

3.6 Strukturierte Verkabelung

Strukturierte Verkabelung bezeichnet eine geplante, einheitliche und dauerhaft nutzbare Netzwerkverkabelung innerhalb eines Gebäudes oder Standorts.

Ziel ist:

Netzwerkanschlüsse übersichtlich,
erweiterbar,
wartbar
und dokumentierbar aufzubauen.

Eine strukturierte Verkabelung ist besonders wichtig in:

- Bürogebäuden
- Schulen
- Rechenzentren
- Werkstätten
- Industrieumgebungen
- größeren Heim- oder Homelab-Netzwerken

Begriff: strukturierte Verkabelung

Strukturierte Verkabelung bedeutet, dass Netzwerkleitungen nicht zufällig verlegt werden, sondern nach einem festen Konzept.

Dabei werden Netzwerkdosen, Verlegekabel, Patchfelder und Switches systematisch miteinander verbunden.

Vereinfacht gesagt:

Jede Netzwerkdose im Raum führt über ein fest verlegtes Kabel
zu einem Patchfeld im Netzwerkschrank.

Von dort wird die Verbindung mit Patchkabeln zum Switch hergestellt.

Merksatz:

Strukturierte Verkabelung = geplante und übersichtliche Gebäudeverkabelung.

Warum braucht man strukturierte Verkabelung?

Ohne strukturierte Verkabelung entsteht schnell Chaos.

Beispiele:

- Kabel liegen ungeordnet herum.
- Anschlüsse sind nicht dokumentiert.
- Fehler sind schwer zu finden.
- Erweiterungen werden unübersichtlich.
- Räume können nicht flexibel genutzt werden.
- Switch-Ports und Netzwerkdosen sind schwer zuzuordnen.

Strukturierte Verkabelung sorgt dafür, dass Netzwerkanschlüsse sauber geplant und verwaltet werden können.

Vorteile:

- bessere Übersicht
- einfachere Fehlersuche
- saubere Dokumentation
- leichtere Erweiterung
- flexible Nutzung von Anschlüssen
- bessere Wartbarkeit
- klare Trennung von fester Verkabelung und flexibler Patchung

Merksatz:

Strukturierte Verkabelung macht Netzwerke planbar und wartbar.

Grundaufbau

Ein typischer Aufbau sieht vereinfacht so aus:

Endgerät
→ Patchkabel
→ Netzwerkdose
→ Verlegekabel

- Patchfeld
- Patchkabel
- Switch

Beispiel:

- PC im Büro
- Patchkabel
- Netzwerkdose im Raum
- festes Verlegekabel in der Wand
- Patchfeld im Netzwerkschrank
- Patchkabel zum Switch
- Netzwerk

Wichtig:

Die feste Gebäudeverkabelung endet meistens am Patchfeld.
Die flexible Zuordnung erfolgt mit Patchkabeln.

Begriff: Netzwerkdose

Eine Netzwerkdose ist der Anschluss im Raum, an den ein Endgerät angeschlossen wird.

Typische Geräte an einer Netzwerkdose:

- PC
- Notebook-Dockingstation
- Drucker
- VoIP-Telefon
- Access Point
- IP-Kamera

Die Netzwerkdose ist mit einem fest verlegten Kabel mit dem Patchfeld verbunden.

Merksatz:

Netzwerkdose = Netzwerkanschluss im Raum.

Begriff: Verlegekabel

Ein Verlegekabel ist ein fest installiertes Netzworkkabel.

Es liegt zum Beispiel:

- in Wänden
- in Decken
- in Kabelkanälen
- unter Doppelböden
- zwischen Etagenverteiler und Netzwerkdose

Verlegekabel sind nicht dafür gedacht, ständig bewegt oder umgesteckt zu werden.

Sie verbinden meist:

Netzwerkdose ↔ Patchfeld

Merksatz:

Verlegekabel = fest installierte Leitung in der Gebäudeverkabelung.

Begriff: Patchfeld

Ein Patchfeld ist ein Anschlussfeld im Netzwerkschrank.

Dort enden die fest verlegten Netzworkkabel.

