

Hintergrundinformationen:

## Damit Computerinstallateure und -betreiber nicht die Probleme des Elektrikers erben

Wer Computer verkauft oder installiert, koppelt seine Produkte an eine Elektroinstallation, die vielleicht bereits vor Jahren errichtet worden ist. Und er geht davon aus, dass diese Vorleistungen korrekt erbracht wurden. Doch die Erfahrung zeigt, dass wahrscheinlich zwischen 10% und 50% aller Installationen verborgene Mängel besitzen, die teils zu erheblichen Problemen in der EDV führen können.



**Eine typische Situation, wie sie unbemerkt in fast jedem zweiten Gewerbebau existiert:**

9,7 Ampere Ausgleichsstrom fließen durch eine Wasserleitung und verursachen vollkommen unerklärliche und nicht reproduzierbare Systemabstürze, für die in der Regel die EDV-Firma zur Rechenschaft gezogen wird...

Die "üblichen" Gegenmaßnahmen gegen Systemabstürze in Form von Überspannungsableitern helfen in einer solchen Situation in keiner Weise weiter, da sie nichts gegen Ausgleichsströme ausrichten können.

**Aber warum verhindert eine den Regeln entsprechende Elektro-Installation nicht das Entstehen derartiger Ausgleichsströme?**

Unsere VDE-Regeln sind nicht nur für die EDV-Branche gemacht worden.

Warum sollten auch alle Gebäude "auf Verdacht" nach elektrischen Regeln verdrahtet werden, die nur dann nötig sind, wenn der Bewohner eine umfangreiche EDV-Installation beabsichtigt?

Es ist Aufgabe des Computerinstallateurs, sicherzustellen, dass die erhöhten Anforderungen, die seine Technik an das Gebäude stellt, auch erfüllt werden. Wer hier blind in einem zwar korrekt, aber EDV-ungünstig verdrahteten Gebäude arbeitet, darf sich nicht wundern, wenn Störeinstrahlungen, unerklärliche Systemabstürze und Blitzschäden ihm angelastet werden.

Das Hauptproblem liegt dabei in der Führung der Erdleitung (genannt "PE", das ist der gelb-grüne Leiter in der Elektroinstallation).

**Die Funktion des gelb-grünen Schutzleiters ist jedem Techniker klar:** Wenn durch einen Defekt eine 230V-führende Leitung Kontakt zum Metallgehäuse einer Lampe oder eines Computers bekommt, dann kann sich der Anwender elektrisieren. Um dies zu vermeiden, werden alle Metallteile mit dem Schutzleiter verbunden, der selbst an Erdpotential liegt. Der oben beschriebene Defekt führt dann dazu, dass ein Kurzschluss entsteht, die Sicherung auslöst und keine Gefahr für den Menschen besteht.

**Was jedoch kaum einem EDV-Fachmann klar ist:** Diese Sicherheitsfunktion des PE-Leiters ist auch dann gegeben, wenn er an beliebig vielen Stellen mit dem ebenfalls geerdeten N-Leiter verbunden ist und einen "kombinierten" PEN-Leiter bildet (sogenanntes TN-C-System, siehe Bild unten). Solche Kopplungen sind normgerecht und führen zu Kostensenkungen, weil an Stelle eines 5-adrigen nur noch ein 4-adriges Kabel verlegt werden muss. Keine Glühbirne und kein Kühlschrank ist dadurch in irgendeiner Weise zu beeindrucken.

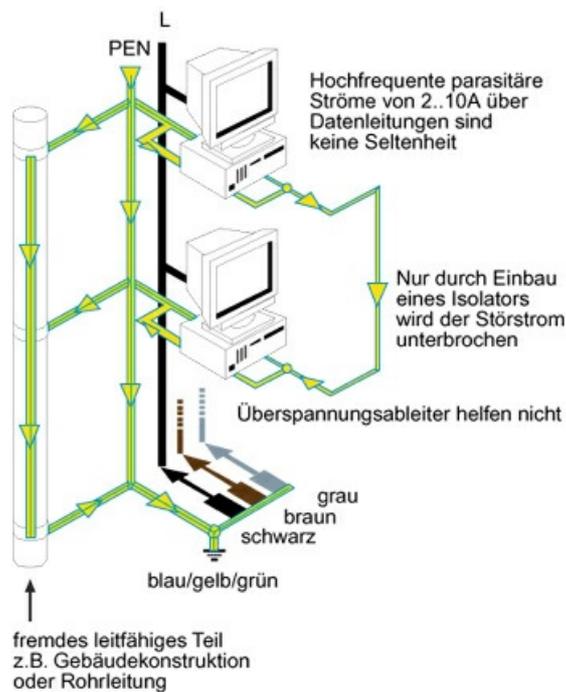
**Anders jedoch EDV-Geräte:**

PE- und N-Leiter (Rückleiter für sämtliche Stromverbraucher im ganzen Gebäude) verlaufen nun plötzlich gemeinsam als PEN-Leiter. Wer nun PC und CNC-Steuerung verbindet, schaltet parallel zur bestehenden PE/N-Kopplung auch noch zusätzlich sein Datenkabel. Der Strom kann sich nun plötzlich aussuchen, ob er den richtigen Weg über den PEN-Leiter oder lieber über das RS232-Kabel oder vielleicht über eine günstig liegende Rohrleitung nutzen möchte.

