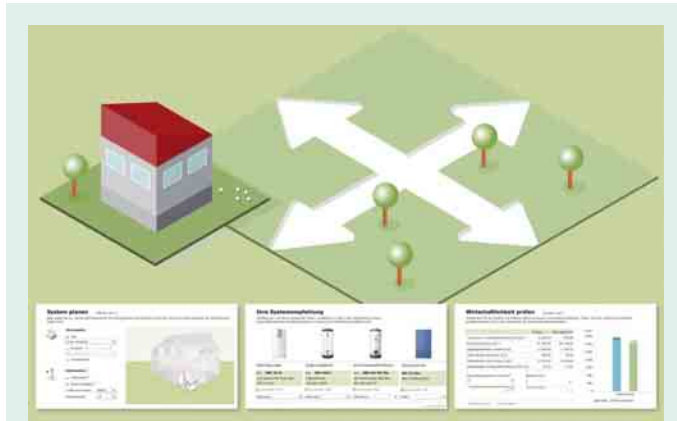




4 Wärmepumpen-Navigator

Nach Eingabe der individuellen Daten lässt sich aus über 30000 Varianten eine geeignete Lösung für das Bauvorhaben finden und umfassende Informationen generieren. Quellen: Stiebel Eltron

grundsätzlich als Komfortlüftung betitelt werden.

Bis zu 8 kg Feuchtigkeit pro Tag entstehen im Durchschnitt in der Wohnung einer dreiköpfigen Familie, die von der Raumluft aufgenommen und grundsätzlich in Verbindung mit einer bestimmten Temperatur angegeben wird – denn je höher die Temperatur, umso mehr Wasser kann gebunden werden. Weist also die 20 °C warme Raumluft eine relative Luftfeuchtigkeit von durchaus behaglichen 65 % auf, und kühlt sich diese Raumluft dann an den Außenwänden in der Raumecke auf 16 °C ab, steigt die relative Luftfeuchtigkeit hier örtlich – obwohl keine zusätzliche Feuchtigkeit hinzugekommen ist – auf über 80 %. Die Folge: an dieser Stelle kann sich Schimmel ausbilden, der sowohl die Gesundheit der Bewohner belastet als auch die Bausubstanz des Gebäudes angreift. Eine kontrollierte Lüftung und damit der Abtransport der feuchten Raumluft ist daher unerlässlich. Über das eigenständige regelmäßige Öffnen von Fenstern ist sie schon rein organisatorisch nur schwer zu realisieren. Die Sicherheit, 24 Stunden am Tag eine sowohl behagliche als auch bauphysikalisch unkritische Raumluftqualität zu garantieren, bietet daher nur der Einsatz eines Lüftungsgerätes.

Wenn die verbrauchte Luft aus dem Haus ohnehin kontrolliert abgeführt wird, ist die Wärmerückgewinnung aus dieser Luft natürlich der nächste logische Schritt. Mit der LWZ 304/404

SOL (Bild 3) bietet Stiebel Eltron dafür ein Gerät an. Es sorgt für die zentrale Entlüftung und zentrale Zuluft, für die Heizung und Kühlung sowie die Warmwasserbereitung: Verbrauchte Luft wird aus sensiblen Räumen (bspw. Küche, Bad, WC) abgesaugt, Außenluft wird zentral angesaugt und vorerwärmt (Wärmegegewinnung aus der Abluft über Kreuzgegenstromwärmeaustauscher) und in die anderen Räume kontrolliert eingebracht. Die Energie aus der Abluft wird zusätzlich über eine integrierte Wärmepumpe für Heizung und Warmwasserbereitung genutzt. Zusätzlich wird bei Bedarf aus zugeführter Außenluft weitere Energie zur Heizung oder Warmwasserbereitung gewonnen. Die Heizflächen können im Sommer dank des reversiblen Kältekreislaufs auch als Kühlflächen genutzt werden. Die Integration einer Solaranlage ist überdies möglich.

Fazit

Die Universallösung für den Einfamilienhaus-Neubau gibt es nicht – weder bei der Heizwärmeerzeugung, noch bei der Warmwasserversorgung, der Entscheidung pro oder contra Solaranlage oder zwischen Luft und Erdreich als Wärmequelle der Wärmepumpe. Mit hilfreichen Berechnungs- oder Auslegungsprogrammen (Bild 4) ist eine erste grundlegende Beurteilung der verschiedenen Systeme im Einzelfall jedoch komfortabel möglich.