Auf der Vorderseite des Patchfelds befinden sich Anschlüsse, die mit Patchkabeln zum Switch verbunden werden können.

Aufgabe des Patchfelds:

- Abschluss der Verlegekabel
- übersichtliche Zuordnung der Netzwerkdosen
- flexible Verbindung zum Switch
- einfache Wartung und Fehlersuche
- saubere Dokumentation

Merksatz:

Patchfeld = Anschluss- und Verteilerfeld für fest verlegte Netzwurkkabel.

Begriff: Patchkabel

Ein Patchkabel ist ein flexibles Netzwurkkabel.

Es wird verwendet für Verbindungen wie:

PC → Netzwurkdose

Patchfeld → Switch

Server → Switch

Access Point → Netzwurkdose

Patchkabel sind für bewegliche und flexible Verbindungen gedacht.

Merksatz:

Patchkabel = flexibles Verbindungskabel.

Patchkabel und Verlegekabel im Vergleich

Kabelart	Aufgabe	Typischer Einsatz
Patchkabel	flexible Verbindung	Gerät zu Dose, Patchfeld zu Switch
Verlegekabel	feste Installation	Netzwurkdose zu Patchfeld

Wichtig:

Patchkabel und Verlegekabel erfüllen unterschiedliche Aufgaben.

Ein Verlegekabel sollte nicht wie ein Patchkabel ständig bewegt werden.

Ein Patchkabel ist dagegen für flexibles Stecken gedacht.

Merksatz:

Verlegekabel bleibt fest.

Patchkabel wird flexibel gesteckt.

Begriff: Netzwerkschrank

Ein Netzwerkschrank ist ein Schrank zur Aufnahme von Netzwerkkomponenten.

Typische Komponenten im Netzwerkschrank:

- Patchfelder
- Switches
- Router
- Firewalls
- USV
- Kabelmanagement
- Glasfaserabschluss
- Server oder NAS

Der Netzwerkschrank sorgt für Ordnung, Schutz und zentrale Verwaltung der Netzwerkverkabelung.

Merksatz:

Netzwerkschrank = zentraler Ort für Netzwerkkomponenten und Verkabelung.

Begriff: Rangieren

Rangieren bedeutet, Verbindungen im Netzwerkschrank mit Patchkabeln herzustellen oder zu ändern.

Beispiel:

Eine Netzwerkdose soll mit einem bestimmten Switch-Port verbunden werden.

Dann wird ein Patchkabel vom passenden Patchfeld-Port zum gewünschten Switch-Port gesteckt.

Merksatz:

Rangieren = flexible Verbindung im Netzwerkschrank herstellen.

Begriff: Port

Ein Port ist in diesem Zusammenhang ein physischer Anschluss.

Beispiele:

- Port am Switch
- Port am Patchfeld
- Port an der Netzwerkdose

Wichtig:

Hier ist mit Port der physische Anschluss gemeint.

Nicht verwechseln mit:

TCP- oder UDP-Port auf Schicht 4

Merksatz:

Physischer Port = Anschluss am Gerät.

TCP-/UDP-Port = Dienstadresse auf Schicht 4.

Typischer Aufbau im Büro

Ein Büroarbeitsplatz ist häufig so angebunden:

PC
→ Patchkabel
→ Netzwerkdose
→ Verlegekabel
→ Patchfeld
→ Patchkabel
→ Switch
→ Router / Firewall / Server / Internet

Dadurch kann der Arbeitsplatz flexibel genutzt werden.

Wenn der Arbeitsplatz umzieht, muss nicht die Wandverkabelung geändert werden.

Es reicht oft, im Netzwerkschrank anders zu patchen.

Merksatz:

Die feste Verkabelung bleibt.

Die Zuordnung wird über Patchkabel geändert.

Horizontale Verkabelung

Horizontale Verkabelung bezeichnet die Verkabelung innerhalb einer Etage.

Typischer Weg:

Etagenverteiler

→ Verlegekabel

→ Netzwerkdose im Raum

Beispiele:

Netzwerkschrank auf der Etage

zu den Netzwerkdosen in Büros oder Klassenräumen

Merksatz:

Horizontale Verkabelung = Verkabelung innerhalb einer Etage.

