

# Der Netzwerk Insider



## Zwischen Theorie und Praxis EMV-Aspekte geschirmter Netzwerkkabel

von **Andres Klose**

Wer strukturierte Netzwerkverkabelung plant oder installiert, begegnet schnell einer scheinbar selbstverständlichen Annahme: Kupferkabel müssen geschirmt ausgeführt werden. In vielen europäischen Ländern gelten geschirmte Komponenten seit Jahren als technischer Stand der Dinge.

Seite 9

## Massive Kostensteigerungen durch teurere Hardware

von **Dr. Behrooz Moayeri**

Die IT-Abteilungen unserer Kunden haben mit massiven Kostensteigerungen durch teurere Hardware zu kämpfen. Preise für allerlei Chips sind in den letzten Monaten durch die Decke geschossen. Die Hersteller von Komponenten, in die signifikante Mengen von Memory- und Storage-Bausteinen verbaut werden, geben die Preissteigerungen an die Kunden weiter und legen noch etwas drauf, um im Windschatten der Chip-Verteuerung ihre eigenen Margen zu erhöhen.

Seite 2

## Vom Ticket-Ping-Pong zur Lösung

Incident Management bei komplexen Logins

von **Sebastian Matzigkeit**

Im Folgenden wird der im Mai 2025 veröffentlichte Artikel [1] durch aktuelle Erfahrungen und Beispiele ergänzt. Diesmal liegt der Fokus auf dem Bereich Anmeldeverfahren mit Multi-Faktor-Authentisierung, kurz MFA.

Seite 15



Webinar der Woche

## KI-Governance

Beherrschung und Kontrolle von KI-Werkzeugen im Unternehmen

Seite 14

## Fehlersuche mit dem Multi- meter

von **Dr. Joachim Wetzlar**

Vor einiger Zeit flatterte mir eine mysteriöse Fehlerbeschreibung auf den (virtuellen) Schreibtisch. Der Kunde testete WLAN Access Points einer neuen Serie in seinem Laborumfeld. Das Labor basierte auf Ethernet-Switches mit PoE und einigen Ethernet-Endgeräten, u.a. einem Windows-Server. Zum Test standen WLAN-APs der neuen sowie der bislang verwendeten Serie bereit.

Seite 19



# Massive Kostensteigerungen durch teurere Hardware

von Dr. Behrooz Moayeri

Die IT-Abteilungen unserer Kunden haben mit massiven Kostensteigerungen durch teurere Hardware zu kämpfen. Preise für allerlei Chips sind in den letzten Monaten durch die Decke geschossen. Die Hersteller von Komponenten, in die signifikante Mengen von Memory- und Storage-Bausteinen verbaut werden, geben die Preissteigerungen an die Kunden weiter und legen noch etwas drauf, um im Windschatten der Chip-Verteuerung ihre eigenen Margen zu erhöhen.

## KI als Ressourcenfresser

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein beispielloser Ressourcenfresser. Laut IEEE Spectrum wird prognostiziert, dass 2028 der Energiebedarf von KI in den USA 12 % des Gesamtstromverbrauchs des Landes ausmachen wird. Bereits 2025 wurden 15 Terawattstunden (TWh) durch die KI-Rechenzentren in den USA konsumiert. Legt man die RZ-Bauprojekte in den USA den Prognosen zugrunde, wird dieser Verbrauch in 2030 den schwindelerregenden Wert von 347 TWh erreichen. Auch der Wasserbedarf der RZs wird sich zwischen 2023 und 2028 verdoppelt bis vervierfacht haben – abhängig davon, welchen Anteil die Wasserkühlung in Rechenzentren haben wird. Näheres dazu habe ich in meinem Insider-Beitrag vom Januar 2026 erläutert.

Eine weitere von KI verschlungene Ressource sind Chips, insbesondere Memory, und dabei hauptsächlich High Bandwidth Memory (HBM). Die große Nachfrage nach Arbeitsspeicher wirkt sich bereits auf die Preise von Produkten aus, die solche Komponenten enthalten.

## IT-Budgets werden gesprengt

Die galoppierenden Preise für Chips sprengen bei vielen Institutionen die IT-Budgets. Diese wurden vor relativ langer Zeit kalkuliert, bei manchen unserer Kunden sogar bis zwei Jahre im Voraus. Insbesondere Server-Preise sind von der Preissteigerung betroffen. Die Probleme beschränken sich jedoch nicht nur auf den Server-Markt. So werden auch PCs und Netzkomponenten teurer, wobei die Hersteller – gerechtfertigt oder nicht – stets auf die allgemeine Teuerung von Chips hinweisen. Es ist nicht auszuschließen, dass mancher Anbieter die Situation ausnutzt und die Preise über das Maß erhöht, das allein durch die Chip-Verteuerung bedingt wäre.

