

Schwede.IT



**Ihr Experte für
Netzwerkcomponenten
und IT Infrastruktur**

**Technischer Ratgeber
Kupferverkabelung**

Technischer Ratgeber: Kupferverkabelung

Schwede.IT: Hilfe bei der Produktauswahl

Geschirmte Kabel, Stecker, Buchsen und Keystones

Kupferverkabelung als Gesamtsystem

- Für Kunden in Deutschland: Auswahlhilfe für geschirmte Gebäudeverkabelung.
- Kabel, Stecker, Buchsen und Patchkabel müssen elektrisch und mechanisch zusammenpassen.
- Die Leistung der installierten Strecke zählt, nicht allein die Kategorie auf der Kabeltrommel.

Die vier Bausteine der Verbindung

Verlegekabel

Feste Verbindung im Gebäude. Leiteraufbau, Schirmung und Mantel passend zum Verlegeort wählen.

Patchkabel

Flexible Verbindung zwischen Geräten und Anschlüssen. Länge und Leiterquerschnitt berücksichtigen.

Geschirmter RJ45-Stecker

Steckbarer Anschluss mit leitfähigem Gehäuse und passender Schirmkontaktierung.

Buchse / Keystone

RJ45-Buchse als Anschlussmodul. Keystone bezeichnet die mechanische Einbauform.

Was geschirmte Systeme leisten

EMV

Schirme verringern die Einkopplung äußerer Störungen.

Paarschirmung

Einzelgeschirmte Paare reduzieren gegenseitige Beeinflussung.

Anschluss

Der Schirm muss bis zum Anschluss fachgerecht kontaktiert sein.

Systemreserve

Passende Komponenten und saubere Montage unterstützen eine stabile Übertragung.

Planung

Schirmung ersetzt weder Potentialausgleich noch die erforderlichen Trennabstände.

SCHIRMUNG

Schirmungsarten im Vergleich

F/UTP

Eine gemeinsame Folie um alle Adernpaare. Die einzelnen Paare haben keinen eigenen Schirm.

U/FTP

Jedes Paar besitzt einen Folienschirm. Ein zusätzlicher Gesamtschirm fehlt.

F/FTP

Eine gemeinsame Folie um alle Adernpaare und ein eigener Folienschirm um jedes Paar.

S/UTP

Ein gemeinsamer Geflechtschirm um alle Adernpaare. Die einzelnen Paare haben keinen eigenen Schirm.

S/FTP

Geflechtschirm um das Kabel und Folienschirm je Paar. Für geschirmte Systemlösungen.

SF/UTP

Gesamtschirm aus Geflecht und Folie um alle Adernpaare. Die einzelnen Paare haben keinen eigenen Schirm.

Vor dem Schrägstrich steht der Gesamtschirm, danach die Schirmung der Paare.

STECKER

Geschirmte RJ45-Stecker auswählen

Crimpstecker

Stecker, Kontakte und Werkzeug müssen zu Leiterart, AWG und Aderisolierung passen.

Feldstecker

Vor Ort konfektionierbar.
Herstellerfreigabe für
Kabeldurchmesser und Leiter
prüfen.

Schirmanschluss

Schirm großflächig nach
Montageanleitung kontaktieren.
Zugentlastung am Mantel
vorsehen.

**Ein Metallgehäuse allein garantiert weder Cat.6A-Leistung noch eine
korrekte Schirmanbindung.**

Buchse und Keystone unterscheiden

RJ45-Buchse

Die elektrische Steckverbindung zum RJ45-Stecker. Kategorie, Schirmung und PoE-Eignung ergeben sich aus dem Datenblatt.

Keystone

Die mechanische Bauform für einen Modulträger. Einrastmaß, Gehäusebreite und Einbautiefe müssen zur Dose oder zum Panel passen.

Für die Bestellung

Geschirmtes Cat.6A-Modul, Leiterbereich, Kabelzuführung und kompatiblen Träger gemeinsam festlegen.

