

Whitepaper

DIGITAL CEILING

Das Datennetz in der Decke



DIGITAL CEILING

In Büro- und Industriegebäuden, in Einkaufszentren und Hotels werden immer mehr Geräte und Komponenten der technischen Gebäudeausrüstung an und in der Decke installiert – und immer mehr davon besitzen einen IP-Anschluss, so dass man mittlerweile von der digitalen Decke, englisch Digital Ceiling, spricht. In der Praxis sind verschiedene, normkonforme Infrastruktur-Konzepte anzutreffen, die jeweils spezifische Vorteile bieten. Dieses Whitepaper beschreibt die verschiedenen Infrastrukturtypen und Anwendungen in der digitalen Decke.

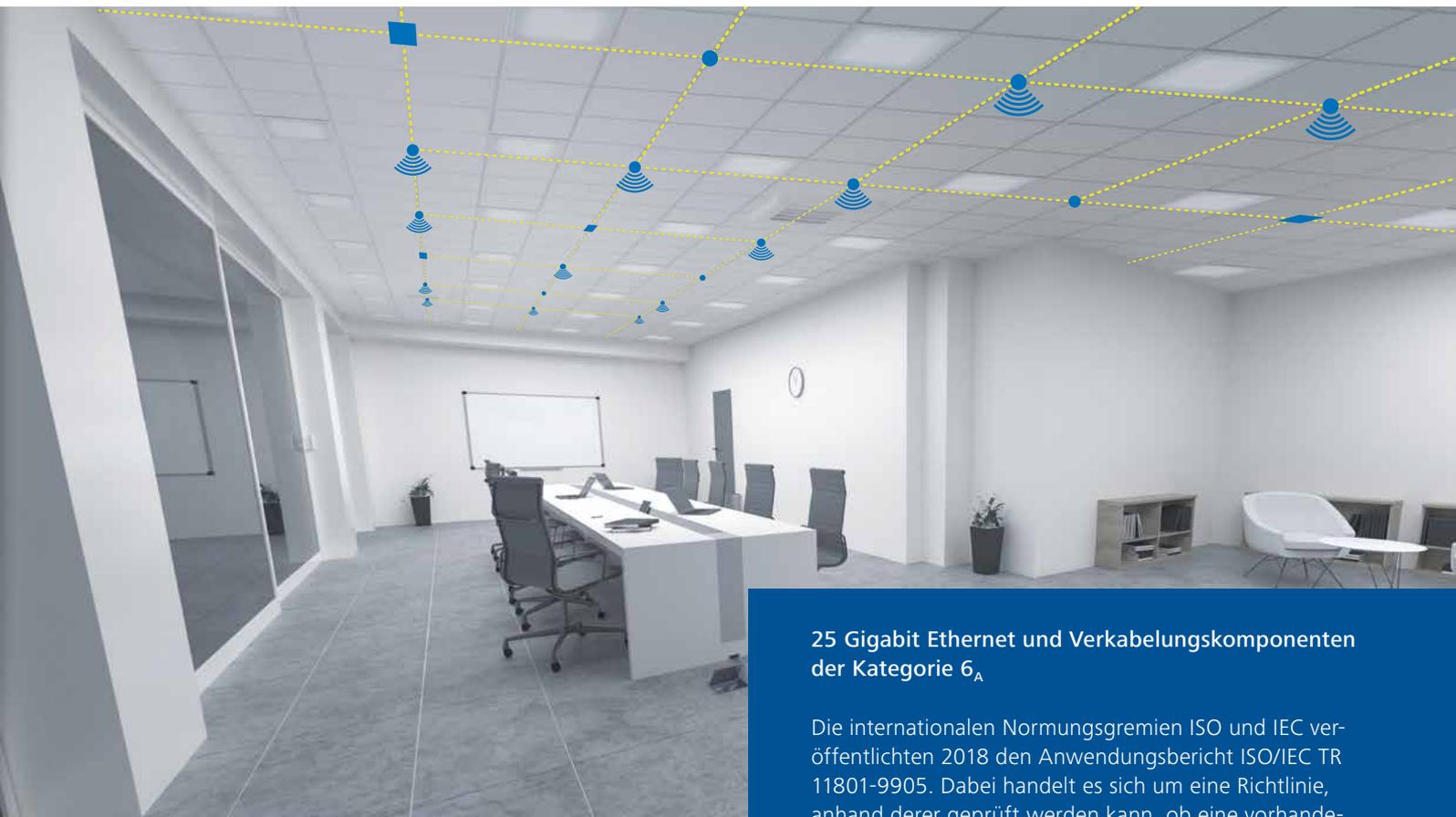
Digital Ceiling – das Datennetz in der Decke

Die Decken in modernen Gebäuden enthalten immer mehr Komponenten und Geräte der technischen Gebäudeausrüstung. In Büros, Besprechungsräumen, Produktionshallen, Ladengeschäften, Lobbys, Hotelzimmern und ganz besonders in Fluren und Treppenhäusern werden WLAN Access Points, Präsenzmelder, Sensoren, Aktoren, Controller für die Beleuchtung, Kameras und vieles mehr im Deckenbereich installiert. Das ist nicht grundsätzlich neu. Schon immer wurden Melder und Geräte an und in der Decke montiert. Sie nutzten jedoch meist anlagenspezifische Übertragungsprotokolle und ihre eigene Verkabelung. Die verschiedenen Systeme waren komplett voneinander getrennt und nicht kompatibel, und so musste bei einem System- oder Gerätewechsel oftmals neu verkabelt werden. Aufwand und Kosten waren immens. Anwender und Anlagenbetreiber forderten bessere, einfachere Lösungen, was zu

den Converged Networks führte, was auf Deutsch „zusammengeführte Netze“ bedeutet. Die verschiedenen Anlagen nutzten dabei eine universelle Verkabelung, verwendeten jedoch weiterhin ihre eigenen Signale und Protokolle zur Datenübertragung.

Heute werden Geräte, Komponenten und Sensoren zunehmend mit IP-Anschlüssen ausgestattet, die Daten werden per IP- und Ethernet-Protokoll übertragen. Über entsprechende Controller können auch ältere analoge Komponenten in das IP-Netz integriert werden. Die Technik im Deckenbereich wird zunehmend digital. Die Kombination der genormten, anwendungsneutralen Verkabelung und dem universellem IP-Protokoll bietet eine Flexibilität und eine Effizienz, die mit klassischen Lösungen nicht erreicht werden.

Immer mehr Geräte und Komponenten mit IP-Anschluss werden im Deckenbereich installiert. Die damit verbundene digitale Übertragung der Daten führte zum Begriff Digital Ceiling.



