

Netzwerktechnik – Zukunftschance für das Elektrohandwerk

V. Raab, Neumarkt i. d. Obpf.

Moderne Datennetze stellen die Nervensysteme heutiger Unternehmen und Institutionen dar. Ihre sichere Funktion und die ständige Verfügbarkeit der gewünschten Informationen sind zu einem wichtigen Überlebensfaktor für Unternehmen geworden. Zuverlässige Netzwerke mit optimaler Performance sind heute mehr denn je gefragt.

1 Neue Chancen des Elektrohandwerkes

Kaum ein anderer Bereich der Technik war im vergangenen Jahrzehnt durch so vielfältige Innovationen geprägt, wie die Elektrotechnik. Der sprunghafte Anstieg der Nutzung von Kommunikations- und Medientechnik hat die seit Jahrzehnten bestehenden Grenzen zwischen der Starkstrom- und Schwachstromtechnik im Elektrohandwerk sehr stark verwischt. Letztlich hat diese Entwicklung dazu geführt, dass die energie- und informationsübertragenden elektrischen Systeme immer stärker zusammenwachsen werden. Ausdruck dafür sind Systeme wie EIB-Powerline [1] oder auch Power Line Communication, bei denen zur Informationsübertragung die Starkstromleitungen benutzt werden. Für das Elektrohandwerk gilt es, diesen neuen Markt rechtzeitig und aktiv zu besetzen, da er über einen weiten Zeitraum ein stabiles Wachstum verspricht. Die jährlichen Wachstumspotentiale dieses Marktes werden wie folgt eingeschätzt [2]:

- klassische Elektroinstallation ca. 3 %
- Informationstechnik (insgesamt) ca. 10 %
- Datennetze ca. 20 %.

Bei aller kritischen Einstellung gegenüber Wachstumsprognosen lässt sich die Grundtendenz, die aus diesen Zahlen abzuleiten ist, nicht bestreiten.

Die Fähigkeit, sich auf die Bedürfnisse der Informations- und Datentechnik einzustellen, wird in der Elektrobranche in den nächsten Jahren über den Geschäftserfolg entscheiden. Doch keine Angst: Gerade das Elektrohandwerk bietet die besten Voraussetzungen dafür, sich dieser komplexen Herausforderung erfolgreich zu stellen.

2 Vom Komponentenlieferant zum Systemintegrator

Vordergründig betrachtet, ist ein Datennetz nichts weiter als ein passives Netzwerk mit den dazu gehörenden Komponenten zum Senden und Empfangen von Daten. Wo erschließt sich denn für mich hier ein grundlegend neues Geschäftsfeld, mag sich so mancher Elektrofachmann fragen. Leitungen verlegt, Kabel gezogen und Verteilerschränke montiert habe ich ja schon immer. Worin liegt nun die neue Qualität bei der Installation von Datennetzen, zumal die Installation von Datennetzen nicht einmal die Qualifikation als Elektrofachkraft erfordert? Nun, die Antwort ist eigentlich sehr naheliegend.

Datennetze sind heute komplexe Strukturen, die Nervensysteme von Unternehmen und Institutionen aller Größenordnungen. Ihre störungsfreie Funktion ist von zentraler Bedeutung für die Handlungsfähigkeit der Unternehmen. Dafür reicht es eben nicht mehr allein aus, die einzelnen Komponenten zu installieren und zu hoffen, dass das Gesamtsystem funktionieren möge. Heutige Datennetze müssen alle Bereiche eines Unternehmens so erschließen, dass spätere Nachverkabelungen nicht mehr notwendig werden. Damit stehen Datennetze in Wechselwirkung mit allen anderen, in den Unternehmen verwendeten

elektrischen Einrichtungen und Systemen. Die Installation der Datennetze erfordert deshalb bereits im Planungsstadium die umfassende Berücksichtigung von Aspekten der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Dies ist eine Aufgabe, die nur von Elektrofachkräften in ihrer Komplexität erkannt und erfolgreich umgesetzt werden kann. Nachfolgend soll hierzu eine Handlungsanleitung gegeben werden.