Ferner werden die Bindefristen von Angeboten für Hardware kürzer. Käufer müssen sich immer schneller entscheiden, damit die Preise nicht noch weiter steigen.

Die IT-Abteilungen vieler Institutionen fragen sich, wie sie mit dieser Situation umgehen sollen. Leider ist davon auszugehen, dass dieses massive Problem nicht vorübergehend sein wird. Daher ist es nicht damit getan, Investitionen zu verschieben und darauf zu hoffen, diese in weniger unruhigen Zeiten nachholen zu können. Der Preistrend zeigt auf absehbare Zeit nach oben.

Wie lange wird dieser Trend so weitergehen? Ich gehe davon aus, dass eine belastbare Prognose kaum möglich ist. Es ist denkbar, dass irgendwann in der Zukunft die KI-Blase platzen wird. KI hat bisher kaum eingehalten, was sie versprach. Auf un-



# Zwischen Theorie und Praxis

## EMV-Aspekte geschirmter Netzkabel

von Andres Klose

Wer strukturierte Netzwerkverkabelung plant oder installiert, begegnet schnell einer scheinbar selbstverständlichen Annahme: Kupferkabel müssen geschirmt ausgeführt werden. In vielen europäischen Ländern gelten geschirmte Komponenten seit Jahren als technischer Stand der Dinge. Netzwerkverkabelung wird grundsätzlich in geschirmter Ausführung geplant, unabhängig von der tatsächlich elektromagnetischen Umgebung.

Gleichzeitig zeigt ein Blick auf internationale Installationskonzepte ein deutlich anderes Bild. Insbesondere in Nordamerika werden strukturierte Verkabelungen seit Jahrzehnten überwiegend mit ungeschirmten Twisted-Pair-Kabeln realisiert. Und trotzdem sind dort Übertragungsraten von 10 Gbit/s ohne Probleme möglich.

Daraus ergibt sich eine grundlegende technische Fragestellung: Ist eine Kabelschirmung für moderne Netzwerke tatsächlich zwingend erforderlich oder basiert die hohe Übertragungssicherheit auf einer anderen physikalischen Eigenschaft?

Schaut man sich die Geräte in modernen Gebäuden an, existieren zahlreiche potentielle Störquellen. Schaltnetzteile, LED-Treiber, Stromversorgung, USV-Anlagen sowie leistungsstarke Verbraucher erzeugen elektromagnetische Felder unterschiedlichster Frequenzen. Insbesondere in Bereichen mit einer hohen Installationsdichte oder auf den ersten bzw. letzten Metern der Leitungsführung lassen sich die normgerechten Trennabstände in der Praxis nicht immer vollständig einhalten. Dadurch steigt das Risiko der elektromagnetischen Einkopplung in das Netzkabel. Vor diesem Hintergrund gewinnt die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) strukturierter Verkabelung zunehmend an Bedeutung. Vor allem, wenn man ein System aufbauen will, welches auch in Zukunft noch allen Anforderungen entspricht. Neben der reinen Übertragungsqualität spielen in der heutigen Zeit allerdings auch Themen wie Betriebssicherheit und Informationssicherheit eine

große Rolle. Denn nicht nur die Einkopplung ist eine Gefahr, sondern auch die Störaussendung und damit verbunden das Abfangen besonders schützenswerter Informationen.

Der folgende Artikel betrachtet geschirmte und ungeschirmte Kupferverkabelung aus technischer und EMV-relevanter Sicht. Neben den physikalischen Grundlagen der Twisted-Pair-Verkabelung werden die historischen Entwicklungen, normative Rahmenbedingungen sowie Anforderungen moderner Gebäudeverkabelung betrachtet. Ziel ist es, die Funktion von Kabelschirmung einzuordnen sowie zu bewerten, unter welchen Bedingungen geschirmte Systeme einen technischen Vorteil bieten.

### Historische Entwicklung

Die Grundlagen moderner Twisted-Pair-Verkabelung entstanden bereits lange vor der heutigen Ethernet-Kommunikation. Schon in der klassischen Fernmelde- und Telefontechnik wurde erkannt, dass sich elektromagnetische Störungen durch symmetrische Signalübertragung und verdrehter Leitungspaare erheblich reduzieren lassen. Die Verdrehung der Adern sorgt dafür, dass äußere elektromagnetische Felder möglichst gleichmäßig auf beide Leiter eines Paares einwirken, und zwar wegen der Verdrehung (Twist) abwechselnd in umgekehrter Richtung. Dadurch können eingekoppelte Störungen durch die differenzielle Signalübertragung weitgehend kompensiert werden.

