forum



Der Saal Maritim im Maritim Hotel Königswinter

Vom 22. bis zum 24. Mai veranstaltet die ComConsult Akademie zusammen mit der GAI NetConsult im Maritim Königswinter das "Netzwerk Sicherheits-Forum 2000". Geleitet und moderiert wird das Forum wie in den letzten Jahren von Dipl.-Inform. Detlef Weidenhammer, dem Geschäftsführer von GAI-NetConsult.

Im einzelnen wird sich das Netzwerk-Sicherheits-Forum in diesem Jahr mit folgenden Themenschwerpunkten befassen:

Gefahr durch externe Bedrohungen

- Aktuelle Entwicklungen und Vorfälle
- Datenimporte als große Gefahrenquelle
- Warum herkömmliche Virens Scanner nicht ausreichen
- "Malicious Code" und "Mobile Code" mit immer neuen Varianten
- Maßnahmen gegen Sicherheitsbedrohungen durch Java, JavaScript, ActiveX
- Aufbau und Betrieb von sicheren Web-Sites
- Bedrohungen bei der Nutzung von Dienstleistern

Zugriffs- und Zugangssicherung

- Neue Anforderungen an Firewalls und andere Sicherheits-Gateways
- Sicherstellen einer hohen Verfügbarkeit
- Sinnvolle Möglichkeiten zur eMail Sicherheit
- Stand der Technik bei starken Authentisierungssystemen
- Einsatz biometrischer Verfahren
- Chipkarteneinsatz
- Digitale Signaturen

Sicherung von Fernzugriffen

- Ausgestaltung von Telearbeitsplätzen
- RAS - Konzepte und Umsetzung
- Auswahl und Einsatz von VPN-Lösungen
- Absicherung von TK-Anlagen und TK-Infrastrukturen

Sicherung von E-Business Lösungen

- Web-Anwendungen mit Zugriff auf interne Daten
- Sicherung von Anwendungsdaten bei mobilem Zugriff
- Aufbau von Sicherheitstrukturen mit PKI
- Komponenten einer PKI
- Schlüssel- und Zertifikatsmanagement bei PKI
- Einführung im Unternehmen

Überprüfung und Überwachung

- Einsatz von Security-Scannern zur Schwachstellenanalyse
- Intrusion Detection zur aktiven Überwachung
- Vertrauen herstellen durch Sicherheitszertifizierung

Systemplattformen

- Windows NT Sicherheitskonzept
- Typische Sicherheitslücken bei NT
- Demonstration von Angriffen
- Windows 2000 aus Sicherheitssicht

IT-Sicherheitsmanagement

- Analyse / Konzept / Realisierung / Audits
- Aufbau von Security-Policy und Sicherheitskonzept
- Betriebskonzepte und -unterstützung

Die überaus große Beteiligung und die positive Resonanz auf die Kongresse zum Thema Netzwerk-Sicherheit in den vergangenen Jahren zeigt, dass die Auswahl der Themenschwerpunkte das Interesse der Teilnehmer getroffen hat.

Damit ist das Netzwerk Sicherheits-Forum für jeden Sicherheitsverantwortlichen und Administrator von Netzwerken zu einer unverzichtbaren Plattform für aktuelle Informationen, Produktvergleiche und Fachdiskussion geworden.

Namhafte Experten geben einen Überblick über den aktuellen Stand in wesentlichen Bereichen der Netzwerk-Sicherheit, wobei großen Wert auf Praxisnähe gelegt wird. Die Teilnehmer lernen nicht nur Bedrohungen richtig einzuschätzen, sondern erhalten auch Lösungsvorschläge und konkrete Produktempfehlungen.

Allen Kongressteilnehmern wird dringend empfohlen, sich rechtzeitig einen Platz zu sichern.

Die ComConsult Kongresse dieses Jahres, das Netzwerk-Redesign Forum 2000 und das Service-Level-Management Forum 2000 sind in diesem Jahr schon vor Ablauf der jeweiligen Frühbucherphasen bis auf den letzten Platz ausgebucht gewesen.

10 % Frühbucher-Rabatt bis zum 15.03.00

Netzwerk Sicherheits-Forum 2000
22.05. - 24.05.00 in Königswinter

Das Security-Event im Jahr 2000

Die ComConsult Akademie bietet Ihnen jetzt noch bis zum 15.03.00 eine Frühbuchungsphase für das Netzwerk Sicherheits-Forum 2000 in Königswinter mit einer um 10 % rabattierten Teilnahmegebühr von nur DM 2.600,- (EUR 1.329,36) für die Basis-Anmeldung – statt regulär DM 2.890,- zzgl. MwSt. und nur DM 2.980,- (EUR 1.523,65) für die Bündel-Anmeldung – statt regulär DM 3.588,- zzgl. MwSt. (Sie erhalten zusätzlich den Technologie Report "Netzwerk Sicherheit: Konzepte, Produkte, Realisierung") Die Buchung ist verbindlich, kann aber auf andere Mitarbeiter Ihres Unternehmens übertragen werden.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/149233

Anmeldung Sicherheits-Forum

Ich melde mich an für den Kongress
Netzwerk Sicherheits-Forum 2000
vom 22.05.-24.05.00 in Königswinter zu den
unten angekreuzten Leistungen:

- Basis-Anmeldung** zum Preis von DM 2.600,- (EUR 1.329,36) zzgl. MwSt.
- Bündel-Anmeldung** zum Preis von DM 2.980,- (EUR 1.523,65) zzgl. MwSt.
- Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im Maritim Hotel, Königswinter (Übernachtung/Frühstück DM 211,-)

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt an **02408/149233** oder schicken Sie eine eMail an **akademie@comconsult.de** oder buchen Sie über unsere Web-Seite **<http://www.comconsult-akademie.de>** Ihren Platz auf unserer Veranstaltung.

Name	Vorname
Firma	Abteilung
Position	Funktion
Straße	PLZ, Ort
Telefon	Fax
eMail	Unterschrift

ComConsult
Akademie 

"Die verPENnte Elektroinstallation" – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme

Fortsetzung von Seite 1

Unter dem Begriff Elektrosmog und -stress wird auf die Problematik aufmerksam gemacht und häufig Angst gemacht. Die Fachgremien sind sich über Grenzwerte nicht einig und die neue EMVU-Verordnung vom 16. Dezember 1996 (Verordnung über elektromagnetische Felder) gibt noch immer einen zu hohen Wert (100 μ Tesla für die magnetische Flußdichte von 50 Hz Feldern) an. Bei 1 μ Tesla beginnt ein Bildschirm bereits zu flimmern. In der ETZ (Bd 115 (1994) Heft 3, Seite 132) wird ebenfalls 1 μ Tesla als Grundpegelgrenze im Wohnbereich genannt.

Inzwischen streiten Mieter mit ihrem Vermieter, da auf Grund nicht EDV-gerechter Elektroinstallation die Nutzung von EDV-Anlagen in angemieteten Räumen nicht bestimmungsgemäß möglich ist. Bildschirme flimmern oder der EDV-Betrieb wird gestört und der Vermieter will die Kosten einer Umrüstung der Elektroinstallation nicht tragen. Es existieren bereits Mietverträge, in denen daraufhin gewiesen wird, dass der Vermieter nicht für Schäden an den EDV-Systemen durch die vorhandene Elektroinstallation haftet. Rechtsstreitigkeiten zwischen Planern/Errichtern, Bauherrn, Vermietern und Mieter sind vorprogrammiert.

Um den Funktionsstörungen Herr zu werden, werden nachträglich

- unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV),
- Überspannungsschutz und Netzfilter eingesetzt,
- elektrische Sonderstromkreise installiert,
- Antistatikmatten verlegt und/oder Antistatikspray verwendet,
- Klimaanlage und Luftbefeuchter nachgerüstet,
- Handys aus den Räumen verbannt,
- Schutzzonen definiert und errichtet.