3 Strukturierte Verkabelungssysteme

Ein strukturiertes Verkabelungssystem bietet dem Betreiber/Anwender eine anwendungsunabhängige, universell einsetzbare Verkabelung, die nicht spezifisch auf eine Netzwerktopologie, einen Hersteller oder ein Produkt zugeschnitten ist. Die Art der eingesetzten Kabel und die verwendete Struktur garantieren eine Nutzung mit allen derzeit und in absehbarer Zeit verfügbaren Protokollen [3] [4]. Dieses universelle Verkabelungssystem besteht aus verschiedenen Hierarchiestufen:

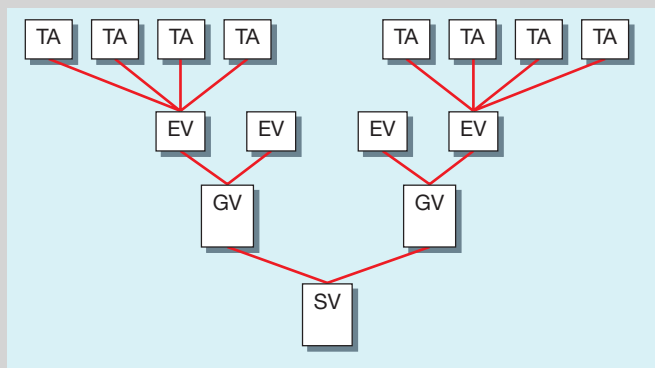
- 1 Standortverteiler (SV)
- 2 Gebäudeverteiler (GV)
- 3 Etagenverteiler (EV)
- 4 informationstechnische Anschlussdose (TA).

Diese Systemkomponenten sind über verschiedene Teilsysteme miteinander verbunden (Bild 1):

Primärverkabelung (Arealverkabelung). Sie verbindet den Standortverteiler (SV)

Tafel 1 Datenprotokolle im Vergleich [3]

Protokoll	Logische Topologie	Verkabelungstopologie
Token Ring	Ring	Ring, Stern
High Speed Token Ring	Ring	Ring, Stern
FDDI	Ring	Ring, Stern
Ethernet	BUS	BUS, Stern
Fast Ethernet	BUS	Stern
Gigabit Ethernet	BUS	Stern



1 Strukturierte Verkabelung

Autor

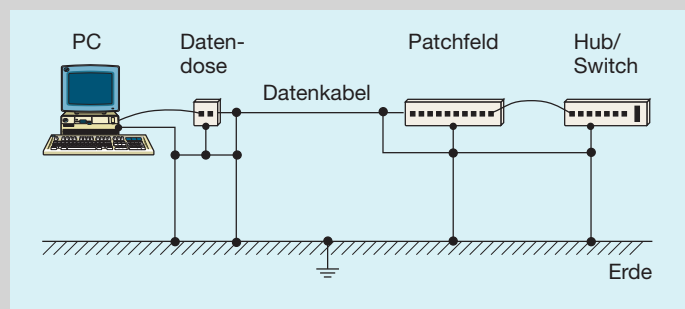
Dipl.-Ing. Veiko Raab ist Mitarbeiter der Firma Dehn + Söhne, Neumarkt in der Oberpfalz.

eines Gebäudekomplexes mit den Gebäudeverteilern (GV) der einzelnen Gebäude. Bei Datennetzwerken werden in diesem Bereich hauptsächlich Lichtwellenleiterkabel verwendet [5].

Sekundärverkabelung (Steigzonenverkabelung). Sie dient zur Verbindung der Gebäudeverteiler (GV) mit den Etagenverteilern (EV). Auch hier werden in erster Linie Lichtwellenleiterkabel eingesetzt.

Tertiärverkabelung (Horizontalverkabelung). Sie umfasst die flächendeckende Verkabelung der Arbeitsplätze einer Etage. Die Tertiärverkabelung, die von einem Etagenverteiler abgedeckt wird, sollte 1000 Quadratmeter nicht überschreiten [3]. Die Verbindung zwischen dem Etagenverteiler (EV) und den informationstechnischen Anschlussdosen wird hauptsächlich als Kupferkabel ausgeführt. Die Grundstruktur der anwendungsneutralen Verkabelung ist also sternförmig. Alle derzeit auf dem Markt vorhandenen Protokolle können mit einer sternförmigen Verkabelungstopologie betrieben werden, unabhängig davon, ob sie ein logisches Ring- oder Bussystem darstellen (Tafel 1).