H. Schulz

10-Gbit/s-Ethernet mit M12- und RJ45-Steckern

Zur Kommunikation der Teilnehmer untereinander nutzen Maschinen und Anlagen meist Ethernet mit 100 Mbit/s. Kameras zur Qualitätsinspektion, Server zur Dokumentation von Fertigungsdaten sowie Scanner zur Identifizierung von Bauteilen wollen mehr. Außerdem ist oft eine Kommunikation mit der Fabriksteuerung gewünscht. Datenübertragungsraten von 1 Gbit/s sind heute Standard, und bis hin zu 10 Gbit/s ist der Weg nicht mehr weit.

Hohe Anforderungen an die zuverlässige Übertragung

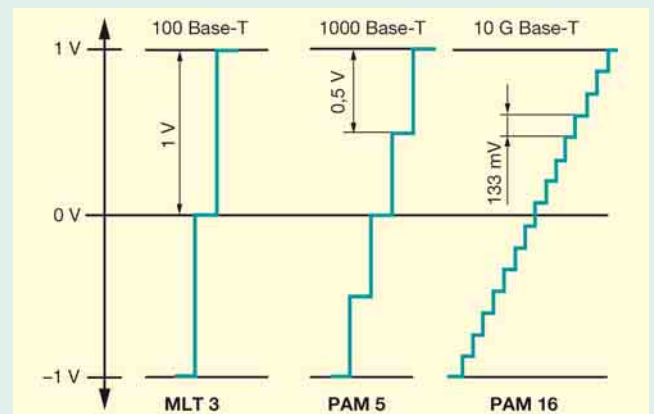
Gängige Feldbussysteme und generische Verkabelung führen bei diesen hohen Datenübertragungsraten nicht weiter – benötigt wird eine neue Ebene zwischen den Netzwerken. Für Automatisierungstechnische Aufgaben unterliegt dieses Netzwerk den gleichen schwierigen Umgebungsbedingungen wie die Feldbuskommunikation. Die Komponenten müssen den mechanischen Einflüssen sowie der hohen elektromagnetischen Be-

lastung gewachsen sein. Nur für diesen Einsatzbereich konzipierte Produkte übertragen Daten zuverlässig (Bild 1).

Auf die Schirmung kommt es an

Die Spannungsunterschiede zwischen den Signalen sind bei 1 Gbit/s- und 10 Gbit/s-Ethernet gemäß IEEE 802.3 minimal. Geringe Störungen können den Informationsgehalt reduzieren (Bild 2). Die IEEE geht von Störungen aus, die für das

1 Cat6_A-Komponenten ermöglichen heute schon eine problemlose Übertragung von 10 Gbit/s-Ethernet im Industrieumfeld



2 Geringere Signalabstände bei Gbit/s-Ethernet mit PAM (Pulse Amplitude Modulation) erhöhen die Gefahr einer Störung gegenüber Fast-Ethernet mit MLT (Multi Link Trunk)

Quellen: Phoenix Contact

Tafel 1 Cat, Channel und Class

Die Normen ISO/IEC 11801 und 24 702 verstehen den Channel als die gesamte Verkabelungs-Strecke zwischen zwei aktiven Geräten. Die verschiedenen Qualitätsstufen werden mit Class und die zugehörige Komponenten-Qualitäten mit Cat bezeichnet

Class	D	D	E	E _A	F	F _A
Cat	5	5	6	6 _A	7	7 _A
Frequenz [MHz]	100	100	250	500	600	1000
Ethernet	100 Base-TX	1000 Base-T	1000 Base-T	10G Base-T	–	–
Datenrate [Mbit/s]	100	1000	1000	10000	–	–
Paare	2	4	4	4	–	–

Büroumfeld gelten. Störungen im Industrieumfeld sind meist extremer, hier sind entsprechende Schutzmaßnahmen gefordert. Umso wichtiger sind geschirmte Komponenten, die dem Standard Cat6_A entsprechen. Maßstab für die Schirmqualität ist die Kopplungsdämpfung, die einen Wert von 80 dB erreichen sollte. Hierdurch wird auch die Trennklasse d nach EN 50174-2 erreicht, sodass Kommunikationsleitungen fast ohne Abstand zu Leistungsleitungen verlegt werden können.