All diese Anstrengungen bringen aber nur einen mäßigen Erfolg. Komplexe Netzanalysegeräte, die Spannungsspitzen aufzeichnen, ergeben keine konkreten Messwerte auf Spannungsspitzen oder Überspannung bzw. gar Hinweise auf den Ursprung der Störungen. Das einzelne Gerät verfügt über eine CE-Kennzeichnung mit EMV-Konformitätserklärung. Trotzdem treten im Gesamtverbund der verschiedenen Geräte Funktionsstörungen auf.



Wo liegt das tatsächliche Problem für die nicht zu fassenden Phänomene?

Die Ursache liegt im Kopf der Planer und Errichter von elektrischen Anlagen. Die unmerklichen Veränderungen der elektrischen Netze wurden von ihnen nicht wahrgenommen und alte Installationskonzepte ohne Umsetzung auf neue Anforderungen übernommen.

Die anerkannten Regeln der Elektroinstallationstechnik, z.B. VDE 0100, weisen nur sehr versteckt (erst in den Teilen 444 und 540 und in untergeordneten Punkten) darauf hin, dass unter bestimmten Bedingungen "Probleme" auftreten können. Das Kind wird nicht beim Namen genannt, so dass über die Problematik leicht hinweggelesen werden kann. Es handelt sich bei diesen Punkten auch nur um Empfehlungen, die erst in den neueren Entwürfen zur vorsichtigen Forderung erhoben werden.

Inzwischen wird aber eine immense Anzahl von Gebäuden, wie Büros, Fabriken, Geschäfts-, und Krankenhäuser modernisiert und neu errichtet. Moderne Leuchtmittel mit elektronischen Vorschaltgeräten kommen in großer Anzahl zum Einsatz, umfangreiche Gebäudeleittechnik, modernste, vernetzte Computeranwendungen und regelbare Lüfterantriebe der Klimatisierung werden installiert. Die alten analogen Telefonanlagen werden durch modernste Digitaltechnik und LAN-Netze ersetzt, über die gleichzeitig telefoniert und Daten übertragen werden können. Und das alles an die gleiche Elektroinstallation, die bereits seit vielen Jahren "bewährt" in den Gebäuden vorhanden ist. Aus Schönheitsgründen werden im Zuge der Modernisierung die Steckdosen in den Fensterbrüstungskanälen ausgewechselt, damit sie zu den neuen Datensteckdosen passen. Haupt- und Unterverteilungen so-

Dipl.-Ing. Karl-Heinz Otto, Elektroinstallateurmeister, Elektro-Ingenieur und Dipl.-Wirtschafts-Ingenieur, öffentlich bestellt und vereidigt seit 1981, tätig als Berufssachverständiger, ist Leiter der Bundesfachgruppe "Elektronik und EDV" im BVS. Unter seiner Leitung werden seit 3 Jahren regelmäßig an Universitäten, beim Verband der Schadenversicherer und beim Flughafen Paderborn Veranstaltungen über EMV mit großem Erfolg durchgeführt.

wie deren Verbindungsleitungen werden weiterhin beibehalten.

Die Ursache für die oben beschriebenen Störungen und Schäden an modernsten elektronischen Einrichtungen liegt darin, dass in der Elektroinstallationstechnik ein folgenschwerer Gedankenfehler gemacht wird, der aus der historischen Entwicklung der Elektroinstallationstechnik herrührt.

Der geschlossene elektrische Stromkreis, wie ihn die Physik vorgibt, wird außer acht gelassen und die ungünstigste Variante der Elektroinstallationstechnik zum Prinzip erhoben, wie es die VDE 0100 durch die gemeinsame Führung von PE und N = PEN-Leiter gestattet.

So kann sich ein Teil des Rückleiterstromes (N-Leiter) über alle Erdungssysteme und Potentialausgleichsleitungen verteilen, da der N-Leiter in jedem Stockwerksverteiler mit dem PE/PA-System verbunden ist. Als Folge davon fließen in dem gesamten Gebäude über alle metallene Leitungen (z.B. Wasserleitungen, Heizungssysteme und auch Elektroleitungen) hohe Ausgleichsströme. Sie fließen immer dort, wo die niedrigsten Widerstände entgegenwirken, so zum Beispiel auch auf guten Abschirmungen von Datenleitungen. Diese Ströme lassen sich nicht eliminieren sondern nur vermeiden oder durch optische Maßnahmen unterbrechen. Diese vagabundierenden Rückleiterströme führen zum Teil zu hohen elektro-magnetischen Feldern ("Elektrosmog"), die undefinierte Ausfälle verursachen und für schwierig zu findende Fehler an elektronischen Systemen verantwortlich sind. Außerdem können Korrosionen an Wasserleitungen mit stehendem Wasser, z.B. Sprinklerleitungen, durch Rückleiterströme auftreten.

"Die verPENnte Elektroinstallation" – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme

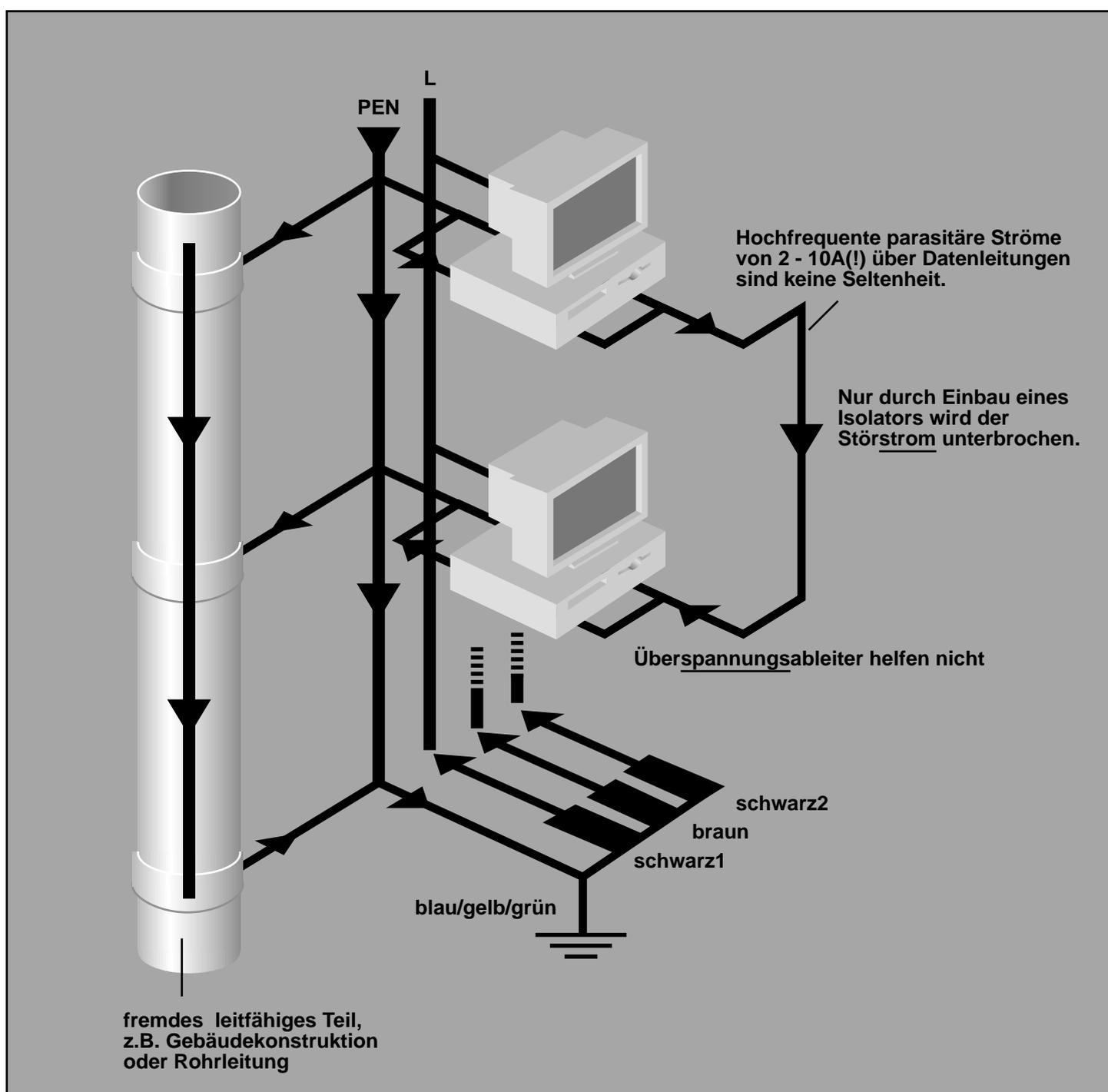
Aufgrund meiner Tätigkeit habe ich über 17 Jahre defekte elektronische Geräte der unterschiedlichen Hersteller nach Schadenfällen untersuchen müssen. Dabei stellte ich fest, dass letztendlich falsch aufgelegte Erdungsleitungen und die gemeinsame Führung vom Arbeitsstrom und der Schutzleiterfunktion Ursache der überwiegenden