Kategorie und Streckenklasse

Baustein	Einordnung	Frequenz	Anwendung	Nachweis
Cat.6A	Komponente	bis 500 MHz	10GBASE-T im System	Bauteilprüfung
Klasse EA	Strecke	bis 500 MHz	10GBASE-T	Link-/Channel-Test
Schirmung	Konstruktion	keine Kategorie	EMV-Konzept	Durchgängigkeit

**Cat.6A beschreibt Komponenten, Klasse EA die installierte Strecke.
Ein höherwertiges Kabel allein hebt die Streckenklasse nicht an.**

CAT.5e bis CAT.7A im Vergleich

Kategorie	MHz	Klasse	Ethernet / Channel ¹	Anschluss und Schirmung
CAT.5e	100	D	1 Gbit/s bis 100 m	RJ45, ungeschirmt oder geschirmt
CAT.6	250	E	1 Gbit/s bis 100 m 10 Gbit/s bis 55 m ²	RJ45, ungeschirmt oder geschirmt
CAT.6A	500	EA	10 Gbit/s bis 100 m	RJ45, ungeschirmt oder geschirmt
CAT.7	600	F	10 Gbit/s bis 100 m	Klasse-F-Stecksystem, z. B. GG45 / TERA, geschirmt
CAT.7A	1.000	FA	10 Gbit/s bis 100 m	Klasse-FA-Stecksystem, z. B. TERA, geschirmt

¹ Beispiele, Längen inkl. Patchkabel. ² CAT.6: 10G-Eignung prüfen.
CAT.7/7A-Kabel mit RJ45 Cat.6A ergeben keine Klasse F/FA.

CAT.8, CAT.8.1 und CAT.8.2

Kategorie	Norm / Klasse	MHz	Ethernet / Channel	Anschluss und Schirmung
CAT.8	ANSI/TIA	2.000	25 / 40 Gbit/s bis 30 m	RJ45, geschirmt
CAT.8.1	ISO/IEC Klasse I	2.000	25 / 40 Gbit/s bis 30 m	RJ45, geschirmt
CAT.8.2	ISO/IEC Klasse II	2.000	25 / 40 Gbit/s bis 30 m	Klasse-II-Stecksystem, z. B. TERA, geschirmt

**Für 25/40G: bis 24 m Permanent Link, bis 30 m Channel.
CAT.8 ist die TIA-Bezeichnung. ISO/IEC unterscheidet 8.1 und 8.2.**

Cat.6A-Anschluss an höherwertigem Kabel

Kabelreserve

Ein höher spezifiziertes Verlegekabel kann Übertragungsreserven bieten. Außendurchmesser und Leiter müssen trotzdem zum Anschluss passen.

Anschlussleistung

RJ45-Komponenten Cat.6A unterstützen ein entsprechend aufgebautes Klasse-EA-System. Das Kabeletikett allein ist kein Streckennachweis.

Auswahlhinweis

Komponentenprüfung und Messprotokoll der fertigen Strecke getrennt betrachten. Keine Cat.7-Gesamtleistung aus einem Kabelaufdruck ableiten.

Permanent Link und Channel

Permanent Link

Fest installierte Strecke einschließlich Anschlüssen.
Üblicher Planungsansatz: bis 90 m.

Channel

Gesamte passive Verbindung einschließlich Patchkabeln.
Üblicher Planungsansatz: bis 100 m.

Rahmenbedingungen

Patchkabelnlängen, Leiterquerschnitt und Temperatur können kürzere Strecken erfordern. Das konkrete Systemdatenblatt gilt.

Für 10GBASE-T: Cat.6A-Komponenten und einen nachgewiesenen Klasse-EA-Aufbau vorsehen.

Normen als Planungsrahmen

Normenreihe	Schwerpunkt	Nutzen im Projekt
DIN EN 50173	Kommunikationsverkabelung	System und Leistungsanforderungen
DIN EN 50174	Planung / Installation	Verlegepraxis und Qualität
DIN EN 50310	Potentialausgleich	IT-Erdung und Verbindungskonzept
EN 50575	Brandverhalten von Kabeln	CPR-Nachweise für Bauprodukte

**Die projektrelevante aktuelle Ausgabe und vertraglichen Anforderungen prüfen.
Dieser Ratgeber ersetzt keine Fachplanung.**

Verlegekabel und Patchkabel

Verlegekabel

Für feste Installation vorgesehen. Häufig eindräftige Leiter. Mantel, Biegeradius und zulässige Zugkraft dem Datenblatt entnehmen.