Vertikale Verkabelung

Vertikale Verkabelung bezeichnet die Verbindung zwischen Etagen oder Gebäudebereichen.

Sie wird auch häufig als Steigbereich bezeichnet.

Typischer Einsatz:

Hauptverteiler

→ Etagenverteiler

Oder:

zentraler Serverraum

→ Netzwerkschrank auf anderer Etage

Für vertikale Verkabelung wird häufig Lichtwellenleiter eingesetzt, besonders bei längeren Strecken oder höheren Datenraten.

Merksatz:

Vertikale Verkabelung = Verbindung zwischen Etagen oder Verteilern.

Begriff: Hauptverteiler

Der Hauptverteiler ist ein zentraler Verteilerpunkt im Netzwerk.

Dort laufen wichtige Verbindungen zusammen.

Typische Aufgaben:

- Verbindung zu Etagenverteilern
- Verbindung zu zentralen Netzwerkkomponenten
- Verbindung zu Serverraum oder Core-Switch
- eventuell Verbindung zum Provideranschluss

Merksatz:

Hauptverteiler = zentraler Verteilerpunkt des Netzwerks.

Begriff: Etagenverteiler

Ein Etagenverteiler ist ein Verteilerpunkt für eine Etage oder einen Gebäudebereich.

Typischer Aufbau:

Etagenverteiler
→ Patchfelder
→ Switches
→ Verbindungen zu Netzwerkdosen der Etage

Der Etagenverteiler ist meist mit dem Hauptverteiler verbunden.

Merksatz:

Etagenverteiler = Verteilerpunkt für eine Etage.

Kupfer oder Glasfaser in der strukturierten Verkabelung

In der strukturierten Verkabelung werden häufig verschiedene Medien kombiniert.

Typisch:

Bereich	häufiges Medium
Arbeitsplatz bis Etagenverteiler	Twisted-Pair-Kupfer
Etagenverteiler bis Hauptverteiler	oft Lichtwellenleiter
Gebäudeverbindung	häufig Lichtwellenleiter
Server- und Backbone-Strecken	häufig Lichtwellenleiter

Warum?

Kupfer ist praktisch für Arbeitsplätze.
Glasfaser ist gut für längere Strecken und hohe Datenraten.

Merksatz:

Kupfer zum Arbeitsplatz,
Glasfaser für längere und zentrale Strecken.

Maximale Länge bei Twisted Pair

Bei Twisted-Pair-Ethernet gilt häufig als Orientierung:

maximal 100 m

Diese Strecke umfasst die gesamte Verbindung.

Beispiel:

Patchkabel
+ Verlegekabel
+ Patchkabel

= gesamte Übertragungsstrecke

Wichtig:

Die tatsächliche Eignung hängt von Kabelkategorie,
Installation,
Steckverbindungen
und gewünschter Datenrate ab.

Merksatz:

Bei Kupfer-Ethernet sind 100 m eine wichtige Orientierung.

Kabelmanagement

Kabelmanagement bedeutet, Kabel geordnet zu führen und zu befestigen.

Ziele:

- bessere Übersicht
- weniger Kabelsalat
- bessere Luftzirkulation im Schrank
- einfachere Fehlersuche
- geringere Gefahr beschädigter Kabel
- saubere Dokumentation

Typische Hilfsmittel:

- Rangierleisten
- Klettbänder
- Kabelführungen
- Beschriftungen
- Farbcodierung

Merksatz:

Gutes Kabelmanagement spart Zeit bei Wartung und Fehlersuche.

Beschriftung und Dokumentation

Eine strukturierte Verkabelung ist nur dann wirklich hilfreich, wenn sie dokumentiert ist.

Wichtig sind zum Beispiel:

- Nummer der Netzwerkdose
- Raum
- Patchfeld-Port
- Switch-Port
- VLAN
- Nutzung
- zuständige Abteilung
- Datum der Änderung

Beispiel:

Raum	Dose	Patchfeld	Switch-Port	VLAN
101	D01	PF1-01	SW1-05	VLAN 10
101	D02	PF1-02	SW1-06	VLAN 20
205	D01	PF2-12	SW2-03	VLAN 10

Merksatz:

Ohne Dokumentation wird auch strukturierte Verkabelung schnell unübersichtlich.