Anzahl von Störungen und Zerstörungen an modernsten und komplexen elektronischen Einrichtungen sind.

Erst durch neueres Know how und geeignete Messmittel und -methoden kann der speziell ausgebildete Fachmann die Ursachen ermitteln.

In früheren Zeiten war die gemeinsame Führung von N und PE nicht kritisch, da die Anzahl der elektronischen Geräte gering und der N kaum belastet war. Somit war auch der PE nur sehr gering mit Strömen belastet, so dass beide Funktionen gemeinsam als PEN (N + PE) genutzt wurden.

Bild 1 TN-C-System (4-Leiternetz)



"Die verPENnte Elektroinstallation" – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme

Außerdem waren die EDV-Geräte aufgrund der langsamen Datenübertragung nicht so empfindlich oder hochgradig und weiträumig vernetzt.

Die VDE Vorschriften beziehen sich auf ein Drehstromsystem mit minimaler Belastung des N-Sternpunktes. Heute kommen aber immer mehr Einphasen-Wechselstromlasten an das dreiphasige Wechselstromnetz, ohne dass die Belange des N-Leiters berücksichtigt werden, Brandschäden können die Folge sein. Bei einphasigen Wechselstromlasten darf der N-Leiterquerschnitt nicht reduziert werden, da hier z.T. höhere Ströme fließen als auf den Außenleitern.

Die heutigen elektronischen Systeme verfügen über Schaltnetzteile, die den aufgenommenen Strom "verbiegen", und einen hohen Strom im Rückleiter (N-Leiter) und Frequenzen zwischen 50 und 150 Hz verursachen. Hieraus entsteht eine Rückwirkung auf das elektrische Versorgungssystem und auf das Erdungssystem.

Bedingt durch die große Anzahl elektronischer Geräte und deren Vernetzung zur "Datenautobahn", die heute in jedem Büro und vielen Wohnungen vorhanden sind, multiplizieren sich die vagabundierenden NetZRückwirkungen und verursachen Schäden wie

- Zittern von empfindlichen Farbbildschirmen
- Aussteigen von Festplatten
- Abbruch von Datenübertragungen
- verlangsamte Datenübertragung
- Fehlauslösung von Melde- und Überwachungseinrichtungen
- Fehlfunktionen bis zum "Aussteigen" von elektronischen Systemen
- Beeinflussung von elektronischen Systemen nach Kurzzeitunterbrechungen der Stromversorgung
- Blitzschäden
- Personenbeeinflussung
- Korrosionen an Leitungssystemen, speziell an Sprinklerleitungen.

Die Mitglieder der entsprechenden VDE Gremien wissen um die Problematik, können aber auf Grund des EU Rechtes und der langen Entscheidungswege die Vorschriften nicht schnell genug anpassen.



Bild 2 11,2 A Neutralleiterstrom 150 Hz auf Erdungssystem

Außerdem sind massive wirtschaftliche Interessen im Spiel.

Dadurch setzt sich ein verhängnisvoller Kreislauf in Gang:

Der Bauunternehmer bekommt den Auftrag für eine Erdungsanlage zu sorgen, die später für den Potentialausgleich und den äußeren Blitzschutz genutzt werden soll. Die elektrotechnische Bedeutung dieser Maßnahme ist ihm nicht geläufig und er glaubt, dass dann, wenn genügend Eisen in den Beton eingegossen und an einigen Stellen herausgeführt ist, sein Auftrag erfüllt sei.

Der Planer der Haustechnik bezieht sich auf die neuesten VDE Bestimmungen aus Januar 1997, die wiederum den PEN dokumentieren. Folglich wird erst ab der Hauptverteilung oder in vielen Fällen erst ab der Unterverteilung eine Trennung der Rückleiterfunktion von der Schutzleiterfunktion geplant.

Dem Bauherrn ist dieses recht, da sich dadurch eine geringe Kostenreduzierung er-

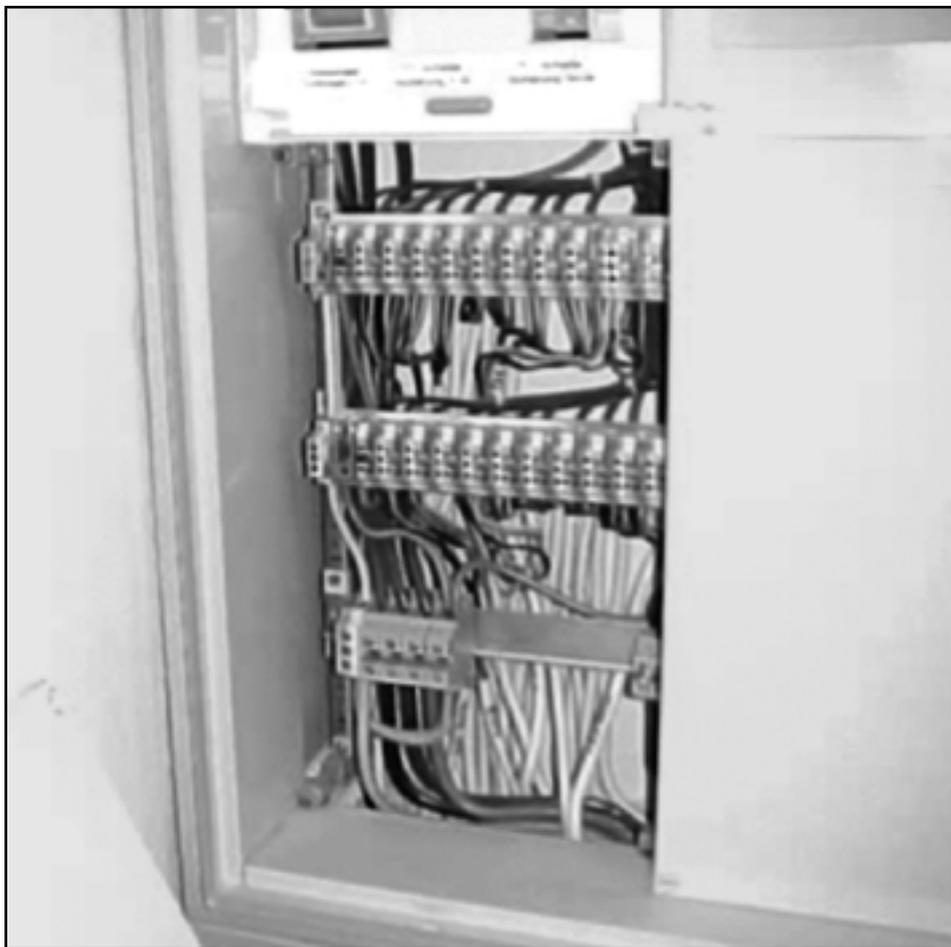
gibt, deren Auswirkungen er aber nicht erkennen kann.