Verkabelungsnormen

Die passive Infrastruktur von Feldbussystemen ist in der Norm IEC 61918 beschrieben. Die spezifischen Aspekte der einzelnen Feldbussysteme werden darüber hinaus in der Normenreihe IEC 61784-5-x dokumentiert. Hierbei steht das „x“ für ein spezifisches Feldbussystem. So ist zum Beispiel die passive Netzwerk-Infrastruktur für Interbus in der IEC 61784-5-6 dokumentiert.

Die kommunikationstechnische Infrastruktur von Gebäuden – mit ihren Anwendungen ISDN-Telefonie und Ethernet – basiert auf der generischen Verkabelung. Struktur und Qualität der Komponenten werden in der Norm ISO/IEC 11801 beschrieben. Für Industriegebäude wurde ergänzend die Norm ISO/IEC 24702 entwickelt, in der die spezifischen Bedingungen im Industriebereich, wie zum Beispiel Temperatur- und Umwelt-Einflüsse, betrachtet werden.

Bei der generischen Verkabelung mit ihrer Referenz-Implementierung wird die Channel-Länge von 100 m mit einem starren System von Horizontal- und Patch-Leitungen erreicht. Im Industriebereich werden für verschiedene Teilstrecken Leitungen von unterschiedlicher Qualität und mit unterschiedlichen Querschnitten eingesetzt. Das Modell der Referenz-Implementierung reicht hier nicht aus. Mit Hilfe eines Formelwerks muss überprüft werden, ob die Übertragungsstrecke die für den Channel geforderten Werte einhält. Diese Methode ist aufwendig und unflexibel. Möchte man darauf verzichten, muss man im gesamten Channel eine Horizontalleitung mit AWG 24 verlegen.

Diese Betrachtungen gelten für 20 °C. Höhere Temperaturen – wie sie für den Industriebereich typisch sind – können rechnerisch ebenfalls berücksichtigt werden. So lässt sich ein Channel aus mehreren Teilabschnitten mit unterschiedlichen Temperatur-Profilen berechnen. Auch hier erübrigt sich die Berechnung, wenn durchgängig mit einem Querschnitt von AWG 22 gearbeitet wird.

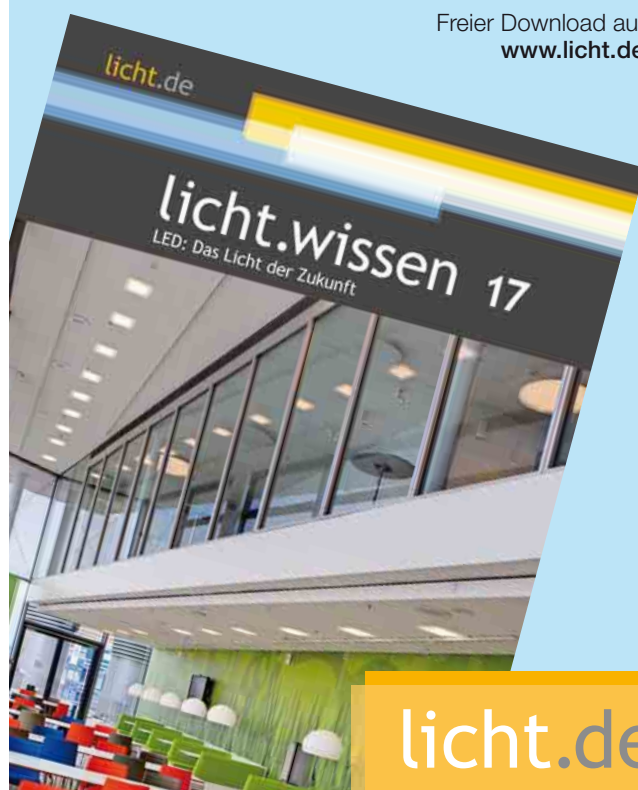
Hochwertige Beschaltung mit Schnellanschluss

Genau so wichtig wie die Leitungen sind die Steckverbinder. Für Leitungen mit dem Querschnitt AWG 24 oder AWG 22 sind spezielle Ausführungen erforderlich. In der Industrie werden Leitungen meist als Meterware verlegt. Dann müssen die Steckverbinder einfach und ohne Spezialwerkzeug angeschlossen werden können.

LED: Das Licht der Zukunft!

Jetzt neu: licht.wissen 17 mit 60 Seiten und dem ganzen Wissen der Lichtbranche.