25 Gigabit Ethernet und Verkabelungskomponenten der Kategorie 6_A

Die internationalen Normungsgremien ISO und IEC veröffentlichten 2018 den Anwendungsbericht ISO/IEC TR 11801-9905. Dabei handelt es sich um eine Richtlinie, anhand derer geprüft werden kann, ob eine vorhandene Verkabelung auch 25 Gigabit Ethernet (25GBASE-T) übertragen kann. Vielen dient der Anwendungsbericht als Grundlage, neue Verkabelungen mit Komponenten der Kategorie 6_A als „25-Gigabit-Ethernet-tauglich“ zu planen und zu installieren. Dabei wird jedoch übersehen, dass TR 11801-9905 nur für die Überprüfung einer vorhandenen Übertragungsstrecke inklusive Patchkabel anzuwenden ist, nicht für eine Neuverkabelung. Bei Strecken mit Komponenten der Kategorie 6_A sieht TR 11801-9905 auch nur eine maximale Länge des installierten Kabels von gerade mal 10 Metern vor.

Für Neuverkabelungen empfiehlt TR 11801-9905 ausdrücklich Übertragungsstrecken der Klasse I oder II bis 2000 MHz. Dies wird durch eine Risikobewertung des Anwendungsberichts untermauert, welche das Risiko für den Betrieb von 25GBASE-T mit Komponenten der Kategorie 6_A bereits bei einer Übertragungsstreckenlänge von mehr als 10 Metern als hoch eingestuft. Gelegentlich trifft man auf Komponenten der Kategorie 6_A mit erweitertem Frequenzbereich und auf Komponenten der Kategorie 8.1 mit auf 1250 MHz eingeschränktem Frequenzbereich, die für 25 Gigabit Ethernet geeignet sein sollen. Verkabelungen mit Komponenten mit einem erweiterten oder einem eingeschränkten Frequenzbereich sind herstellerspezifische Lösungen und nicht normkonform, was abhängig von den im Verkabelungsprojekt getroffenen Vereinbarungen und den Festlegungen im Qualitätsplan nach DIN EN 50174-1 zu Regressforderungen führen kann.

Genormte, anwendungsneutrale Verkabelung

Teil 6 der DIN EN 50173 und Teil 6 der ISO/IEC 11801 beschreiben eine strukturierte, anwendungsneutrale Verkabelung für verteilte Gebäudedienste im Boden, an der Wand und in der Decke.

Bei Kupferstrecken fordern sie eine Verkabelung der Klasse E_A und damit Komponenten der Kategorie 6_A als Minimum, bei Glasfasern mindestens OM3-Multimode- oder OS1a-Singlemodedfasern. Diese Mindestanforderungen sollen eine möglichst lange Nutzungsdauer des Netzwerks sicherstellen und teure Nachverkabelung vermeiden. Die US-amerikanische Norm ANSI/TIA-862 Structured Cabling Infrastructure Standard for Intelligent Building Systems empfiehlt Kupferverkabelungen der Category 6A und Multimodefasern der Kategorie OM4 oder OM5.

DIN EN 50173-6:2018-10 sieht für verteilte Gebäudedienste zwei Verkabelungstypen vor: A und B. Typ A entspricht der klassischen strukturierten Verkabelung, bei der die Datenleitungen vom Etagenverteiler zu den Anschlussdosen verlaufen. Die Typ-A-Verkabelung kann einen Dienstekonzentrationspunkt (kurz: DKP; engl. service concentration point) enthalten, der dem Sammelpunkt (engl. consolidation point) der klassischen Büroverkabelung entspricht.

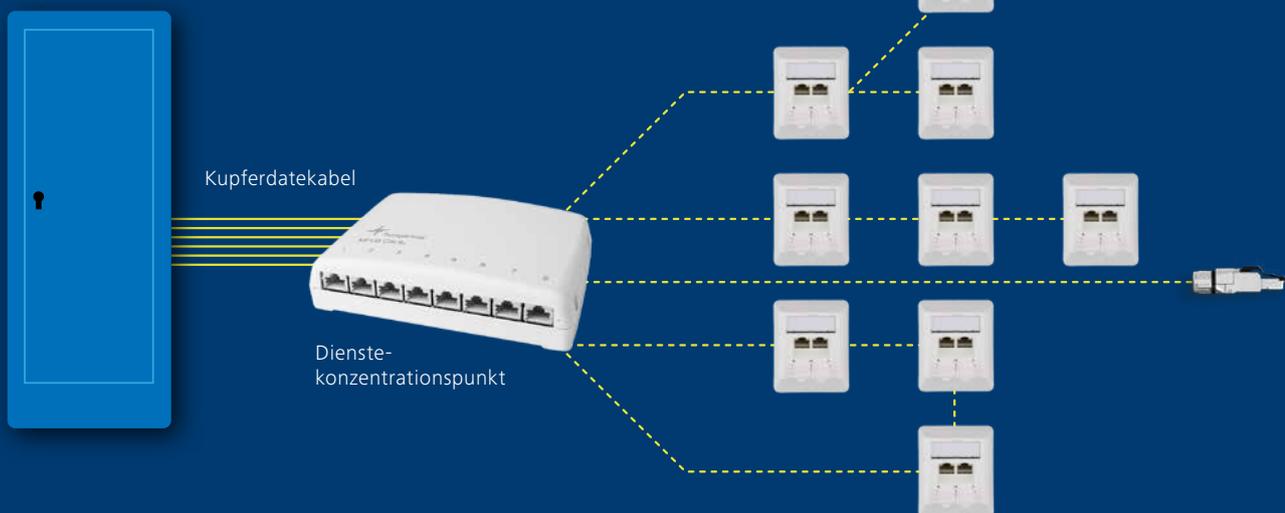
Bei Verkabelungstyp B endet die Verkabelung am DKP, alles danach ist nicht Bestandteil der Norm, die Anwender können nach dem DKP anlagen- und nutzungsspezifisch verkabeln. Dadurch sind neben der Sternstruktur auch Bus-, Baum- und Ringstrukturen möglich. Bei Typ-B-Verkabelungen können am DKP auch aktive Netzwerkkomponenten installiert werden, beispielsweise, um von Glasfaserkabeln auf Kupferanschlüsse umzusetzen.