Der Errichter der elektrischen Anlage hält sich an die Vorgaben des Planers und auch dann, wenn der Planer ein TN-S-Netz vorgesehen hat, werden häufig aus Unwissenheit Mehrfachbrücken zwischen N und PE an der Hauseinspeisung oder der Netzersatzanlage eingebaut. Eine Kontrolle der Stromfreiheit des PE erfolgt in der Regel nicht.

Der Errichter der Blitzschutzanlage verbindet an möglichst vielen Stellen seine Blitzableiter mit den metallischen Verbindungen des Gebäudes und der Fundamente der Erde, welche der Bauunternehmer in den Beton eingelegt hat, ohne zu kontrollieren, ob sich auf den vermaschten Blitzschutzsystemen Arbeitsströme befinden, die die Blitzableitermaterialien korrodieren lassen.

Eine solche komplexe haustechnische Anlage wird durch Sichtprüfung abgenommen und in Betrieb gesetzt.

"Die verPENnte Elektroinstallation" – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme



Wissenschaftliche oder theoretische Abhandlungen helfen im konkreten Fall nicht weiter sondern nur das gezielte "Säubern" von vorhandenen elektrischen Installationen mit anschließender automatischer Überwachung.

Die Zusammenarbeit mit Herrn Hergesell, der für die Firma IBM Problemanlagen betreute, gab wesentliche Anregungen und Lösungsansätze, die uns in dem vorliegenden Thema weiterbrachten.

Nachdem inzwischen größere Probleminstallationen umgestellt wurden und sich namhafte Firmen, Institutionen und Versicherer der Sache angenommen haben, lässt sich die Durchführbarkeit, die Wirksamkeit und die Wirtschaftlichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen nachweisen.

Die elektrische Energie ist für jeden Menschen so selbstverständlich geworden, dass erst bei einem Stromausfall oder Störungen der elektrischen Energie die Bedeutung und die Abhängigkeit von einer störungsfreien Stromversorgung bewusst wird. Der Ausfall der Stromversorgung einer Rechneranwendung, der jeder Zeit möglich ist und sei es nur für einige Millisekunden, kann schwerwiegende Folgen haben.

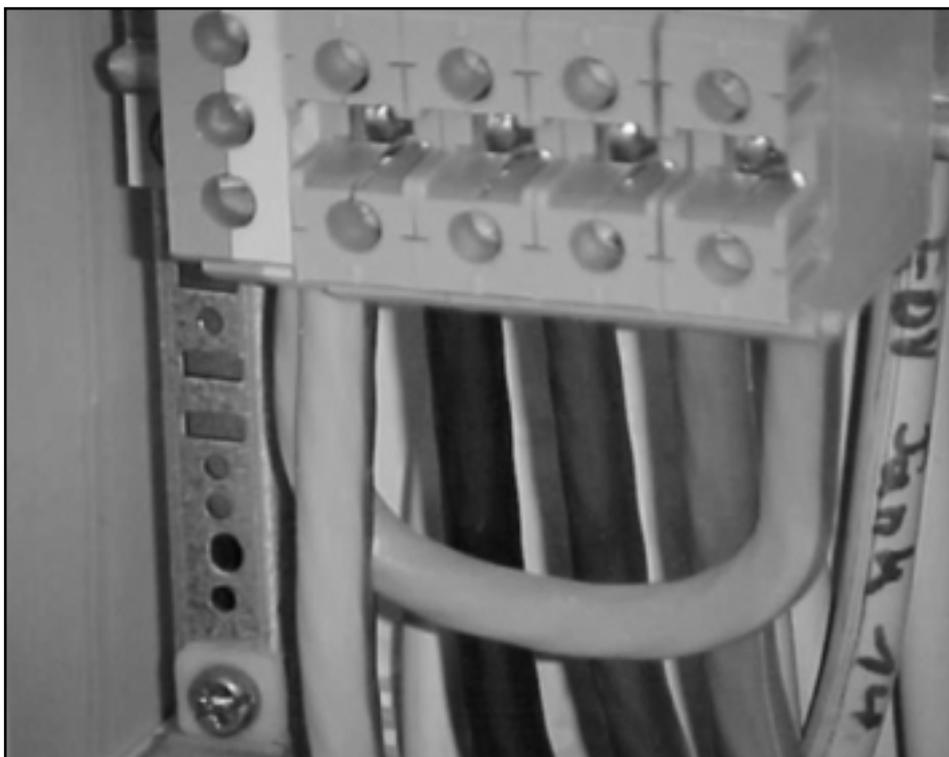
Bild 4 (unten) PEN Brücke in einer EDV-Unterverteilung

**Bild 3 (oben)
Unterverteilung EDV-Bereich**

Es reicht heute nicht mehr aus, den Mindeststandard der VDE 0100 zu dulden.

Der Hardwarelieferant und der Kommunikationstechniker vertrauen auf eine ordnungsgemäße Elektroinstallation an der eine EDV-Anlage laufen müsste. Jeder hat in seinem Gewerk vermeintlich alles richtig gemacht, trotzdem stellen sich die beschriebenen Probleme bereits nach relativ kurzer Zeit ein, besonders dann, wenn schnellere Rechneranlagen mit einem hohen Vernetzungsgrad zum Einsatz kommen.

Aus diesem Grunde sehe ich einen dringenden Handlungsbedarf, die Ursachen grundsätzlich zu beseitigen statt durch den Einsatz von Schutzgeräten wie Spannungskonstanthalter, unterbrechungsfreie Stromversorgung, Entstörungsbauteile (Filter und Abschirmungen), Überspannungsschutz, Blitzschutz, etc., an den Symptomen zu laborieren ("Kopfschmerztabletten").



"Die verPENnte Elektroinstallation" – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme

Für Informationstechnologie (IT)-Sicherheit werden extrem hohe Summen investiert (z.B. Zugangskontrolle, Klimatisierung etc.), die Basistechnologie E-Technik wird aber vernachlässigt, weil sie selbstverständlich ist. So finden sich selbst in komplexen Rechenzentren kein permanentes Power Monitoring, welches alle wichtigen Parameter der Stromversorgung kontinuierlich aufzeichnet und bei dem Überschreiten von Grenzwerten ein Warnsignal gibt, d.h. die EDV-Anlagen werden "blind" gefahren.

Die Koordination der Netzersatzanlagen wurde nie oder nur unzureichend ausgetestet, so dass sie im tatsächlichen Einsatzfall nicht wie vorgesehen funktionieren oder USV Batterien nach kurzer Zeit ihren Dienst einstellen.

Auch die Koordination der Abschaltvorrichtungen NOT-AUS gemäß VDE 0800 bietet erhebliche Tücken und Lücken, da viele neue Rechnersysteme über intern eingebaute unterbrechungsfreie Stromversor-

gungssysteme verfügen, die sich nicht ohne weiteres in das Abschaltssystem mit einbeziehen lassen.

Die Folge ist, dass z.B. bei einem Brand Teile der Anlagen weiterlaufen. Die in den Geräten eingesetzten Lüfter verteilen den Rauch und saugen ihn z.T. in die Anlagen hinein.