Patchkabel

Für flexible Geräteverbindungen vorgesehen. Häufig mehrdräftige Leiter. Länge, Querschnitt und PoE-Freigabe beachten.

Anschlusskompatibilität

Nicht jeder Stecker und nicht jede Schneidklemme eignet sich für beide Leiterarten. Nur freigegebene Kombinationen verwenden.

Leiter und Abmessungen prüfen

Leiteraufbau

Massivleiter und Litze unterscheiden. AWG und Leiterwerkstoff ausdrücklich im Datenblatt prüfen.

Mechanische Passung

Aderisolationsthroughmesser, Kabeldurchmesser und Schirmaufbau müssen zum Stecker oder Modul passen.

Beispiel eines freigegebenen Bereichs

METZ CONNECT E-DAT Cat.6A K: AWG 26/1–22/1 massiv und AWG 26/7–22/7 Litze. Diese Werte gelten für dieses Modul, nicht pauschal.

Mantel und Brandverhalten

Verlegeumgebung

Innen- oder Außenbereich, Feuchtigkeit, UV-Belastung und Temperatur bestimmen die erforderliche Kabelführung.

Brandverhalten

Bei fest installierten Bauprodukten die geforderte CPR-Klasse und Leistungserklärung prüfen. Projektvorgaben beachten.

LSZH ist keine CPR-Klasse

Halogenarmut beziehungsweise Halogenfreiheit und Rauchentwicklung sind von der geforderten Euroklasse zu unterscheiden.

KEYSTONES

Geschirmte Keystones im Detail

Elektrische Auswahl

Cat.6A-Komponentenprüfung, Schirmung und gewünschte PoE-Eignung prüfen. Herstellerangaben zum Anschluss beachten.

Mechanische Auswahl

Einrastung, Einbautiefe und Kabelzuführung müssen zur Dose passen. Auch benachbarte Module brauchen Platz.

Systempassung

Keystone ist keine pauschale Kompatibilitätsgarantie. Modul und Träger anhand der Zeichnungen oder Herstellerfreigaben abgleichen.

Patchfelder mit LSA-Leisten

Aufbau und Einsatz

Vorne RJ45-Buchsen zum Patchen, hinten LSA-Schneidklemmen für die Verlegekabel. Geschirmte Ausführungen besitzen Metallgehäuse, Schirmanschlüsse und Zugentlastung. Gängige Bauform: 19 Zoll, 24 Ports, 1 HE. Anders als beim Keystone-Träger sind die Anschlüsse fest integriert.

Auflegen und Schirmung

Adern nach der T568A/B-Markierung des Panels mit passendem LSA-Auflegewerkzeug kontaktieren. Verdrillung bis nahe an die Klemme erhalten. Absetzlängen nach Anleitung einhalten. Kabelschirm und Zugentlastung fachgerecht anschließen. Potentialausgleich nach dem Anlagenkonzept ausführen.

Auswahl und Bestellung

Kategorie, PoE-Freigabe, Portzahl, Rackmaß und Einbautiefe prüfen. Leiterart und AWG müssen zur LSA-Klemme passen. Die LSA-Anschluss technik allein legt keine Übertragungskategorie fest.

Schirmung durchgängig ausführen

Am Kabelanschluss

Geflecht oder Folie nach Herstellervorgabe vorbereiten. Großflächig kontaktieren und die Verbindung mechanisch entlasten.

Über die Steckverbindung

Geschirmte Stecker, Buchsen und Patchkabel als abgestimmte Kette planen. Metallkontakte sauber und unbeschädigt halten.

Potentialausgleich

Den Schirm nicht als Schutzleiter verwenden. Erdung und Potentialausgleich gehören in die Fachplanung nach dem anwendbaren Regelwerk.

Welche Komponente passt?