Die Folgen sind zwar keine schädlichen Überspannungen, aber Ströme von oft mehreren Ampere über Datenkabel und selbst über Gasleitungen. Und weil immer mehr nicht-lineare Verbraucher mit Schaltnetzteilen eingesetzt werden, ist der Stromfluss nicht sinusförmig mit "gemütlichen" 50Hz, sondern beinhaltet erhebliche Hochfrequenzanteile. Wenn solche Ströme unplanmäßig durch die Abschirmungen der Datenleitungen fließen, dann wirkt das genauso, als wäre ein unregelmäßig arbeitender Hochfrequenz-Störsender direkt in das Computersystem integriert.

Solche Effekte sind leider kaum lokalisierbar. Eine Vielzahl elektrischer Verbraucher wird zu unvorhersagbaren Zeiten ein- und ausgeschaltet, so dass der störende Einfluss im Zweifelsfall immer dann nicht vorhanden ist, wenn der Computerspezialist vor Ort solchen unerwünschten Stromflüssen auf die Spur kommen will.

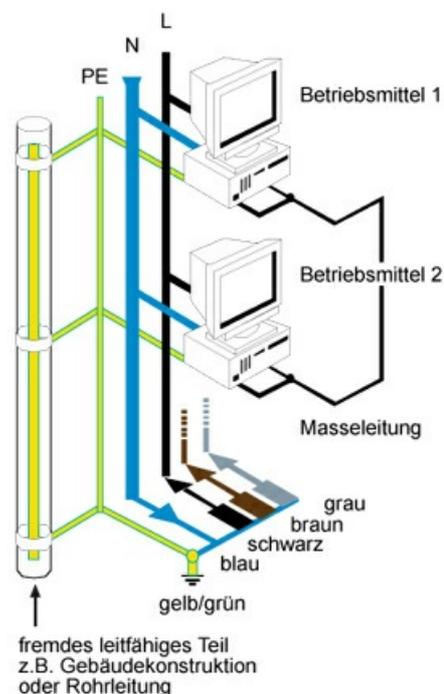
## TN-C-System (4-Leiter-Netz)



[Graphik in hoher Auflösung als pdf-Datei](#)

**Wer EDV installiert, muss demnach durch zwei Maßnahmen sicherstellen, dass er nicht die Probleme des Elektrikers "erbt":**

## TN-S-System (5-Leiter-Netz)



[Graphik in hoher Auflösung als pdf-Datei](#)

- Der Computerspezialist muss zunächst überprüfen, ob die Elektroinstallation als TN-S-System mit getrennter Führung von PE und N realisiert ist, so dass keine parasitären Ströme über die Datenkabel möglich sind.
- In mehr als jedem zweiten deutschen Gebäude bedeutet das Ergebnis dieser Prüfung, dass der Elektriker nochmals gerufen werden muss, bevor die Computerinstallation beginnen kann.
- Leider kann der Computerinstallateur selbst kaum feststellen, ob die Gebäudeelektrik wirklich an allen Stellen konsequent einem TN-S-System entspricht.

Auch wenn die Installation heute einwandfrei ist, kann der EDV-Lieferant sich nicht darauf verlassen, dass nicht beim nächsten Eingriff ein nicht ausreichend unterrichteter Elektriker wieder eine Verbindung zwischen N und PE herstellt.

**Wer Computer installiert, kann sich dauerhaft nur dadurch absichern, dass er potentialgetrennte (isolierte) Schnittstellen einsetzt.**

Nur so erreicht man ein hohes Maß an Entkopplung zwischen EDV und Elektroinstallation und vermeidet, von der Sorgfalt der jeweils gerufenen Elektriker abhängig zu werden.

In der Praxis wird man bei Neubauten in jedem Fall ein TN-S-Netz vorsehen - die Mehrkosten sind nicht der Rede wert. In vorhandenen

Gebäuden dagegen kann der Computerinstallateur nur selten eine völlige Überarbeitung der Elektroinstallation durchsetzen. Insbesondere, wenn Gewerbebauten nur gemietet sind, wird es kaum gelingen, zunächst den Betriebsinhaber und dann auch noch den Gebäude-Vermieter davon zu überzeugen, dass seine voll funktionsfähige Elektroinstallation nur "Glühlampen-Niveau" besitzt, in VDE-Druckschriften als "nicht EMV-freundlich" bezeichnet, aber dennoch zugelassen wurde...!

Wenn die Elektroinstallation nicht geprüft / korrigiert werden kann, müssen isolierte Schnittstellen/ Datenisolatoren / Lichtleiter eingesetzt werden. Anderenfalls fließt auf jeden Fall ein Teil des Rückstroms von Leuchtstoffröhren, Maschinen oder Klimaanlage parasitär über die Abschirmungen von Daten- oder Netzkabeln. Das Computersystem zeigt sporadische Fehlfunktion.