Diese physikalischen Eigenschaften bilden bis heute die Grundlage moderner Kupferverkabelung und erklären, warum Twisted-Pair-Verkabelung bereits konstruktionsbedingt eine hohe Störfestigkeit besitzt. Die elektromagnetische Verträglichkeit moderner Netzwerkverkabelung basiert daher nicht ausschließlich auf einer zusätzlichen Kabelschirmung.

# Fehlersuche mit dem Multimeter

von Dr. Joachim Wetzlar



Vor einiger Zeit flatterte mir eine mysteriöse Fehlerbeschreibung auf den (virtuellen) Schreibtisch. Der Kunde testete WLAN Access Points einer neuen Serie in seinem Laborumfeld. Das Labor basierte auf Ethernet-Switches mit PoE und einigen Ethernet-Endgeräten, u.a. einem Windows-Server. Zum Test standen WLAN-APs der neuen sowie der bislang verwendeten Serie bereit. Der Fehler, so berichtete man mir, bestand darin, dass die neuen APs nur unter der Bedingung funktionierten, dass ungeschirmte Ethernet-Anschlusskabel (UTP) an den APs zum Einsatz kamen. Mit den üblichen geschirmten Anschlusskabeln (S/STP) erhielten die APs offensichtlich keine Betriebsspannung.

Nun, das musste irgendwie mit Power over Ethernet (PoE) zu tun haben. Für meinen Ortstermin legte ich zur Sicherheit mein Multimeter heraus. Außerdem bereitete ich ein Anschlusskabel gemäß Abbildung 1 vor. Ich schnitt es durch und führte alle 8 Adern und den Schirm über eine Streifenleiterplatine. Diese versah ich mit

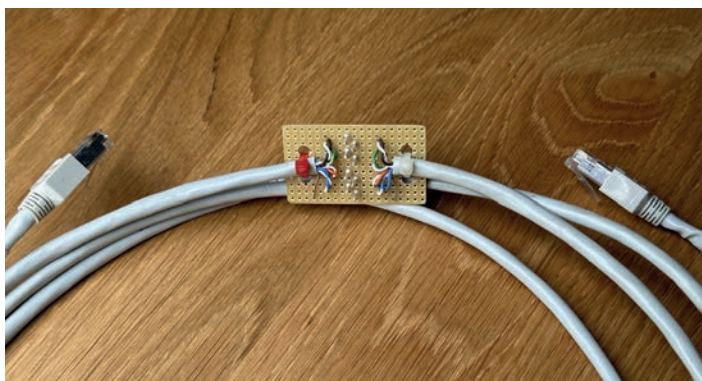


Abbildung 1: Anschlusskabel mit Messmöglichkeit

Lötnägeln, um auf einfache Weise an den Adern die vom Switch bereitgestellte Betriebsspannung messen zu können.

Die systematische Untersuchung vor Ort ergab zusammengefasst folgendes Fehlerbild:

- Alte und neue WLAN-APs funktionierten am Ethernet-Switch einwandfrei mit PoE, solange kein anderes Endgerät angeschlossen war.
- Sobald man den Windows-Server an den Switch anschloss, verloren alle APs die Betriebsspannung. Schloss man stattdessen andere Ethernet-Endgeräte an (insbesondere Laptops), funktionierten alle APs einwandfrei.
- Ließ man den Windows-Server angeschlossen, erhielten alle APs Betriebsspannung, solange keine APs der neuen Serie angeschlossen waren. Sobald man nur einen AP der neuen Serie anschloss, verloren alle APs die Betriebsspannung.
- Verband man APs der neuen Serie mit einem ungeschirmten Ethernet-Kabel mit dem Switch, funktionierten alle APs.
- War stattdessen der Windows-Server über ein ungeschirmtes Ethernet-Kabel verbunden, blieb der Effekt bestehen, die APs blieben tot.
- Das Event-Log des PoE-Switches enthielt sporadische Meldungen, die auf einen Kurzschluss hinwiesen.

Zu diesem Zweck unterbrachen wir an dem in Abbildung 1 gezeigten Kabel den Schirm an der Streifenleiterplatine. Anschließend verwandten wir es dazu, einen AP der neuen Serie mit dem Switch zu verbinden.

Nachdem der AP gebootet hatte, konnten wir an den spannungsführenden Adernpaaren 1/2 und 3/6 die Betriebsspannung mes-