Etagenverteiler



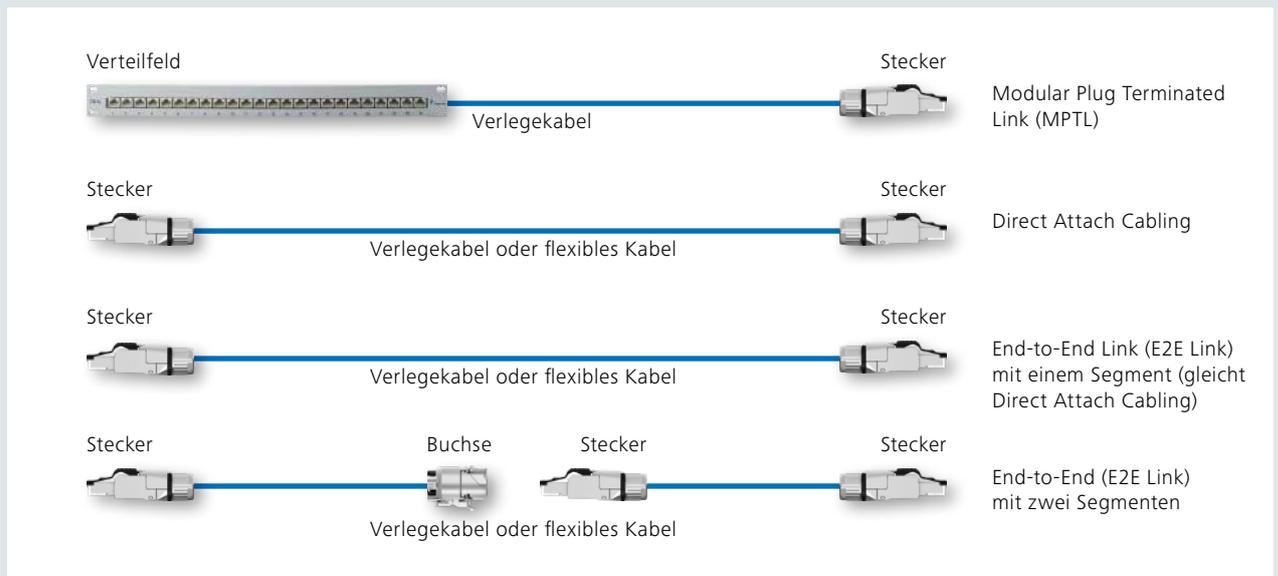
Beispiel: **Verkabelungstyp A** nach DIN EN 50173-6:2018-10. Die Verkabelung kann einen Dienstekonzentrationspunkt enthalten, muss aber nicht. (Bild aus Traeger: Leistungsfähige IT-Infrastrukturen, KaTiKi Verlag, Gärtringen)

Etagenverteiler



Beispiel: **Verkabelungstyp B** nach DIN EN 50173-6:2018-10. Die Verkabelung nach dem Dienstekonzentrationspunkt ist nicht Bestandteil der Norm und kann anlagen- und nutzungsspezifisch in beliebiger Form ausgeführt werden. (Bild aus Traeger: Leistungsfähige IT-Infrastrukturen, KaTiKi Verlag, Gärtringen)

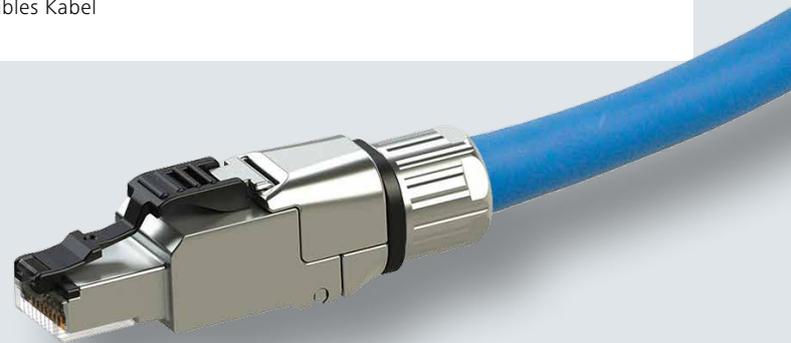
Beispiele für Modular Plug Terminated Link (MPTL), Direct Attach Cabling (DAC) und End-to-End Link (E2E Link). Ein End-to-End Link kann bis zu fünf Segmente enthalten. In der Praxis sind auch andere Ausführungen anzutreffen. (Bild aus Traeger: Leistungsfähige IT-Infrastrukturen, KaTiKi Verlag, Gärtringen)



Anschluss von Endgeräten an das Verlegekabel

Nicht immer ist es zweckmäßig, eine Anschlussdose in der Nähe des Endgeräts zu installieren. In Lobbys und anspruchsvoll gestalteten Empfangsbereichen sind Anschlussdosen und lose Patchkabel oft ebenso unerwünscht wie in der Sicherheitstechnik, wo der Anschluss vor unbefugtem Zugriff geschützt werden soll. In der Praxis werden in solchen Fällen Endgeräte gerne mit einem feldkonfektionierbaren Stecker gleich an das Installationskabel angeschlossen. Feldkonfektionierbare Stecker gibt es mit geradem und mit gewinkelttem Kabelabgang. Bei IP-Kameras kann das Kabel oft in das Schutzgehäuse, das die Kamera umgibt, eingeführt werden. Im Verteiler endet das Installationskabel wie gewohnt in einem Verteilfeld.

DIN EN 50173-6:2018-10 sieht die Möglichkeit vor, Endgeräte ohne Anschlussdose direkt an die Verlegekabel anzuschließen, schreibt für diesen Fall jedoch einen Dienstkonzentrationspunkt in der Nähe der Endgeräte vor, um die Fehlersuche und Reparatur bei defekten Verbindungen zu vereinfachen. In der Praxis wird auf einen Dienstkonzentrationspunkt jedoch häufig verzichtet und das Installationskabel durchgehend bis zum Endgerät verlegt. Dies ist so im internationalen technischen Bericht ISO/IEC TR 11801-9910:2020 und in der amerikanischen Norm ANSI/TIA-568.2-D vorgesehen und wird dort als MPTL (engl. modular plug terminated link, zu Deutsch „mit einem Stecker abgeschlossene Verbindung“) bezeichnet. Ein MPTL kann einen Sammelpunkt enthalten und entspricht dann der Verkabelung Typ B nach DIN EN 50173-6:2018-10, muss aber nicht.