Freier Download auf
www.licht.de



www.gmw.de

**EURO Sicherheitstester
TG euro 1/TG euro 1 med**

- DIN VDE 0701-0702 / DIN EN 62353 / DIN VDE 0751-1
- Handliche, leichte Prüfgeräte für den mobilen Einsatz
- Bedienung über Touch Screen
- Expertenmodus – Prüfserienmodus
- Länderspezifische Prüfsteckdosen und Netzstecker für alle europäischen Länder lieferbar (D, CH, F, GB).

GMW **GOSSEN**
Müller & Weigert

GOSSEN Müller & Weigert
Kleinreuther Weg 88
D-90408 Nürnberg
Tel. (0911) 35 02-0 · Fax 35 02-3 07
e-mail: info@gmw.de

nen und eine durchdachte Leiterführung beinhalten, die automatisch die Datenübertragungsqualität einhält. Zum Beispiel ermöglichen die Schnellanschluss-Techniken Quickon und Piercecon von Phoenix Contact eine hochwertige Beschaltung gemäß den Anforderungen Cat6_A. Die industriell übliche Konfektionierung von Steckverbindern im Feld ist also auch für 10-Gbit/s-Ethernet möglich. Dies ist ein entscheidender Vorteil, denn ein Umdenken in Planung und Installation wird vermieden.

Grob einteilen lassen sich Steckverbinderklassen nach ihrem Einsatz im Schaltschrank oder im Feld. Im ersten Fall kann das gewohnte RJ45-Steckgesicht bis hin zu Cat6_A verwendet werden. Eine besonders gute allseitige Abschirmung ist notwendig, um die EMV-Einflüsse benachbarter Geräte, wie Frequenzumrichter, zu minimieren. Damit Gase nicht zur Korrosion an den Kontakten führen, sind hochwertige Oberflächen vonnöten. Sie verhindern Korrosionen und damit einen schleichenden Alterungsprozess, der über höhere Übergangswider-

stände zu einem Ausfall der Verbindung führen kann. Gängige Patch-Leitungen aus dem Büroumfeld erfüllen langfristig nicht die Zuverlässigkeits-Anforderungen im industriellen Einsatz.

Cat6_A ist bereits möglich

Für den Einsatz im Feld haben sich RJ45-Steckverbinder mit einem speziellen Schutzgehäuse sowie M12-Steckverbinder am Markt etabliert. Auch hier ist – mit den neuen M12-Steckern gemäß IEC 61076-2-

109 wie mit RJ45-Steckern – Cat6_A bereits möglich. Anspruchsvolle Aufgaben, die den erweiterten Einsatz von Automatisierungstechnik erfordern, können bereits heute auf zukunftssichere Verkabelungslösungen zurückgreifen.

10 Gbit/s-Ethernet lässt sich über Channel der Klasse E_A mit Cat6_A-Komponenten industriegerecht übertragen (Tafel 1). Zusammen mit durchdachten industrietauglichen Komponenten werden Planung und Installation so zur Routine.

B. Horrmeyer

CAT6A ist nicht gleich Cat6_A

Zur Umsetzung von Channel für 10-Gbit/s-Ethernet existieren unterschiedliche Normen. In der amerikanischen Norm TIA 568B (Telecommunications Industry Association) wird ein Channel der Klasse CAT6A beschrieben, der mit Komponenten der Kategorie CAT6A erreicht wird. Kabelaufbauten nach Cat6 sollten möglichst weiterverwendet werden. Da Cat6 nur bis 250 MHz definiert ist, ist im Frequenzbereich von 250 bis 500 MHz nur eine reduzierte Übertragungstechnische Qualität definiert (Bild 3). Die fehlerhafte Interpretation eines Signals ist viel häufiger, wodurch eine Wiederholung des Ethernet-Pakets nötig ist. Bei

Büroanwendungen ist das tolerierbar, denn es bewirkt lediglich eine langsamere Datenübertragung. Im Industriebereich mit seinen Echtzeitanforderungen kann dies nicht akzeptiert werden. Jedes Signal muss zuverlässig übertragen werden, um Paketwiederholungen zu vermeiden. Von daher ist die Auslegung eines Channels nach dem Standard TIA 568B für den Industriebereich nicht ausreichend.