2 Potentialausgleich eines geschirmten Kabelsystems [3]



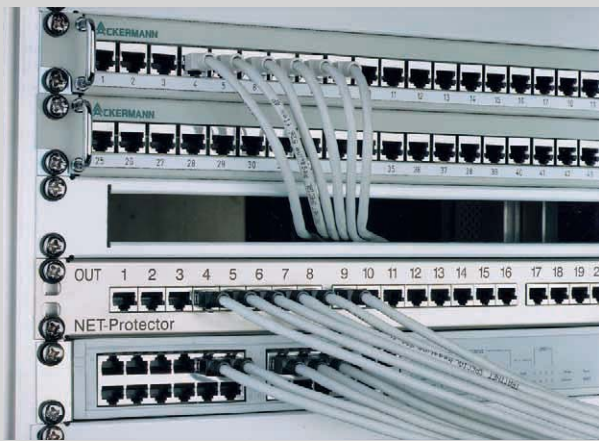
4 EMV-Planung

Für den dauerhaft störungsfreien Betrieb eines Datennetzwerkes ist es notwendig, die EMV frühzeitig in die Betrachtungen einzubeziehen. Dies betrifft nicht nur die datenseitige Verkabelung des Netzwerkes, sondern die gesamte elektrotechnische Infrastruktur der Gebäude und Gebäudekomplexe, in denen das gesamte Netzwerk installiert werden soll.

Elemente der EMV-Betrachtungen [3]:

- Elektromagnetische Umgebungsbedingungen

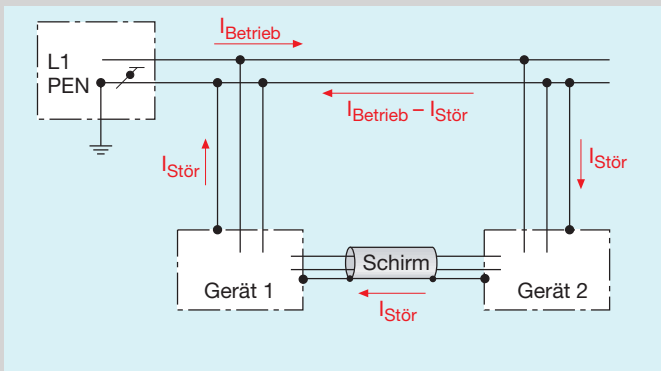
- Vorhandensein potentieller elektromagnetischer Störer (z. B. Mobilfunksender, Richtfunkstrecken, Produktionsstraßen, Aufzüge)
- Elektroenergiequalität (z. B. Oberwellen, Flicker, Spannungseinbrüche, Spannungsüberhöhungen)
- Blitzschlaggefährdung (z. B. Häufigkeit)
- mögliche Störaussendungen
- Erdung und Potentialausgleich
- Kabelstruktur
- Blitzschutz
- Aktive Komponenten.



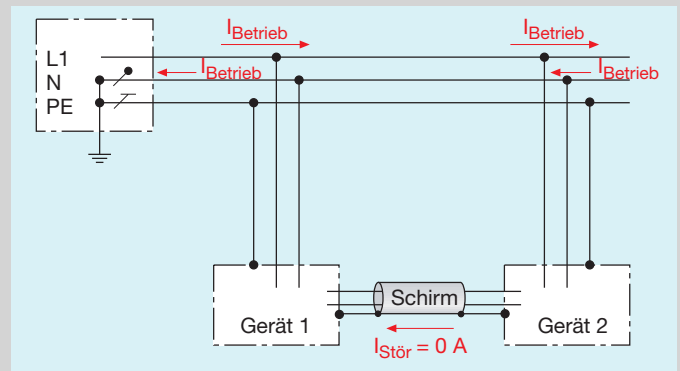
③ Universelles Überspannungsschutzgerät (NET-Protector) zum Schutz der Datenleitungen eines Etagenverteilers



④ Universelles Überspannungsschutzgerät (DATA-Protector) zum Schutz der Netz- und Datenleitungen eines Arbeitsplatzes



⑤ Störströme im TN-C-System



⑥ Störströme im TN-S-System

Maßnahmen. Die wichtigsten Maßnahmen zur Herstellung der EMV und damit einer störungsfreien Datenübertragung sind:

- Räumliche Trennung bekannter elektromagnetischer Störer (z. B. Transformatorenstationen, Aufzugsantriebe, Frequenzumrichter gesteuerte Antriebe) von informationstechnischen Komponenten
- Verwendung geschlossener und geerdeter Metallkanäle im Bereich von Störeinstrahlungen durch starke Funksender, evtl. Anschluss der Endgeräte ausschließlich über Lichtwellenleiter
- Verwendung separater Stromkreise für die Endgeräte, ggf. Einsatz von Entstörfiltern und USV-Anlagen
- keine Parallelverlegung der Starkstrom- und Datenleitungen von Endgeräten mit Starkstromversorgungsleitungen leistungsstarker Verbraucher (wegen Gefahr hoher Schaltüberspannungen beim Ein- und Ausschalten) und bekannter Störquellen (z. B. Thyristorsteuerungen)
- Verwendung geschirmter Datenkabel, die beidseitig zu erden sind Patch- und Anschlusskabel sind in das Schirmungskonzept einzubinden (Bild ②).
- Potentialausgleich für metallene Umhüllungen und Schirmungen (z. B. Kabelpörschen, Kabelkanäle) unter Einbeziehung der Bewehrung (Vermaschung).
- Geschirmte Datenkabel und Starkstromleitungen sollten im Sekundärbereich den gleichen Steigschacht nutzen. Getrennte, einander gegenüberliegende

Steigschächte sind zu vermeiden. Ein Abstand von 20 cm zwischen beiden Kabelarten sollte nicht überschritten werden.

- Starkstromleitungen für die Geräte sowie die entsprechenden Datenleitungen müssen grundsätzlich über die gleiche Trasse geführt werden. Trennstöße sollten vorgesehen werden. Im Tertiärbereich ist ein Abstand von max. 10 cm wünschenswert.
- Beim Vorhandensein einer Gebäudeblitzschutzanlage ist die Einhaltung von Sicherheitsabständen zwischen Starkstrom-/Datenleitungen und Einrichtungen des Äußeren Blitzschutzes (Fangeinrichtungen, Ableitungen) sowie die Vermeidung der Parallelverlegung von Starkstrom-/Datenleitungen mit Ableitungen des Äußeren Blitzschutzes zu beachten.
- Verwendung von Lichtwellenleitern bei der informationstechnischen Verkabelung unterschiedlicher Gebäude (Primärverkabelung).
- Einsatz von Überspannungsschutzgeräten in Starkstromkreisen **und** im Bereich der Tertiärverkabelung zum Schutz vor transienten Überspannungen aus Schalt-handlungen und Blitzentladungen (Bilder ③ und ④).
- Starkstromanlage als TN-S-System zur Vermeidung von Störströmen auf den Schirmungen der Datenleitungen ausführen (Bilder ⑤ und ⑥).
- Ausführung des Hauptpotentialausglei-

ches mit der Starkstromanlage (PEN) an einer Stelle im Gebäude (z. B. Hausanschlussraum).

5 Fazit

Die Informationstechnik bietet für das Elektrohandwerk neue, bisher ungeahnte Geschäftsmöglichkeiten. Nur Elektrofachkräfte erfüllen die Voraussetzung, neben der Installation der Datenetze auch die EMV-gerechte Infrastruktur für den störungsfreien Betrieb dieser komplexen informationstechnischen Systeme bereitstellen zu können. Wer sich dieser Herausforderungen stellt, hat die Chance, als Elektrofachkraft zu bestehen und sich in den kommenden Jahren den Geschäftserfolg in der Elektrobranche zu sichern. Die Zeichen für das Elektrohandwerk stehen dabei sehr gut.

Literatur

- [1] Handbuch Gebäudesystemtechnik: Grundlagen. 4. Aufl. Frankfurt/M.: Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Elektrohandwerke mbH 1997.
- [2] Möbus, H.: Bau'n wir uns ein Netz – Computervernetzung im eigenen Betrieb und als Dienstleistung. In Jahrbuch: Chancen in der Elektrobranche 1999. Berlin: Verlag Technik 1999.
- [3] Dittich, J.; von Thienen, U.: Moderne Datenverkabelung. Bonn: ITP 1998.
- [4] DIN EN 50173: 2000-07 Anwendungsneutrale Verkabelungssysteme.
- [5] Friedel, R.; Friedel, J.: Datennetzwerke in Gebäuden und Gebäudekomplexen – Strukturierte Verkabelung in der Gebäudetechnik. Bussysteme 4(1997)4.