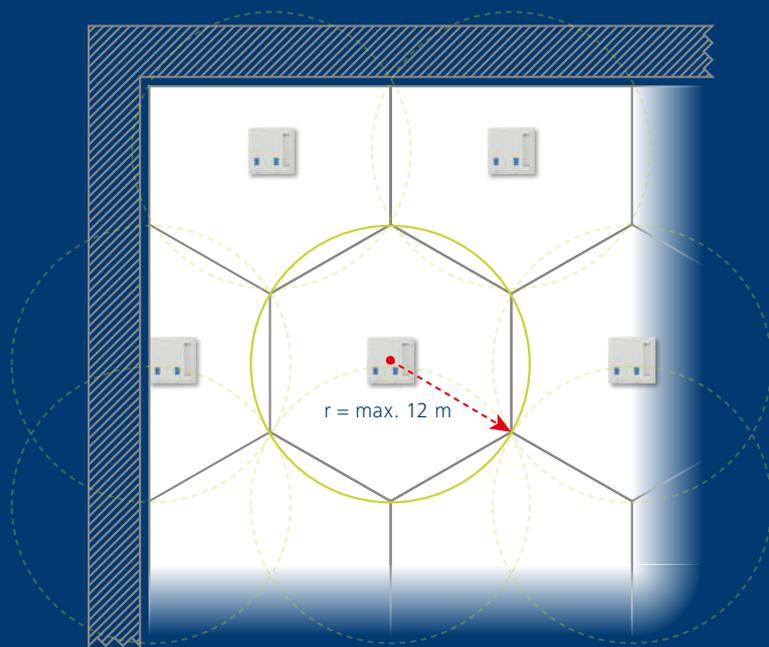


Modular Plug Terminated Link (MPTL): Mit feldkonfektionierbaren Steckern können Endgeräte direkt an das Verlegekabel angeschlossen werden, beispielsweise dort, wo Anschlussdosen und Patchkabel nicht zweckdienlich sind.

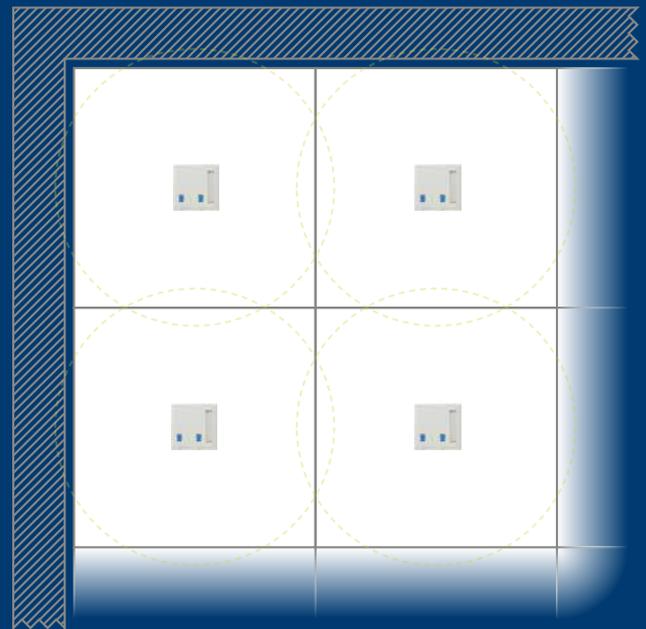
Endgeräte mit einem Stecker direkt an das Installationskabel anzuschließen, wird oft als Direct Connect bezeichnet. Im Gegensatz dazu werden die Begriffe Direct Attach und Direct Attach Cabling meist für die direkte Verbindung aktiver Netzwerkkomponenten wie Switches, Server und Speichergeräte (Storage) gemäß ISO/IEC TR 11801-9907 untereinander verwendet. So genannte Direct-Attach-Kabel hingegen besitzen integrierte Elektronik-Module wie beispielsweise SFPs, die in die Einschubplätze in aktiven Komponenten gesteckt werden; dies wird auch als Direct Attach Copper (DAC) bezeichnet. Dann gibt es noch den End-to-End Link (E2E Link) nach ISO/IEC TR 11801-9902. Bei ihm werden zwei Geräte mit Steckern direkt an das Kabel angeschlossen wie bei Direct Connect/Direct Attach Cabling. Ein E2E-Link kann aus bis zu fünf Teilstrecken bestehen und ist typischerweise in industriellen Bereichen anzutreffen. Die hier vorgestellten Begriffe, besonders „Direct Attach ...“, werden in der Praxis oft nicht einheitlich verwendet. Es empfiehlt sich daher immer zu prüfen, was genau benötigt wird und wie die Verkabelung aussieht.

VERKABELUNG FÜR WLAN

WLAN-Verkabelung Wabenmuster
(Deckenausschnitt)



WLAN-Verkabelung Quadratmuster
(Deckenausschnitt)



Beispiel für die Verteilung von Anschlüssen für WLAN Access Points nach einem Wabenmuster in Anlehnung an DIN EN 50173-6:2018-10 (links). Statt Waben können auch Quadrate, Kreise oder andere zweckdienliche Formen verwendet werden (rechts), die zu einer anderen Anordnung der Anschlüsse führen können. (Bilder aus Traeger: Leistungsfähige IT-Infrastrukturen, KaTIKI Verlag, Gärtringen)

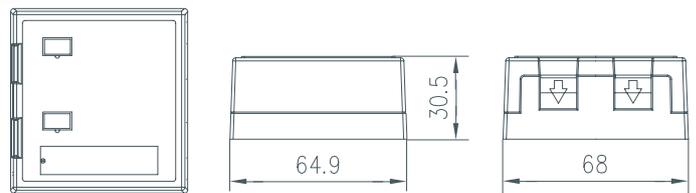


Wo häufig wechselnde Nutzer, Gäste und Besucher Zugriff auf das Firmennetzwerk oder das Internet benötigen oder wo sich Personen und Geräte bewegen, bieten Wireless LANs (WLANs) eine schnelle und einfache Verbindung ins Netz. Doch auch Funknetze wie WLANs benötigen eine Verkabelung, denn selbst wenn man die Access Points auch untereinander per Funk verbinden sollte, benötigen sie eine Leitung für die Stromversorgung. In der Praxis wird man statt einer Elektroleitung meist eine leistungsfähige Datenleitung zum Access Point legen, die sowohl Daten überträgt als auch die Stromversorgung durch Power over Ethernet übernimmt.

In vielen Unternehmen arbeiten immer mehr Anwender mit Wireless-Geräten. Statt einiger weniger Access Points, die mit relativ hoher Sendeleistung große Bereiche abdecken, geht der Trend zu vielen Access Points, deren Sendeleistung herunter geregelt wird, so dass viele kleine Funkzellen entstehen. Dadurch wird die effektive Datenrate, die jedem Netzteilnehmer zur Verfügung steht, erhöhte: Je mehr Funkzellen es gibt, desto mehr Übertragungskanäle stehen insgesamt zur Verfügung, und desto höher ist die Netzwerkperformance.

DIN EN 50173-6:2018-10 sieht eine flächendeckende Verkabelung in der Decke für WLAN Access Points vor. Sie schlägt ein Wabenmuster vor, in dem ein Anschluss einen Bereich in einem Umkreis von bis zu 12 m versorgt. Statt Waben sind für die Planung auch Gitternetze aus Quadraten oder sich mehr oder weniger überschneidenden Kreisen gebräuchlich.