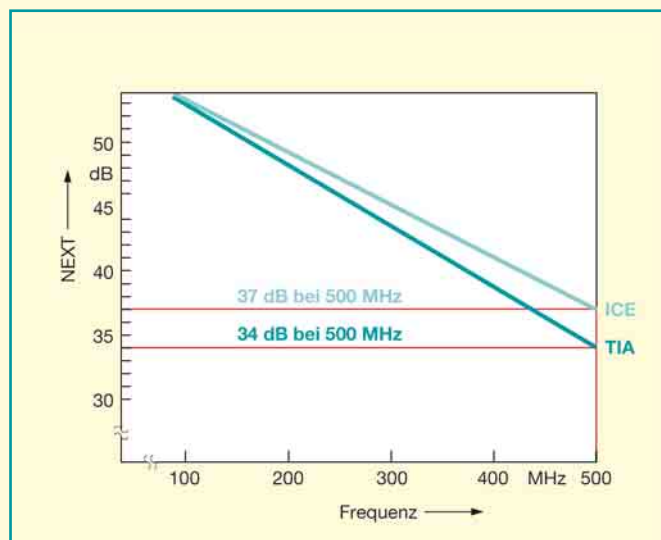
Die Norm ISO/IEC TR24750 legt dar, wie ein vorhandenes Netzwerk für 10 Gbit/s-Ethernet qualifiziert werden kann. Anwendbar ist dieser Standard für existierende Verkabelungsstrecken, für

die so messtechnisch nachgewiesen wird, dass er für die 10 Gbit/s-Ethernet-Übertragung geeignet ist. Mit guten Cat6-Komponenten, sorgfältiger Verlegung und kurzen Channel-Längen kann dies zutreffen. Die Auslegung von neuen Channel-Typen ist aber nicht möglich. Einige am Markt erhältliche Komponenten mit Attributen wie „für 10-Gbit-Ethernet geeignet“ beziehen sich auf diesen Standard – sind aber keine Cat6_A-Komponenten.

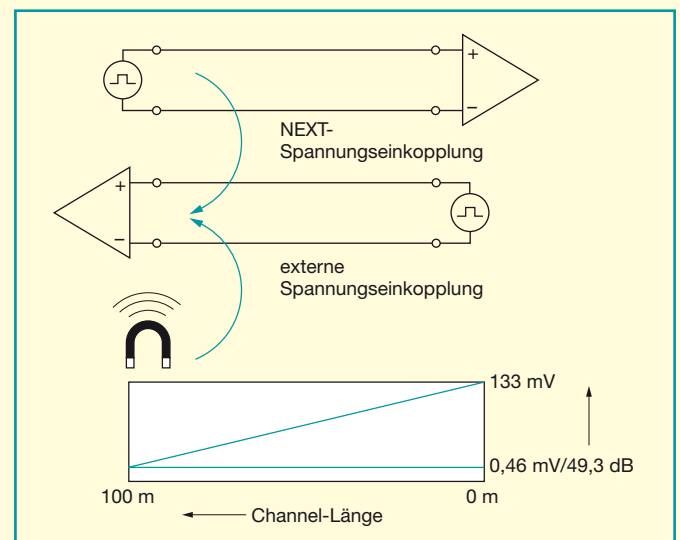
Als weiterer Standard kommt die ISO/IEC 11801 in Betracht. Im Amendment 1 werden die Anforderungen an einen Channel definiert. Die Class E_A ist für 1 bis 500 MHz ohne Reduzierung der Qualität spezifiziert (Bild 4). Das Risiko der fehlerhaften Über-

tragung eines hochfrequenten Signals und daraus resultierender Paketwiederholung des Ethernet-Frames wird so vermieden. Auch Echtzeit-Systeme sowie Systeme mit hohem Datendurchsatz können zuverlässig gestaltet werden. Amendment 2 beschreibt Anforderungen an Cat6_A-Komponenten, die im Channel der Klasse E_A eingesetzt werden.

Die geplante Auslegung eines neuen Channel – ohne das Risiko einer gestörten Datenübertragung – ist nur mit Cat6_A-Komponenten möglich. Nur dieser Channel ermöglicht eine zuverlässige Datenübertragung im Industriebereich mit ihren mannigfaltigen Störquellen – dafür steht das tiefgestellte A.



3 Die Gremien TIA und IEC gehen von unterschiedlichen NEXT-Werten (Near end crosstalk, Nahbensprechdämpfung) über den Frequenzbereich aus



4 Geringe NEXT-Werte erhöhen die Störeinkopplung benachbarter Paare und addieren sich zu externen Störungen