VLAN-Bezug

VLANs gehören fachlich zur Sicherungsschicht.

VLAN steht für:

Virtual Local Area Network

Bei strukturierter Verkabelung ist wichtig:

Die physische Dose entscheidet nicht allein,
in welchem Netz ein Gerät ist.

Das VLAN wird meist am Switch-Port konfiguriert.

Beispiel:

Dose 101-D01
→ Patchfeld PF1-01
→ Switch-Port SW1-05
→ VLAN 10

Wenn anders gepatcht oder konfiguriert wird, kann derselbe physische Anschluss einem anderen logischen Netz zugeordnet werden.

Merksatz:

Verkabelung ist physisch.
VLAN-Zuordnung ist logisch.

PoE in der strukturierten Verkabelung

PoE steht für:

Power over Ethernet

PoE bedeutet, dass über ein Twisted-Pair-Netzkabel zusätzlich Strom übertragen wird.

Typische PoE-Geräte:

- Access Points
- IP-Kameras
- VoIP-Telefone
- kleine Switches
- Sensoren

Wichtig:

Der Switch oder PoE-Injektor muss PoE liefern können.
Das Endgerät muss PoE unterstützen.
Die verfügbare Leistung muss ausreichen.

Merksatz:

PoE = Stromversorgung über Netzwurkkabel.

Typische Fehler in der strukturierten Verkabelung

Mögliche Fehler:

- falscher Patchfeld-Port
- falscher Switch-Port
- Kabel nicht gesteckt
- defektes Patchkabel
- defekte Netzwurkdose
- falsch aufgelegtes Verlegekabel
- beschädigtes Kabel
- falsche Dokumentation
- falsches VLAN am Switch-Port
- PoE-Leistung reicht nicht aus
- Verbindung länger als zulässig

Wichtig:

Viele Fehler wirken wie IP- oder Anwendungsprobleme,
beginnen aber bei der Verkabelung.

Merksatz:

Erst Verkabelung prüfen,
dann höhere Schichten untersuchen.

Fehlersuche bei strukturierter Verkabelung

Sinnvolle Prüfschritte:

1. Ist das Endgerät richtig angeschlossen?
2. Leuchtet die Link-LED?
3. Ist das richtige Patchkabel verwendet?

4. Ist die richtige Netzwerkdose dokumentiert?
5. Ist der passende Patchfeld-Port gepatcht?
6. Ist der richtige Switch-Port verbunden?
7. Ist der Switch-Port aktiv?
8. Ist das richtige VLAN konfiguriert?
9. Wird die erwartete Geschwindigkeit ausgehandelt?
10. Funktioniert PoE, falls benötigt?

Mögliche Werkzeuge:

- Kabeltester
- Netzwerktester
- Switch-Port-Status
- Patchplan
- Dokumentation
- Beschriftung
- Link-LED
- Betriebssystemanzeige der Verbindung

Merksatz:

Bei Verkabelungsproblemen systematisch von Gerät zu Switch prüfen.

Einordnung in das Schichtenmodell

Strukturierte Verkabelung betrifft vor allem die physische Infrastruktur.

Thema	Einordnung
Netzwerkdose	Schicht 0 / Schicht 1
Verlegekabel	Schicht 0 / Schicht 1
Patchfeld	Schicht 0 / Schicht 1
Patchkabel	Schicht 0 / Schicht 1
elektrische Signalübertragung	OSI-Schicht 1
Switch-Weiterleitung anhand MAC	OSI-Schicht 2
VLAN	OSI-Schicht 2
IP-Adresse	OSI-Schicht 3

Wichtig:

Die Verkabelung stellt den physischen Weg bereit.
Die logische Kommunikation erfolgt über höhere Schichten.

Merksatz:

Verkabelung = physisch.
Switching, Routing und Dienste = höhere Schichten.