In der Praxis wird im Deckenbereich aus Kostengründen oft nicht flächendeckend verkabelt. Stattdessen wird nur dort, wo ein WLAN Access Point wahrscheinlich installiert wird, ein Anschluss und eventuell ein paar strategisch verteilte Reserveanschlüsse vorgesehen. Je einfacher eine Leitung nachzurüsten ist, beispielsweise in einer leicht zu öffnenden abgehängten Decke, desto weniger Reserveanschlüsse werden installiert. Sinnvoll ist es, Doppeldosen zu verwenden, um einen künftigen Access Point eine Zeitlang gleichzeitig mit dem älteren betreiben zu können und diesen erst dann abzubauen, wenn der neue zufriedenstellend funktioniert.



Beispiel für eine kompakte, platzsparende Aufputz-Anschlussdose für RJ45-Module. Mit einer Höhe von nur 30,5 mm kann sie auch in beengten Platzverhältnissen wie in niedrigen Decken hervorragend eingesetzt werden. Die automatisch schließenden Staubschutzklappen schützen die nicht belegten Anschlüsse.



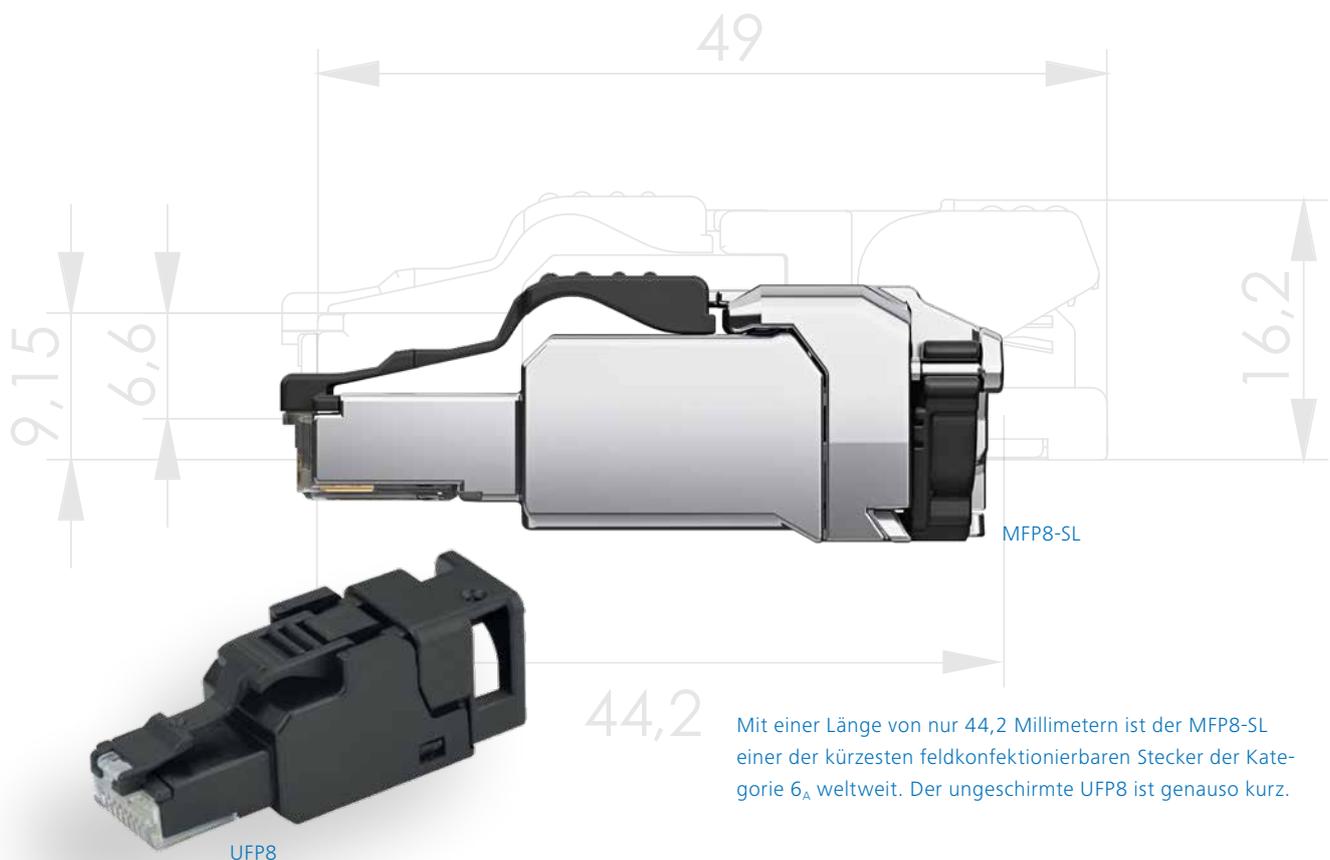
Der Kabelabgang des feldkonfektionierbaren RJ45-Steckers MFP8 4x90 kann vor Ort nach oben, unten, links oder rechts gewählt werden.

IP-VIDEO UND SICHERHEITSTECHNIK



Dosen und Patchkabel sind bei IP-Kameras und Geräten der Sicherheitstechnik nicht gerne gesehen – die Gefahr, dass Unbefugte das Kabel ausstecken und die Verbindung ins Netz unterbrechen könnten, ist einfach zu groß. Wo Anschlussdosen nicht zugriffsgeschützt montiert werden können, wird mit einem Modular Plug Terminated Link (MPTL) verkabelt. Das Installationskabel wird einfach mit einem feldkonfektionierbaren Stecker versehen, der direkt in den RJ45-Anschluss der Kamera gesteckt wird. Besonders vorteilhaft ist dies, wenn das Installationskabel bis in das Schutzgehäuse der Kamera führt. Da es für den Kabelanschluss meist nur wenig Platz bieten, sind Stecker mit kurzem, schmale, Gehäuse von Vorteil.

Beispiel für einen MPTL zum Anschluss einer IP-Videokamera. Oft wird das Installationskabel bis in das Schutzgehäuse der Kamera geführt und dort mit einem feldkonfektionierbaren Stecker versehen, der direkt in den RJ45-Anschluss der Kamera gesteckt wird.



Mit einer Länge von nur 44,2 Millimetern ist der MFP8-SL einer der kürzesten feldkonfektionierbaren Stecker der Kategorie 6_a weltweit. Der ungeschirmte UFP8 ist genauso kurz.