Die elektrische Energie birgt erhebliche Gefahren, da die Abschaltbedingungen gemäß VDE 0100 (Schutz durch Abschaltung), um einen gestörten Stromkreis sicher vom Netz zu trennen, immer von einem vollständigen Kurzschluss und einer idealen Stromquelle mit unendlich kleinem Innenwiderstand mit genügender Kurzschlussleistung ausgehen. In sehr vielen Rechneranwendungen stehen bedingt durch die USV-Anlagen nur begrenzte Kurzschlussleistungen zur Verfügung. Ein unvollkommener Kurzschluss, z.B. an einem Entstörkondensator oder einfachem Geräteanschlusskabel/Stecker, zwingt eine Abschaltvorrich-

tung, (wie Sicherung /Sicherungsautomat) nicht zum Auslösen, da die Abschaltbedingungen nicht eingehalten sind.

Die Folge davon sind hohe Fehlerströme unterhalb der Auslösekennlinie, die zu einer Brandauslösung führen können.

Sicherere Abschaltbedingungen durch Fehlerstromschutzeinrichtungen (FI = RCD) werden häufig aus Kostengründen oder Angst vor Fehlauflösungen nicht in EDV-Stromversorgungen eingebaut. Viel sicherer wäre eine permanente Differenzstromüberwachung (RCM), der den Fehler anzeigt und unter definierten Bedingungen abschalten kann.

Aber auch Fehlerstromschutzeinrichtungen sind kein 100%iger Schutz. Sie kontrollieren nur die Ströme der aktiven Leiter (L1, L2, L3 und N) gegenüber dem Erdungssystem, Ströme auf dem Erdungssystem werden nicht erfasst.

Da das Erdungssystem selbst als Bezugssystem genutzt wird, kollidieren die verschiedenen Interessen der normalen elektrischen Installation und deren Abschaltbedingungen

- Bezugspunkt- und Masse-Philosophie der Datenübertragung
- Blitzschutz- und Potentialausgleichsmaßnahmen.

Weil es aber nur eine Erde gibt, muss mit dieser sorgsam umgegangen und ein praktischer "Umweltschutz" betrieben werden. Ungewollte Ströme und hohe Magnetfelder im Erdreich und auf den Potentialausgleichssystemen müssen erkannt und beseitigt werden.

Im Niederfrequenzbereich sind das elektrische und das magnetische Feld unabhängig voneinander. Wo eine Spannung ansteht, entsteht ein elektrisches Feld, und nur dann, wenn ein Strom fließt, auch ein Magnetfeld. Die elektrische Feldstärke steigt mit der Spannungshöhe, die magnetische Feldstärke mit der Stromstärke. Auch bei sehr kleinen Spannungen auf Erdungs- und Potentialausgleichsanlagen können extrem hohe Ströme fließen, die hohe Magnetfelder generieren.

Selbst in scheinbar ordnungsgemäßen Installationen, z.B. in Krankenhäusern, wurden Stromstärken von 200 A auf dem Erdungssystem gemessen. Diese verteilten sich auf alle an den Potentialausgleichsanlagen angeschlossenen elektrisch leitende Systeme bis zum Rechnerraum und den

Bild 5 Differenzstrom von 3,13 A über ein verPENntes Zuleitungskabel



"Die verPENnte Elektroinstallation" – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme

Operationsräumen.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Abänderungen (EMV-Ertüchtigung) sind im Vergleich mit möglichen Schäden oder Betriebsunterbrechungen/Unzuverlässigkeiten durch die bestehende Installation relativ preiswert durchzuführen. Die Kosten entstehen im wesentlichen durch Prüf- und Umkleumarbeiten. Zur Erhöhung der Sicherheit wird von mir der Einsatz

- eines echten Power Monitoring (nicht nur Energiemanagement, sondern Aufzeichnung aller Parameter) und
- von Differenzstromüberwachungsgeräten zur Feststellung von ersten Fehlern empfohlen.

In anderen, von mir in ähnlicher Weise untersuchten Installationen, sind nach der empfohlenen Umstellung (auch wenn sie z.T. nicht 100%ig durchgeführt werden konnte) Probleme und Betriebsstörungen einschl. Blitz- und Überspannungsschäden reduziert bzw. gänzlich beseitigt.

Allgemeine Vorschläge um bestehende, problembehaftete EDV-Installationen zu verbessern:

- Die Elektroinstallation muss vom TN-C- bzw. TN-C-S-System auf ein EMV ver-

Forderungen an eine sichere EDV-Stromversorgung (Grundideen)

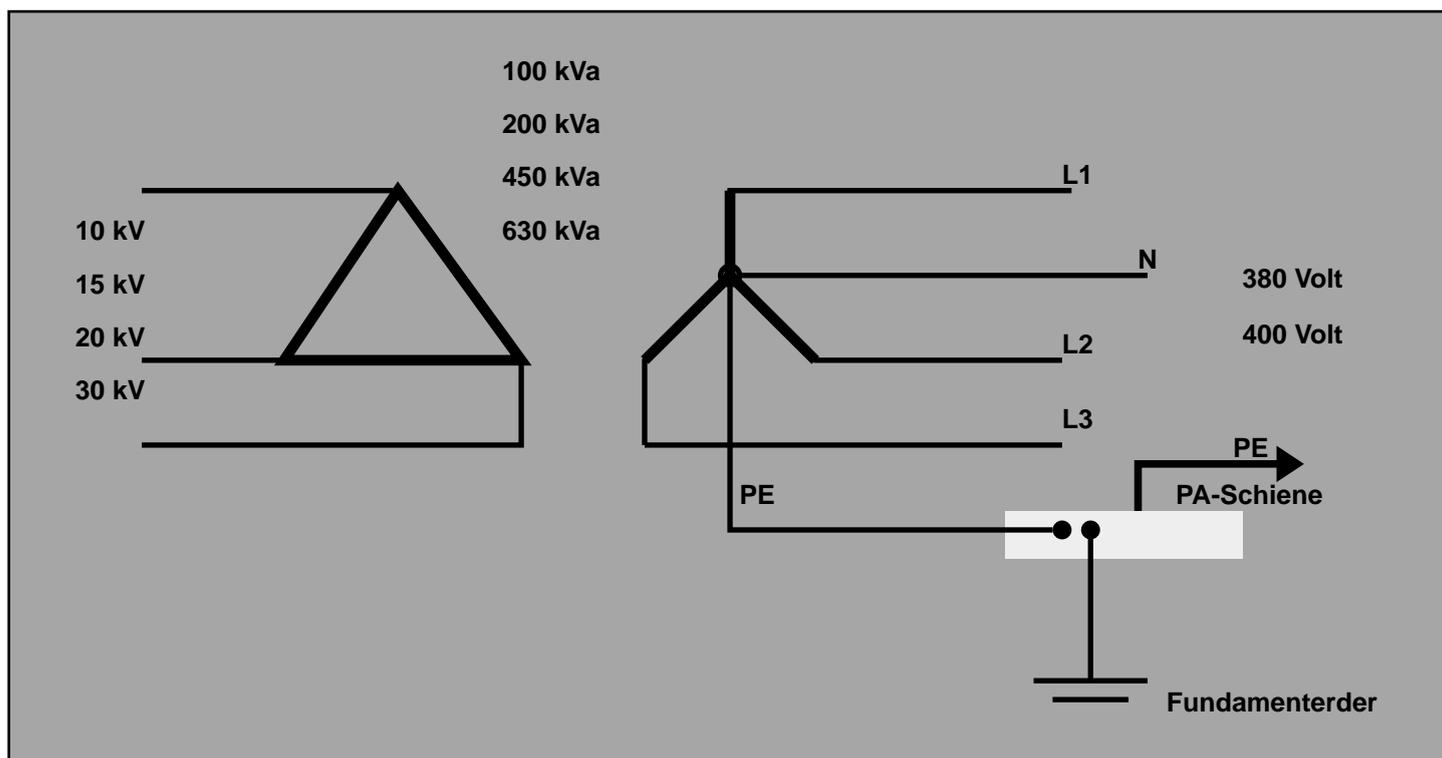
- Schaffung eines stromtragfähigen, niederohmigen Erdungssystems
- Keine Arbeitsströme auf dem PE / PA System (Nachweis)
- Keine Mehrfacherdung des N bei Mehrfacheinspeisung
- Keine reduzierten Kabelquerschnitte für N u. PE zulassen
- Kabelquerschnitte für Oberschwingungslasten auslegen
- Keine Einzeladern vom Trafo zur NSHV (verdillte Kabel)
- Keine PEN-Leiter im gesamten Gebäude zulassen
- Kompensationsanlagen im Nulldurchgang ansteuern
- Überspannungsschutz für Kompensationsanlagen
- Differenzstrom-Überwachungsgeräte RCM verwenden
- Permanentes Energie-Monitoring aller Parameter

trägliches, durchgängiges TN-S-System ab dem Einspeisepunkt (Trafo) umgestellt werden.