Hier kann der Computerinstallateur durch Einsatz isolierter Schnittstellen eine problemlos funktionierende EDV realisieren, ohne unangenehme und geschäftsschädigende Forderungen an den Kunden zu stellen. EDV-Firmen sollten den Einsatz isolierter Schnittstellen zu einem Unterscheidungsmerkmal machen und sich sogar in öffentlichen Ausschreibungen mit solchen Zusatz-Vorschlägen hervorheben. Die hier beschriebenen Effekte sind jedem Techniker sofort verständlich und sie sind nachprüfbar. Namhafte Versicherungsgesellschaften geben Informationsschriften und sehr anschauliche CD-ROMs heraus, auf die sich der Fachhändler beziehen kann.

**Und das Beste:** Der vernünftige Einsatz isolierter Schnittstellen verteuert die Gesamtanlage nur ganz unwesentlich:

- **Netzwerke** verfügen durch die in den Komponenten enthaltenen Übertrager bereits über galvanisch getrennte Signalleitungen. Die Isolationsspannung beträgt in der Regel 500 Volt, lediglich bei PoE-Geräten wird durch den Standard eine Spannungsfestigkeit von 1.500 Volt gefordert. Anlass für Probleme kann daher bei Netzwerken lediglich die Abschirmung bieten.

In der Regel steht die flächig ausgeführte Abschirmung an den angeschlossenen Geräten (PCs, Hubs, Switches) in direkter Verbindung zum Schutzleiter. Sie eignet sich damit in TN-C-Systemen hervorragend dazu, ungewollt höherfrequente Ausgleichsströme größeren Ausmaßes zu führen...

In solchen Fällen bleibt ein massiver Eingriff in die Elektro-Installation kaum erspart. Je nach Infrastruktur der Verkabelung kann eventuell ein partieller Wechsel auf ungeschirmtes (UTP) Netzwerk-Kabel das Problem lösen. Betroffen von dieser Verkabelungs-Änderung sind natürlich lediglich solche Geräte, die einen Schutzleiterbezug zur Kabel-Abschirmung herstellen.

W&T - Netzwerkprodukte sind davon in der Regel nicht betroffen, da nur wenige Modelle über einen Schutzleiter-Anschluss verfügen. Die Mehrzahl der Geräte besitzt dagegen eine galvanisch getrennte Spannungsversorgung und lediglich eine HF-mäßige Kopplung der Schirme.

Zusätzlich ist auf alle Fälle ein kritischer Blick in die Dokumentation der verbundenen Geräte erforderlich. Nicht jeder Hersteller lässt die Verwendung von UTP-Kabel mit seinen Geräten zu.



- **Serielle Schnittstellen** (RS232, RS422, RS485,...) dienen in der Regel zum Anschluß von Geräten, die etwas weiter entfernt stehen. Hier sollte darauf geachtet werden, dass die Schnittstellenkarten von Hause aus eine galvanische Trennung aufweisen. Diese Karten sind voll kompatibel und lassen sich direkt gegen unisolierte Modelle austauschen.



- Alternativ können auch **Isolatoren** ins Datenkabel eingefügt werden, wenn die Schnittstellen bereits vorhanden sind und lediglich die Isolation nachgerüstet werden soll. Isolierende Zwischenstücke gibt es in Ausführungen mit Isolationsspannungen von bis zu 50kV. Solche Modelle können sogar in problematischen Installationen eingesetzt werden und verhindern zusätzlich Schäden durch entfernte Blitzeinschläge.



- **Lichtleiter** leiden zu Unrecht unter negativen Vorurteilen. Die Zeiten, in denen sündhaft teure Spezialstecker eingesetzt und die Kabelenden quasi unter Laborbedingungen geschliffen und poliert werden mussten, sind vorbei. Jeder EDV-Installateur ist heute gut beraten, anstelle eines RS232-Kabels ein Lichtleiter-Kabel einzusetzen, bei dem unsichtbare Adapter an jedem Ende die RS232-Kompatibilität herstellen. Wer bereits Lichtleiter-vorgeschädigt ist, sollte es testen: Moderne Lichtleiter sind tatsächlich einfacher und schneller installiert, als herkömmliche Kupferkabel!

---

**W&T**  
www.WuT.de

Wir sind gerne persönlich für Sie da:

Wiesemann & Theis GmbH  
Porschestr. 12  
42279 Wuppertal  
Tel.: 0202/2680-110 (Mo-Fr. 8-17 Uhr)  
Fax: 0202/2680-265  
info@wut.de

© Wiesemann & Theis GmbH, Irrtum und Änderungen vorbehalten: Da wir Fehler machen können, darf keine unserer Aussagen ungeprüft verwendet werden. Bitte melden Sie uns alle Ihnen bekannt gewordenen Irrtümer oder Missverständnisse, damit wir diese so schnell wie möglich erkennen und beseitigen können.

[Datenschutz](#)