MEDIEN-TECHNIK UND INFORMATIONSSYSTEME

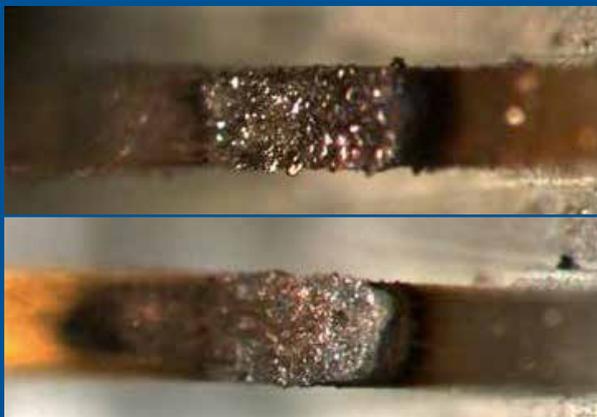
Beamer, A/V-Anlagen und Monitore werden hauptsächlich im Deckenbereich montiert. Meist befinden sich Elektroleitungen in unmittelbarer Nähe. Die IT-Verkabelung – geschirmt wie ungeschirmt – muss so störfest sein, dass die Datenübertragung nicht durch elektrische und elektromagnetische Störungen beeinträchtigt wird. Die Anschlussleitungen müssen lange Zeit so flexibel bleiben wie am ersten Tag, und je nach den Gegebenheiten vor Ort sind gewinkelte Stecker für eine optimale, platzsparende Kabelführung äußerst hilfreich.

Kleinere Geräte und Komponenten werden durch Power over Ethernet zunehmend über die Datenleitung auch mit Strom versorgt. Dies erspart die Elektroinstallation, stellt aber an die Steckverbinder des Datennetzes hohe Ansprüche, besonders, wenn der Stecker versehentlich im laufenden Netzbetrieb gezogen wird. Die dabei entstehenden Abreißfunken können die feinen Kontakte der RJ45-Buchse stark beschädigen, daher sollten nur Anschlussdosen und RJ45-Module eingesetzt werden, die für Power over Ethernet optimiert sind.

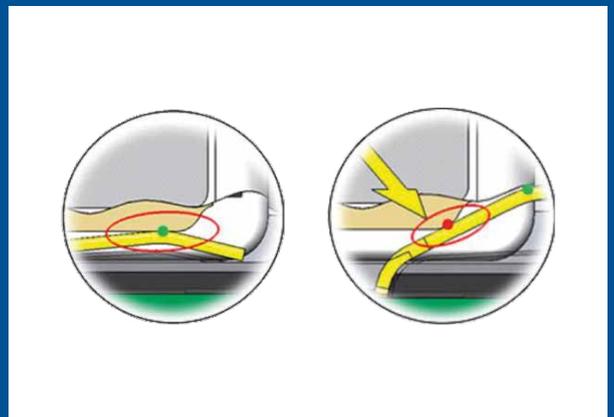
Fernspeisung von Endgeräten über die Datenleitung (Power over Ethernet)

Wird eine Steckverbindung getrennt während noch Strom fließt, entstehen so genannte Abreißfunken, die die Kontakte von Stecker und Buchse beschädigen. Die Kontaktbereiche, in denen solche Beschädigungen auftreten, können für die Datenübertragung nicht mehr genutzt werden. RJ45-Module mit den beschädigten Kontakten müssen ausgetauscht und die Verkabelungsstrecke neu gemessen werden, was Ausfälle und hohe Kosten verursacht.

Bei Steckern und Buchsen, die konstruktiv für Fernspeisung ausgelegt sind, liegt der Bereich, in dem die Beschädigungen durch Funkenerosion auftreten, weit von dem Bereich entfernt, in dem die Daten übertragen werden. Auch wenn der Stecker mehrmals gezogen wird während noch der Versorgungsstrom für die Endgeräte fließt, bieten die Verkabelungskomponenten weiterhin die volle Übertragungsrate, bei Komponenten der Kategorie 6_A also die vollen 10 Gigabit pro Sekunde. Dennoch ist das Ziehen des Steckers während noch Strom fließt grundsätzlich nicht als Regelbetrieb zu empfehlen.



Durch Funkenerosion beschädigte Kontakte einer RJ45-Buchse. Die beschädigten Bereiche können nicht mehr für die Datenübertragung genutzt werden.



Konstruktiver Kontaktschutz von Telegärtner-RJ45-Steckern und -Buchsen: Gleitet der RJ45-Stecker aus der Buchse, wandert der Kontaktpunkt mit. Der Bereich, in dem die Daten übertragen werden (grün) liegt weit von dem Bereich entfernt, in dem Beschädigungen durch Abreißfunken entstehen (rot).

BELEUCHTUNG

Energie-effiziente LED-Leuchten können über das Datennetz gesteuert und mit Power over Ethernet auch gleich mit Strom versorgt werden. Dabei besitzen die Leuchten IP-Anschlüsse oder sie werden an einen Controller angeschlossen, der die Verbindung ins IT-Netz herstellt. Je nach Controller können auch ältere Leuchten in das Datennetz integriert werden. Für die Beleuchtung bietet sich der Verkabelungstyp B an. Die Installationskabel können zeitsparend bündelweise zu Miniverteilern als Dienstkonzentrationspunkte in der abgehängten Decke verlegt werden. Von dort führen Anschlussleitungen unterschiedlicher Länge zu den einzelnen Leuchten oder Controllern.

Flache Miniverteiler mit sechs, acht, zwölf oder sechzehn Anschlüssen für die Wand-/Deckenmontage eignen sich hervorragend als Dienstkonzentrationspunkte – nicht nur für die Beleuchtung.



Single Pair Ethernet und Power over Data Lines

Nicht immer werden vier Aderpaare benötigt, um Sensoren oder Geräte anzuschließen. Single Pair Ethernet (SPE), das nur ein Aderpaar verwendet, ist eine interessante Alternative, die Platz und Geld spart. Die aktuellen Varianten sind:

IEEE 802.3cg mit 10 Mbit/s

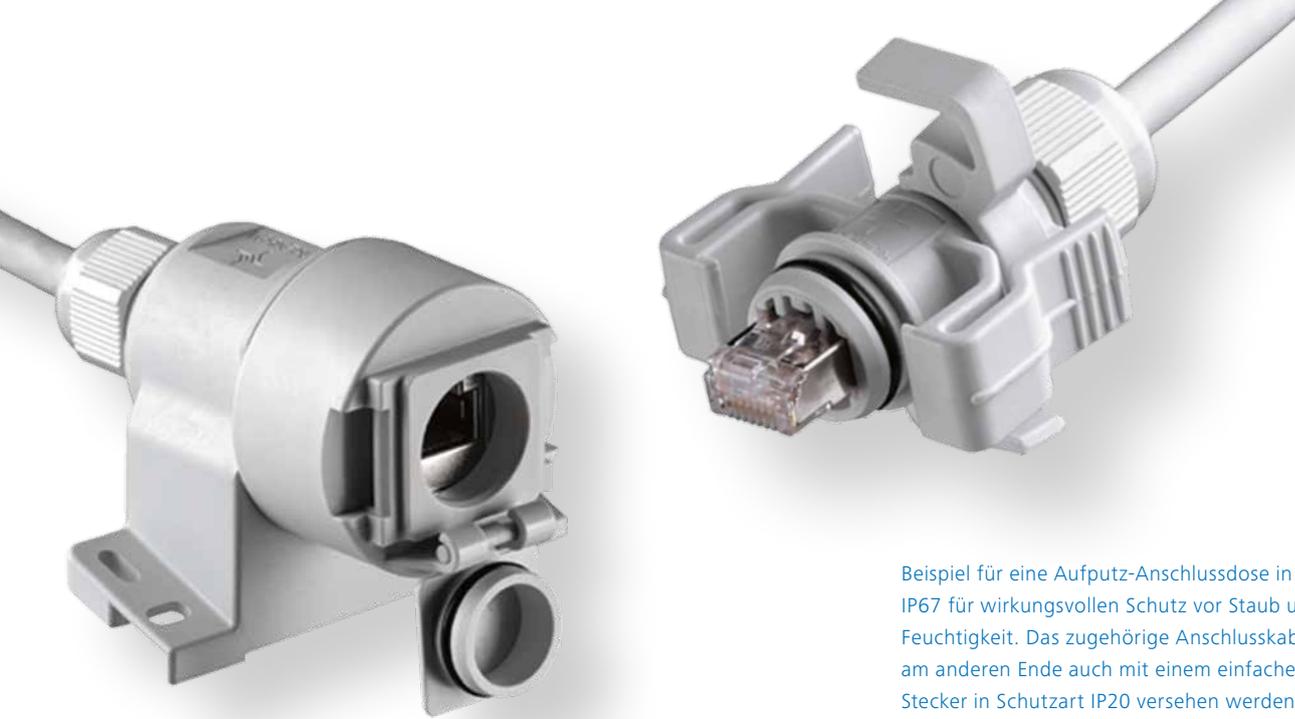
IEEE 802.3bw mit 100 Mbit/s

IEEE 802.3bp mit 1 Gbit/s

IEEE 802.3ch mit 2,5, 5 und 10 Gbit/s.

Die Leitungslängen betragen je nach Datenrate 15 m, 40 m, und 1000 m; je nach Variante sind bis zu zehn Steckverbindungen pro Verkabelungsstrecke möglich. Die Normungsarbeit für die Verkabelungskomponenten ist zur Zeit der Manuskripterstellung allerdings noch nicht abgeschlossen.

Auch bei SPE ist die Stromversorgung der Endgeräte über die Datenleitung möglich, so dass kein separater Stromanschluss benötigt wird. Gerade bei kleinen Komponenten wie Sensoren und Aktoren ist dies besonders wichtig. Die zugrundeliegende Technik ist mit dem bekannten Power over Ethernet (PoE) zwar verwandt, nicht jedoch kompatibel, da PoE mindestens zwei Aderpaare benötigt. Um Verwechslungen zu vermeiden, wurde ein neuer Name gewählt: Power over Data Lines, kurz: PoDL. Genormt ist PoDL nach IEEE 802.3bu. Im Regelbetrieb stehen Endgeräten bis zu 50 W bei einer Stromstärke von typisch bis zu 1360 mA zur Verfügung.



Beispiel für eine Aufputz-Anschlussdose in Schutzart IP67 für wirkungsvollen Schutz vor Staub und Feuchtigkeit. Das zugehörige Anschlusskabel kann am anderen Ende auch mit einem einfachen RJ45-Stecker in Schutzart IP20 versehen werden.

GEBÄUDETECHNIK UND GEBÄUDEAUTOMATION

Die Zahl der Anlagen und Geräte der Gebäudetechnik und Gebäudesteuerung mit IP-Anschluss wächst unaufhörlich. IP-gestütztes Gebäudemanagement ist die Voraussetzung für Smart-Building-Anwendungen. Dennoch gibt es noch immer eine Vielzahl von Geräten, die ihr eigenes Verkabelungsschema verwendet. Der Verkabelungstyp B nach DIN EN 50173-6 ermöglicht die Integration anlagenspezifischer Verkabelungen mit Bus-, Baum- und Ringstruktur in das Datennetz sowie eine einfache, kostengünstige Migration zu reinen IP-Lösungen zu einem späteren Zeitpunkt. In Bereichen, in denen Staub und Feuchtigkeit nicht ausgeschlossen werden können, haben sich Verteiler, Anschlussdosen und Anschlusskabel in Schutzart IP67 bewährt.

Die klassische Verkabelung sieht für jeden Anschluss eine Leitung mit vier Aderpaaren vor. In einem modernen Gebäude sind viele Komponenten anzuschließen, was zu dicken Leitungsbündeln führt. Zwar sind mit vierpaarigen Datenleitungen und Komponenten der Kategorie 6_A Datenraten bis einschließlich 10 Gbit/s möglich, doch nicht jede Komponente und vor allem nicht jeder Sensor oder Aktor benötigt eine solch hohe Datenrate für die Kommunikation. Single Pair Ethernet (SPE) verwendet dünne, einpaarige Leitungen, die weniger Platz beanspruchen und die deutlich kostengünstiger sind als vierpaarige Lösungen.



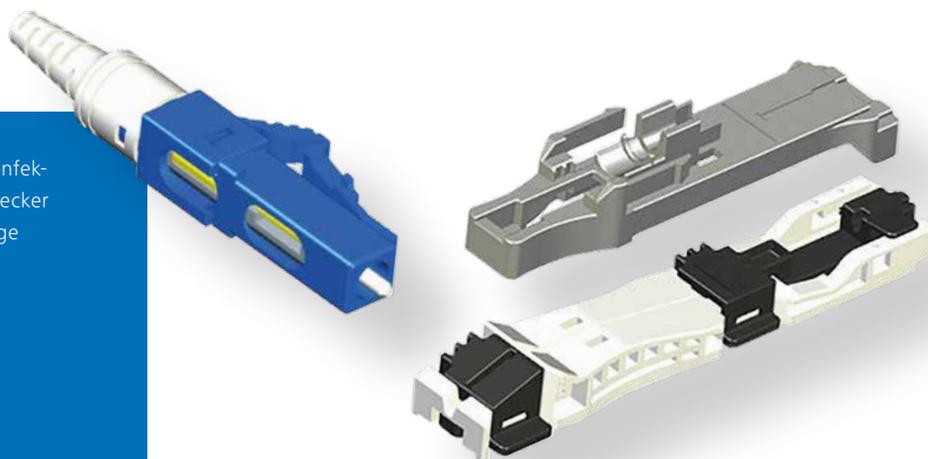
Beispiel für ein SPE-Patchkabel (links) und einen feldkonfigurierbaren SPE-Stecker nach IEC 63171-2 (rechts).