Die Grundidee liegt darin, dass die Rücklei-

terströme aus den vielen einphasigen Verbrauchern gezielt zur speisenden Quelle zurückfließen und sich nicht vagabundierend über besser leitende niederohmige Erdungsverbindungen als Bypass bis zum Trafosternpunkt "zurückschleichen" müssen.

Bild 6



"Die verPENnte Elektroinstallation" – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme

Kabel	L1	L2	L3	N _{Bedarf}	N _{Ist}	Diff.	f	THD	THD	Status
	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[Hz]	U		
Transformator 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	i.O./n.i.O.

Tabelle 1

Vor einem Umbau sollte das vorhandene Netz auf seinen Ist-Zustand geprüft werden. Dazu sind beginnend an der NS-HV an allen Verteilungen folgende Werte nach dem gleichen Grundprinzip zu messen

- Messung der Außenleiterströme
Messung der Stromvektorsumme über alle drei Phasen zur Ermittlung des N-Leiterbedarfs,
- Messung des N-Ist-Wertes
- Ermittlung des Differenzstromes über L1 / L2 / L3 / und N
- Messung des PE-Stromes

und in einer Tabelle zu erfassen, die wie Tabelle 1 aussehen könnte.

Die Differenzströme über eine Zuleitung sollten eigentlich 0 sein, damit eine Leitung ausgeglichen ist. Ab ca. 0,5 % bis 1 % vom Außenleiterstrom ist erfahrungsgemäß mit Problemen zu rechnen, da sich diese vagabundierenden Rückleiterströme ihren Weg über Datensysteme und metallische Verbindungen suchen.

Begonnen werden sollte der Umbau mit den Verteilungen / Leitungen, die besonders hohe N-Leiter Lasten aufweisen.

Um eine EMV-gerechte Stromversorgung aufzubauen, muss das TN-S-System ab der Wurzel durchgängig aufgebaut werden.

Der Umbau bedingt somit, dass eine gegen PE isolierte N-Leiterschleife in die NS-HV nachgerüstet werden muss.

Der Zusammenschluss aller Sternpunkte (N-Leiter) der Transformatoren und des NEA-Generators muss in das Gesamtsystem der elektrischen Anlage innerhalb des TN-S-Systems mit eingebunden werden.

Der Sternpunkt als N-Leiter ist isoliert bis zur NS-HV zu führen und dort auf die gegen PE isolierte aufgebaute N-Schiene zu legen.

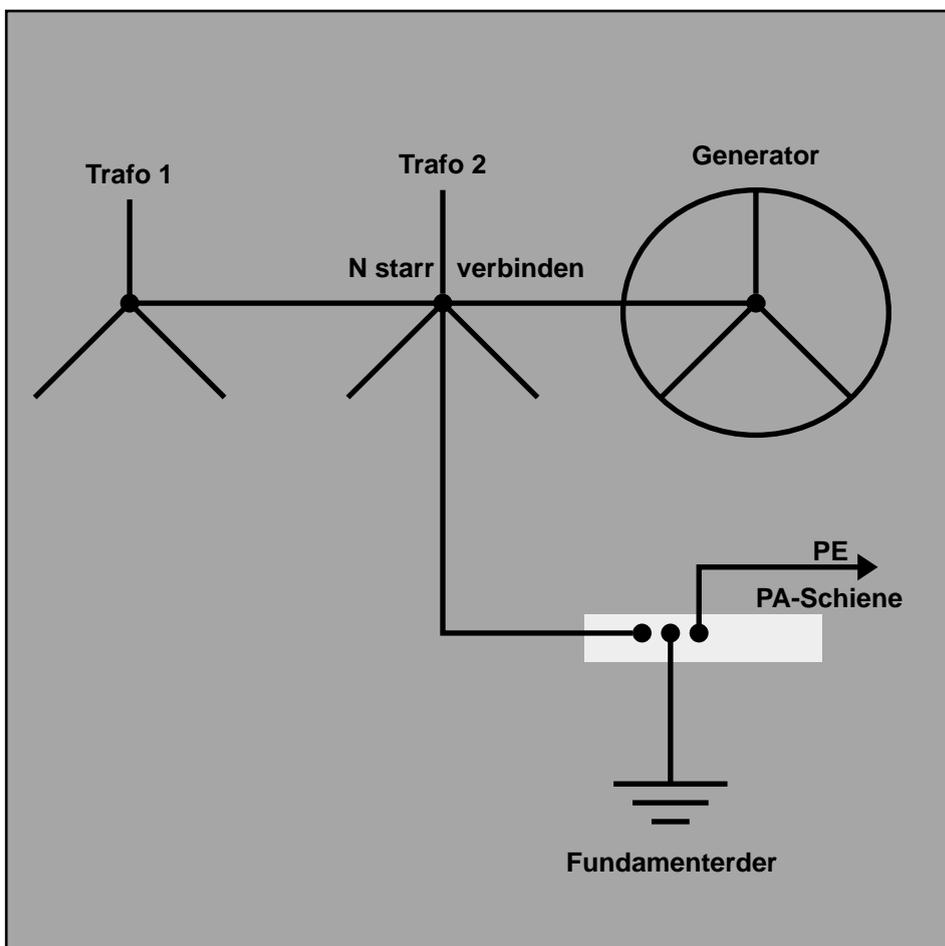
Das heißt, der N-Leiter ist wie ein aktiver Außenleiter zu behandeln. Er ist sogar der aktivste, da er alle Ströme der Außenleiter ausgleichen muss. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um einen Einspeisepunkt oder 20 Einspeiseeinheiten handelt.

An einem geeigneten, zentralen Ort im Sammelschienensystem N (abhängig von der Lastverteilung) wird die zentrale N-Leiterschleife **einmal** mit dem Erdungssystem verbunden (Single Point Grounded).

Diese Verbindung muss so dimensioniert sein, dass im Falle eines Kurzschlusses zum Erdungssystem die Leistungsschalter ansprechen können.

Der Verbindungspunkt N nach PE (**einzige** Brücke zwischen N und PE im Gesamtsystem, zentraler Erdungspunkt ZEP) muß dauerhaft mittels eines Differenzstromwächters überwacht werden. Damit lassen sich bereits kleinste Fehlerströme sofort erkennen.

Bild 7



"Die verPENnte Elektroinstallation" – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme



Bild 8a

Differenzstrom über Netz und Datenkabeln mit hohen Spitzen

Es können bei Auftreten beginnender Isolationsleckagen, Feuchtigkeit oder Brand an elektronischen Systemen gegen Masse rechtzeitig Warnhinweise abgesetzt werden, ohne sofort abzuschalten.

Durch Sicherungen und Leitungsschutzschalter werden nur vollständige Kurzschlüsse erkannt und abgeschaltet (unter der Voraussetzung, dass die Abschaltbedingungen in der elektrotechnischen Anlage erfüllt sind!). Die Kosten für ein RCM betragen ca. DM 400,- bis DM 800,- + MwSt.*

Vorzugsweise wird der Einsatz eines permanenten Power Monitorings empfohlen.