Anforderung	Passender Ausgangspunkt
Feste Gebäudestrecke	Geschirmtes Verlegekabel + Buchsen
Flexible Geräteverbindung	Konfektioniertes geschirmtes Patchkabel
Direktanschluss vor Ort	Passender geschirmter Feldstecker
Modulare Dose oder Panel	Geschirmtes Keystone-Modul + Träger
Hohe PoE-Anforderung	Freigegebene Gesamtkombination

Vor Bestellung immer Kategorie, Leiterbereich, mechanische Passung, Schirmung und PoE-Eignung gemeinsam prüfen.

Anschluss in sechs Schritten

1. Freigabe prüfen

Kabel, Modul und Werkzeug abgleichen.

2. Mantel absetzen

Vorgeschriebene Absetzlänge einhalten.

3. Schirm vorbereiten

Folie und Geflecht nach Anleitung führen.

4. Paare zuordnen

Gewählte T568-Belegung einhalten.

5. Kontaktieren

Verdrillung möglichst lange erhalten.

6. Prüfen

Zugentlastung, Schirm und Strecke prüfen.

ANSCHLUSS

T568A und T568B

Einheitliche Belegung

Das Projekt legt das Belegungsschema fest. Die Farbkennzeichnung des konkreten Moduls verwenden.

Paare erhalten

Adern nicht nach beliebiger Farbreihenfolge auflegen. Paarzuordnung und Verdrillung beeinflussen die Übertragung.

Prüfung

Eine reine Durchgangsprüfung ersetzt keine Zertifizierung. Auch eine korrekte Pinfolge kann einen Paarfehler verdecken.

PoE gemeinsam mit der Verkabelung planen

Endgerät

Leistungsbedarf und PoE-Typ mit dem versorgenden Switch abstimmen.

Kabel

Leiterquerschnitt, Länge, Temperatur und Bündelung beeinflussen die thermische Belastung.

Kontakt

Stecker und Buchsen für die vorgesehene Fernspeisung auswählen.

Systemprüfung

Herstellerfreigaben und Installationsbedingungen berücksichtigen. Ein Kategorieaufdruck allein bestätigt keine beliebige PoE-Leistung.

Messen und dokumentieren

- Zielklasse sowie Permanent-Link- oder Channel-Messung vorab festlegen.
- Passende Messadapter und Grenzwerte für das gewählte System verwenden.
- Aderbelegung, Schirmdurchgang und Übertragungsparameter bewerten.
- Für PoE zusätzliche Gleichstromparameter nach Projektanforderung prüfen.
- Messprotokolle, Anschlusskennzeichnung und Produktdaten gemeinsam übergeben.

Typische Fehler vermeiden

Falscher Leiter

Stecker oder Klemme nicht für Leiterart freigegeben.

Schirm unterbrochen

Folie oder Geflecht ohne sichere Kontaktierung.

Zu weit entdrillt

Paargeometrie am Anschluss verändert.

Kabel gequetscht

Zugkraft oder Biegeradius überschritten.

Modul passt nicht

Einbautiefe oder Trägerausschnitt ungeprüft.

Nachweis fehlt

Nur Durchgang statt geforderter Klassenmessung.

Checkliste für Ihre Anfrage

- Welche Datenrate und welche Streckenklasse sind erforderlich?
- Welche Längen und welche Installationsumgebung liegen vor?
- Welche Schirmkonstruktion und welcher Kabelmantel sind vorgesehen?
- Welche Leiterart, AWG und Durchmesser müssen angeschlossen werden?
- Crimpstecker, Feldstecker oder Buchsenmodul?
- Welche Dose, welcher Keystone-Träger oder welches Patchpanel?
- Welche PoE-Anforderung und welche Brandklasse sind vereinbart?
- Welche Messprotokolle und Dokumentation benötigen Sie?

ZUSAMMENFASSUNG

Die passende Kupferlösung

Die gesamte Verbindung entscheidet über Leistung und Betriebssicherheit.

1. Übertragung

Zielklasse, Datenrate und Nachweis der Strecke.

2. Anschluss

Leiter, Stecker, Buchse und Keystone-Träger.

3. Installation

Schirmanbindung, Potentialausgleich und Verlegebedingungen.

Mit einer vollständigen Spezifikation lassen sich Fehlbestellungen vermeiden.