VERTEILTE ANTENNENSYSTEME

Je nach Gebäudeform und Größe kann der Mobilfunk-Empfang in manchen Bereichen eingeschränkt sein. In besonders langen, hohen und tiefen Gebäuden reicht die Signalstärke für eine störungsfreie Übertragung oft nicht mehr aus. Im Gebäude verteilte Repeater und Antennen wie beispielsweise bei verteilten Antennensystemen (engl. Distributed Antenna Systems, kurz: DAS) sorgen für einen guten Empfang. Je nach Ausführung besitzen die Antennen oder Repeater einen Koax-, RJ45- oder Glasfaseranschluss. Vorkonfektionierte Leitungen, die per Konfigurator individuell zusammengestellt werden

können, ermöglichen eine besonders schnelle und einfache Installation. Falls die Leitungslänge vor der Installation nicht ermittelt werden kann, bieten sich feldkonfektionierbare Stecker für eine problemlose Montage vor Ort an. Diese sind mittlerweile auch für Glasfaserleitungen erhältlich. Bei solchen Steckern sind weder Spleißarbeiten nötig noch müssen sie geklebt oder poliert werden. Dadurch können sie auch durch Nicht-Glasfaserexperten schnell und einfach montiert werden. In modularen Wandverteilern können Glasfaseranschlüsse platzsparend neben RJ45- und Koax-Anschlüssen untergebracht werden.

Beispiel für einen feldkonfektionierbaren Glasfaserstecker (links) und die zugehörige Montagehilfe (rechts).



In modularen Verteilern können verschiedene Verkabelungsmedien besonders platzsparend gemeinsam untergebracht werden.

VERBINDUNG ZUM AUSSENBEREICH

Beispiel für ein Überspannungsschutzmodul.
Durch die RJ45-Buchsen müssen die
Datenleitungen nur eingesteckt werden.



WLAN Access Points und IP-Kameras an der Gebäudedefassade benötigen eine Verbindung ins Gebäudeinnere. Um mögliche Überspannungen abzuleiten, die beispielsweise durch Blitzeinschläge in der Nähe auftreten, sind Überspannungsableiter nicht nur sinnvoll, sondern je nach Installation nach VDE vorgeschrieben. Anschlussdose und Überspannungsableiter sind oft in der abgehängten Decke untergebracht. Die Verbindung zum Potentialausgleich sollte eine Elektrofachkraft vornehmen.

KABEL REPARIEREN ODER VERLÄNGERN

Die Gebäudenutzung ändert sich im Laufe der Jahre, was unmittelbaren Einfluss auf die Raumaufteilung und den Installationsort von Komponenten und Geräten hat. Bei Umbaumaßnahmen kann es vorkommen, dass eine Leitung beschädigt wird oder dass die Leitung verlängert werden muss, weil ein Gerät versetzt wird. Eine Neuverkabelung ist oft aufwändig und teuer. Mit Verbindungsmodulen

können Leitungen direkt miteinander verbunden werden, etwa um ein beschädigtes Leitungsstück durch ein neues zu ersetzen oder um eine vorhandene Leitung mit einem neuen Leitungsstück zu verlängern. Ideal sind kompakte Verbindungsmodulle, die wenig Platz beanspruchen, die ohne Spezialwerkzeug anzuschließen sind und deren Gehäuse elektrisch nicht leitet.

Beispiel für ein kompaktes
Verlängerungsmodul der Klasse F_A bis
1000 MHz mit Kunststoffgehäuse.
Der Durchmesser des Moduls
beträgt weniger als 22 Millimeter.



AUSBLICK

Der Trend zur IP-basierten technischen Gebäudeausrüstung wird weiter zunehmen. IP-Systeme und Komponenten mit Datenanschluss sind Voraussetzungen für ein effektives Gebäudemanagement und moderne Smart-Building-Lösungen. Durch Single Pair Ethernet wird es möglich, eine Vielzahl kleinerer Sensoren und Aktoren platzsparend, wirtschaftlich und effizient zu vernetzen. Die anwendungsneutrale, genormte Verkabelung im Deckenbereich wird dabei immer wichtiger.



Autor:

Dirk Traeger, Dipl.-Ing. (FH)
Technical Solutions Manager DataVoice
dirk.traeger@telegaertner.com

Dirk Traeger studierte Nachrichtentechnik an der Fachhochschule für Technik in Esslingen. Praxiserfahrung sammelte er als Planer und Projekt-/Fachbauleiter in zahlreichen Verkabelungsprojekten und bei Herstellern von Verkabelungskomponenten im In- und Ausland.

Seit 2015 betreut er das Telegärtner Technical Helpdesk DataVoice und leitet praxisorientierte Schulungen für Installateure, Planer und Anwender weltweit. Er ist Autor zahlreicher Fachbücher, Whitepaper und Fachartikel zu wichtigen und aktuellen Themen der Daten-/Netzwerktechnik.

NORMEN UND WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

Internationale Normen (englisch):

ISO/IEC 11801-6:2017 Information technology –
Generic cabling for customer premises –
Part 6: Distributed building services

ISO/IEC TR 11801-9902:2017-06 Technical report –
Information technology – Generic cabling for customer
premises – Part 9902: Specifications for End-to-end
link configurations

ISO/IEC TR 11801-9905:2018-02 Technical report –
Information technology – Generic cabling for customer
premises – Part 9905: Guidelines for the use of installed
cabling to support 25GBASE-T application

ISO/IEC TR 11801-9907:2019-07 Technical report –
Information technology – Generic cabling for customer
premises – Part 9907: Specifications for direct attach
cabling

ISO/IEC TR 11801-9909:2020-06 Technical report –
Information technology – Generic cabling for customer
premises – Part 9909: Evaluation of balanced cabling in
support of 25 Gbit/s for reach greater than 30 metres

ISO/IEC TR 11801-9910:2020-06 Technical report –
Information technology – Generic cabling for customer
premises – Part 9910: Specifications for modular plug
terminated link cabling

Europäische Normen (Landessprache):

DIN EN 50173-6:2018-10 Informationstechnik –
Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen –
Teil 6: Verteilte Gebäudedienste

US-amerikanische Normen:

ANSI/TIA-862: Structured Cabling Infrastructure
Standard for Intelligent Building Systems

Weiterführende Literatur:

Daten-/Netzwerktechnik Basiswissen; Themenspecial,
Telegärtner Karl Gärtner GmbH, Steinenbronn

Fernspeisung (Remote Powering); Whitepaper,
Telegärtner Karl Gärtner GmbH, Steinenbronn

Leistungsfähige IT-Infrastrukturen; Traeger, Dirk;
Fachbuch, KaTiKi Verlag, Gärtringen



Telegärtner
Karl Gärtner GmbH

Lerchenstr. 35
D-71144 Steinenbronn

Tel. +49 71 57/1 25-0
Fax +49 71 57/1 25-5120

info@telegaertner.com
www.telegaertner.com