Damit können jederzeit

- die Betriebszustände
- die Kosten
- die Grenzwertüberschreitungen

- und Fehleranalysen kontrolliert und aufgezeichnet werden.

Diese permanenten Messung halte ich für wichtig, wenn eine große Anzahl von Schaltnetzteilen im Einsatz ist und einen hohen Oberschwingungsfaktor THD verursachen.

Die Querschnitte der Außenleiter und des PEN in den Zuleitungen von der NS-HV zu den einzelnen Unterverteilungen müssen gleich sein (keine reduzierten Querschnitte), dann kann der vorhandene PEN-Leiter zum N umfunktioniert werden.

Dieses ist nach IEC (VDE 0100 Teil 510) vom Februar 86 gemäß 5.1.4 zulässig.

Anderenfalls ist der Nachweis durch Rechnung zu erbringen, dass ein reduzierter PEN-Leiter den Ansprüchen des N genügt und die Abschaltbedingungen eingehalten werden (trotzdem: VORSICHT).

Um Verwechslungen zu vermeiden/auszuschließen empfehle ich einen vorhandenen PEN-Leiter, der in seiner Funktion auf N umgerüstet wird, mit einer geeigneten Farbe (z. B. Galsurit) an beiden Enden vollständig blau zu kennzeichnen. Die IEC (VDE 0100 Teil 510) fordert lediglich eine Kennzeichnung des strombelasteten PEN.

Der vorhandene Außenleiter mit blauer Farbe sollte mit einem schwarzen Anstrich an den jeweiligen Enden versehen werden, um eine Verwechslung auszuschließen.

Die Anbringung der Bezeichnungen L1, L2, L3 und N, PE, PA auf den Adern durch geeignete Klebeschilder, ist anzuraten.

Die blaue Kennzeichnung von Adern muss konsequent dem N-Leiter vorbehalten sein, so wie es die neuen IEC vorsehen.

"Die verPENnte Elektroinstallation" – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme



Bild 8b

17,3 mA mit 150 Hz

- Im Schaltschrank sollte ein Hinweis angebracht werden, dass das System auf ein TN-S-System umgerüstet ist und dieses durchgängig eingehalten werden muss.
- Der PE für eine Unterverteilung kann aus einem vorhandenen, stromtragfähigen Potentialausgleichssystem (PA) gewonnen werden.
- In den Unterverteilungen ist der ankommende N-Leiter auf die N-Leiterschiene und der ankommende PE auf die PE-Schiene aufzulegen. Bisherige Brücken sind zu entfernen.
- Mit einem Isolationsmeßgerät (besser noch mit einem eingepprägten Strom aus einem Hilfstrafo) muß die Freiheit des N-Leiters gegenüber dem PE in der nachgeschalteten Installation der Verteilung geprüft werden (es dürfen keine zufälligen Brücken oder Verbindungen zwischen N

und PE vorhanden sein).

- In die "wichtigen" Verteilungen sollte jeweils ein Differenzstromüberwachungsgerät RCM eingebaut werden, welches einen Differenzstrom (wie bei einem Fehlerstromschutzschalter RCD) zwischen den aktiven Leitern L1, L2, L3, N gegen Erde erfasst.
- Ein zweites, artgleiches Gerät (welches auch mit integriertem Wandler erhältlich ist) muß den PE überwachen.
- Ein Differenzstromüberwachungsgerät RCM sollte auch an den jeweiligen Verteilerschränken den angeschlossenen PE kontrollieren, wenn die übrigen Stromkreise bereits mit Fehlerstromschutzschaltern (RCD) ausgerüstet sind.
- Für ein EDV-System sollte die Stromversorgung so ausgelegt sein, dass alle mit dem System verbundenen Verbraucher

von der gleichen Unterverteilung (TN-S-System) gespeist werden, anderenfalls sind galvanische Entkopplungen für die Datenleitungen zu verwenden (VDE 0800 Teil 2, Teil 10).

- Bei der Auftragsvergabe zur Umstellung Installation sollte als besondere Vertragsbedingung aufgenommen werden, dass zum Erreichen einer mängelfreien Abnahme der Nachweis eines unbelasteten PE-Systems gehört.
- Bei Neubau von Anlagen und / oder Austausch von Verteilern sollte darauf geachtet werden, dass die N-Leiter / Schiene grundsätzlich parallel zu den Außenleitern geführt wird. Bei der heute noch üblichen Anordnung der N-Leiter / Schiene sowie PE-Leiter / Schiene im unteren Schrankbereich und Anordnung der Außenleiter im oberen Schrankbereich, koppeln sich vom belasteten N-Leiter Kreisströme auf das PE-System ein.
- Kompensationsanlagen haben sich in letzter Zeit als kritische "Brandzünder" herausgestellt, es sollte daher besonderes Augenmerk auf die Wartung und regelmäßige Inspektion mit Nachmessungen der Ströme, der Verlustleistungen und der Oberschwingungsanteile gelegt werden.
- Die Absicherung von Kompensationsanlagen sollte in der jeweiligen NSHV
- bei Einzelkondensatoren min. Faktor 1,7 x I_n
- bei Kondensatorgruppen min. Faktor 2 x I_n betragen.
- Die Kabel zu den Kondensatoren müssen ausreichend dimensioniert sein, damit sie diese Ströme tragen können.
- Die Sicherungen sollten über
 - einen Silberschmelzleiter,
 - eine längere Trennstrecke
 - eine höhere Spannungsfestigkeit (660 V)
 - keine Aluminium- oder Kunststoffabdeckungen auf den Keramikkörpern
 verfügen.
- Für die Steuerspannung der Kompensationsanlage sollten die Phase, der N und der PE aus der NSHV eingespeist werden, oder ein Steuertrafo kann aus dem Drehstromnetz 230 V für die Steuerung erzeugen.

"Die verPENnte Elektroinstallation"

- Aufgrund der Netzurückwirkungen, speziell bei Kurzzeitunterbrechungen (KU), empfehle ich zur Vermeidung von Überspannung direkt am Anschlussfeld für die Kompensationsanlage, den Einsatz eines vierpoligen Überspannungsschutzes 100kA.

Der N (Sternpunkt des Trafos) darf mit dem PE/PA nur an einer Stelle eine Verbindung haben. Ich empfehle, diese Verbindung in der Niederspannungshauptverteilung durchzuführen, da diese besser zu kontrollieren ist als der nicht immer zugängliche Traforaum. Die Verbindung sollte mit einem Wandler ausgerüstet werden, der die Verbindung permanent kontrolliert und den im Normalfall nicht oder nur im geringen Maße vorhandenen Ausgleichs- oder Leckstrom anzeigt und im Fehlerfall (Fehlerstrom, Leckstrom, Feuchtigkeit oder Brand) einen Alarm auslöst.

Hersteller solcher RCM Geräte ist z.B. die Fa. Bender und Fa. Schneider, und sind im Fachhandel erhältlich.

- Die Kompensationsanlagen sollten dahingehend überarbeitet werden, dass am Einspeisepunkt für die Anlagen ein Überspannungsschutz $3 \times 100 \text{ kA}$ mit entsprechender Absicherung nachgerüstet wird.
- Die Steuerspannung für den Regler und die Schütze sollte aus dem N und einer Phase erfolgen und nicht vom PEN, besser noch durch einen eigenen Steuertrafo. Der Regler ist so einzustellen, dass ein $\cos. \phi$ 0,95 eingehalten wird (nicht überkompensieren).
- Die Kompensationsanlage selbst sollte so abgesichert werden, dass die Sicherung $2 \times I_n$ beträgt. Außerdem sollte die Sicherung eine Spannungsgruppe höher = 660 V ausgelegt sein, damit bei Kurzzeitunterbrechungen kein unbeabsichtigtes Auslösen erfolgt.
- Erst jetzt kommen neue Generationen von Sicherungsgruppen auf den Markt, die für die Absicherung von Kompensationsanlagen besser geeignet sind. Diese neuen Sicherungen verfügen über eine längere Trennstrecke, einen Silberschmelzleiter und eine höhere Spannungsfestigkeit (min. 660 V) und Stahlkappenabschlüsse. Die Alu-Abdeckungen können bei einem Lichtbogen in der Sicherung schmelzen!