Typische IHK-Fragen

In AP1 und AP2 kann zum Beispiel gefragt werden:

- Was versteht man unter strukturierter Verkabelung?
- Welche Bestandteile gehören zu einer strukturierten Verkabelung?
- Was ist ein Patchfeld?
- Was ist der Unterschied zwischen Patchkabel und Verlegekabel?
- Was ist eine Netzwerkdose?
- Was ist ein Etagenverteiler?
- Was ist ein Hauptverteiler?
- Warum ist Dokumentation wichtig?
- Welche Fehler können durch falsche Patchung entstehen?
- Warum ist Glasfaser für Backbone-Strecken geeignet?
- Wie geht man bei der Fehlersuche in der Verkabelung vor?

Typische Prüfungsfallen

Patchkabel und Verlegekabel sind nicht dasselbe.

Ein Patchfeld ist kein Switch.

Eine Netzwerkdose entscheidet nicht automatisch über das VLAN.

VLANs werden logisch am Switch-Port konfiguriert.

Ein Link bedeutet nicht automatisch,

dass IP-Konfiguration und Dienste funktionieren.

Ohne Dokumentation ist Fehlersuche deutlich schwieriger.

Kupfer-Ethernet hat typische Längengrenzen.

Glasfaser wird häufig für längere und zentrale Strecken eingesetzt.

Ein physischer Port ist nicht dasselbe wie ein TCP- oder UDP-Port.

Wichtige Begriffe kurz erklärt

Begriff	Kurze Erklärung
strukturierte Verkabelung	geplante und einheitliche Gebäudeverkabelung
Netzwerkdose	Anschluss im Raum für Endgeräte
Verlegekabel	fest installiertes Kabel zwischen Dose und Patchfeld
Patchkabel	flexibles Verbindungskabel
Patchfeld	Anschlussfeld für fest verlegte Netzwerkkabel
Netzwerkschrank	zentraler Ort für Netzwerkkomponenten
Rangieren	Herstellen oder Ändern von Verbindungen mit Patchkabeln
physischer Port	Anschluss an Gerät, Dose oder Patchfeld
TCP-/UDP-Port	Dienstadresse auf Schicht 4
Hauptverteiler	zentraler Verteilerpunkt eines Netzwerks
Etagenverteiler	Verteilerpunkt für eine Etage
horizontale Verkabelung	Verkabelung innerhalb einer Etage
vertikale Verkabelung	Verbindung zwischen Etagen oder Verteilern
Kabelmanagement	geordnete Führung und Beschriftung von Kabeln
VLAN	logisches Teilnetz auf Schicht 2
PoE	Stromversorgung über Netzwerkkabel

IHK-sichere Kurzformulierung

Strukturierte Verkabelung bezeichnet eine geplante und einheitliche Gebäudeverkabelung. Sie besteht typischerweise aus Netzwerkdosen, Verlegekabeln, Patchfeldern, Patchkabeln, Netzwerkschränken und Switches. Verlegekabel verbinden Netzwerkdosen dauerhaft mit Patchfeldern. Patchkabel stellen flexible Verbindungen zwischen Endgerät und Dose oder zwischen

Patchfeld und Switch her. Eine strukturierte Verkabelung erleichtert Wartung, Erweiterung, Dokumentation und Fehlersuche im Netzwerk.

Merksätze

Strukturierte Verkabelung = geplante Gebäudeverkabelung.

Netzwerkdose = Anschluss im Raum.

Verlegekabel = fest installiert.

Patchkabel = flexibel gesteckt.

Patchfeld = Anschlussfeld für Verlegekabel.

Patchfeld ist kein Switch.

Netzwerkschrank = zentraler Ort für Netzwerkkomponenten.

Rangieren = Patchkabel gezielt stecken.

Kupfer häufig bis 100 m.

Glasfaser häufig für Backbone und längere Strecken.

Verkabelung ist physisch.

VLAN ist logisch.

Physischer Port ist nicht TCP-/UDP-Port.

Gute Dokumentation erleichtert Fehlersuche.

Ohne saubere Verkabelung funktionieren höhere Schichten nicht zuverlässig.