Netzwerk Insider – Materialien 1

Hilfestellung zur Netz-Anlagen-Überprüfung in TN-?-Systemen

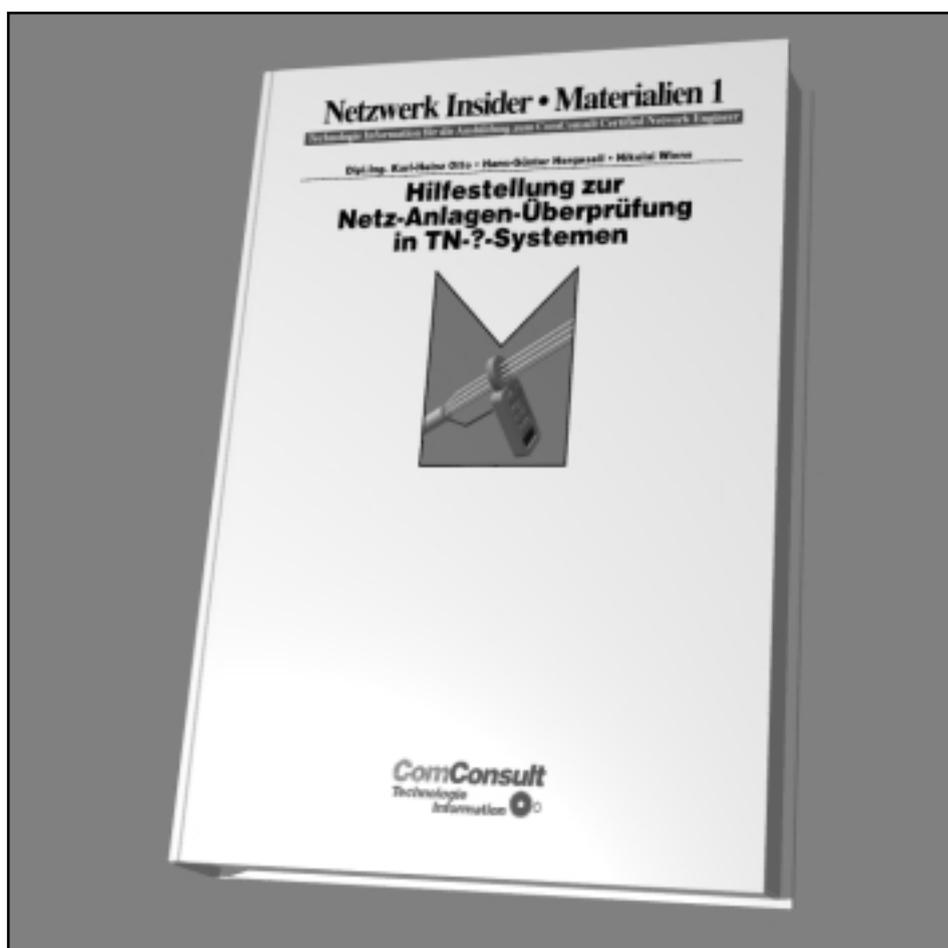
Die elektrische Installation innerhalb der Gebäude ist oftmals inhomogen "gewachsen", abhängig von den jeweiligen Errichtungszeitpunkten. Unterschiedliche Elektro-Installationskonzepte können vorhanden sein, die für Personen- und Sachschutz vorgesehen sind. Die Elektroenergieverteilung erfolgt in der Regel durch mehrere Stockwerks- und Unterverteiler, deren Zuordnung in den seltensten Fällen einfach festgestellt werden kann. Durch die unterschiedlichen Verteilungen ergeben sich unter-

schiedliche Bezugspunkte, die besonders bei bestimmten EDV-Netzungen zum Verhängnis werden."

Lesen Sie weiter in den Netzwerk Insider Materialien, Heft 1: "Hilfestellung zur Netz-Anlagen-Überprüfung in TN-?-Systemen" von Dipl.-Ing. Karl-Heinz Otto, Hans-Günter Hergesell und Nicolai Wiens.

Das Netzwerk Insider Materialien Heft 1 liegt unter www.comconsult-akademie.de als 22-seitiges Dokument im PDF-Format.

Neu auf dem Web: Materialien zur Netz-Anlagen-Überprüfung



Anzeige

Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer



**! Mit
! Palm IIIx !
Nur bis zum
31. März
!**

Frühjahrs-Aktion 2000:

Komplett-Paket mit Palm IIIx

Buchen Sie die komplette Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer mit den Seminaren "Lokale Netze", "Internetworking", "Neue Ethernet-Technologien" und "TCP/IP und SNMP" zum Paketpreis von DM 12.800,- oder EUR 6.544,54 statt DM 14.560,- zzgl. MwSt., erhalten Sie bei der Buchung bis zum 31.03.2000 als Bestandteil des Seminarpaketes zur Planung Ihrer Akademie-Termine einen 3Com "Palm IIIx"

Nutzen Sie unsere Paketpreise!

Buchen Sie drei beliebige Seminare unserer Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer und Sie zahlen statt mindestens DM 10.770,- nur den Paketpreis von DM 9.800,- (EUR 5.010,66) zzgl. MwSt.

Buchen Sie mit allen vier Seminaren die komplette Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer und Sie zahlen statt DM 14.560,- nur den Paketpreis von DM 12.800,- (EUR 6.544,54) zzgl. MwSt.

Lokale Netze für Einsteiger

Einzelpreis: DM 3.500,- (EUR 1.789,52) zzgl. MwSt.
ab Juli: DM 3.590,- (EUR 1.835,54) zzgl. MwSt.

- ▶ 10.04. - 14.04.00 in Aachen
- ▶ 15.05. - 19.05.00 in Aachen
- ▶ 05.06. - 09.06.00 in Aachen
- ▶ 26.06. - 30.06.00 in Aachen
- ▶ August-Termin in Planung
- ▶ 04.09. - 08.09.00 in Aachen
- ▶ 16.10. - 20.10.00 in Aachen
- ▶ 13.11. - 17.11.00 in Aachen
- ▶ 11.12. - 15.12.00 in Aachen

Internetworking

Einzelpreis: DM 3.790,- (EUR 1.937,80) zzgl. MwSt.

- ▶ 22.05. - 26.05.00 in Nürnberg
- ▶ 05.06. - 09.06.00 in Aachen
- ▶ 03.07. - 07.07.00 in Aachen
- ▶ 18.09. - 22.09.00 in Aachen
- ▶ 04.12. - 08.12.00 in Aachen

Neue Ethernet Technologien

Einzelpreis: DM 3.690,- (EUR 1.886,67) zzgl. MwSt.

- ▶ 22.05. - 26.05.00 in Aachen
- ▶ 23.10. - 27.10.00 in Aachen
- ▶ 04.12. - 08.12.00 in Aachen
- ▶ weitere Termine in Planung

TCP/IP und SNMP

Einzelpreis: DM 3.580,- (EUR 1.830,42) zzgl. MwSt.

- ▶ 10.04. - 14.04.00 in Berlin
- ▶ 05.06. - 09.06.00 in Hamburg
- ▶ 04.09. - 08.09.00 in Bonn
- ▶ 23.10. - 27.10.00 in München
- ▶ 11.12. - 15.12.00 in Hamburg

ComConsult
Akademie