



# Netzwerke und Internettechnologien 1





# Netzwerktopologien

## Netzwerke und Internettechnologien 1



# Lernziele



1

Netzwerktypen



2

Netzwerktopologien

3

Strukturierte  
Verkabelung



# Netzwerktypen

- Es gibt verschiedene Typen von Netzen, die verschiedene Dimensionen aufweisen:
  - PAN (Personal Area Network)
  - LAN (Local Area Network)
  - MAN (Metropolitan Area Network)
  - WAN (Wide Area Network)
  - GAN (Global Area Network)

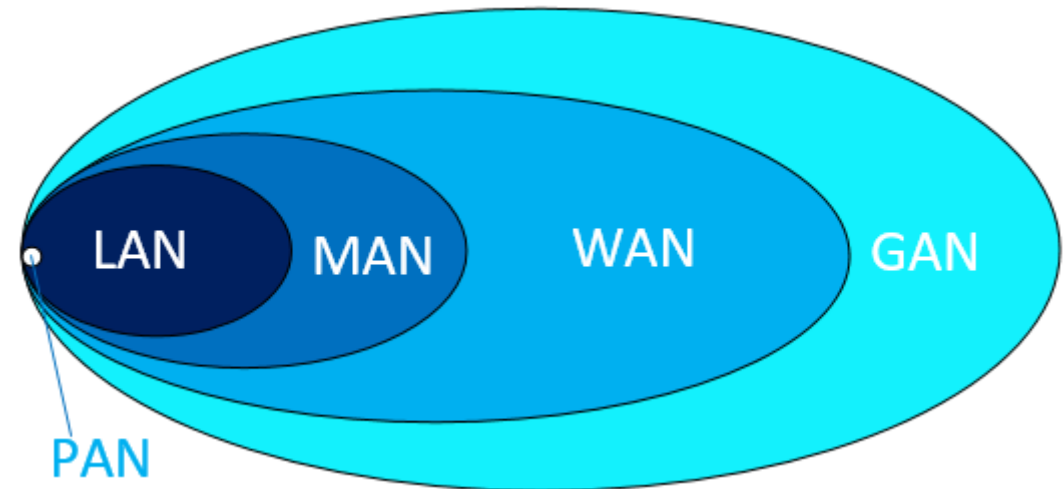


Abbildung 1: Netzwerktypen (Eigene Darstellung)

# Netzwerktypen - PAN (Personal Area Network)

- Unter diesem Netzwerktyp versteht man ein Netz, das aus vernetzten Kleingeräten, wie PDAs oder Mobiltelefone, aufgebaut ist.
- PANs können daher mittels verschiedener drahtgebundener Übertragungstechniken, wie USB oder FireWire, oder auch mittels drahtloser Techniken, wie IrDA oder Bluetooth aufgebaut werden.
- Die Reichweite eines PANs ist mit nur wenigen Metern sehr gering.
- Das PAN ist das kleinste Netz.

# Netzwerktypen - LAN (Local Area Network)

- Unter LAN versteht man ein Computernetz, das Flächenmäßig auf ca. 1 km<sup>2</sup> begrenzt ist. Ein Local Area Network kann mit verschiedenen Technologien realisiert werden:
  - Ethernet
  - Token Ring
  - FDDI
  - ARCNET
  - Wireless LAN
- Tragende Elemente eines LANs sind Repeater, Hubs, Bridges und Switches.

# Netzwerktypen - MAN (Metropolitan Area Network)

- MANs sollen in einer Stadt, meist verschiedene Bürozentren verbinden.
- Ein MAN kann eine Ausdehnung bis zu 100 km haben.
- MANs werden oft von international tätigen Telekommunikationsfirmen aufgebaut, die dann auf diese Weise verkabelte Metropolen wiederum in einem Wide Area Network (WAN) national oder sogar international Global Area Network (GAN) wieder vernetzen.

# Netzwerktypen - WAN (Wide Area Network)

- WANs erstrecken sich über einen sehr großen geografischen Bereich, es erstreckt sich über Länder oder sogar Kontinente.
- Die Anzahl der Rechner ist in einem WAN nicht begrenzt.
- Wide Area Networks sind meist im Besitz einer bestimmten Organisation oder eines Unternehmens und werden privat betrieben oder vermietet.
- Darüber hinaus nutzen Internet-Service-Provider WANs, um lokale Unternehmensnetzwerke und Endkunden an das Internet anzubinden.



# Netzwerktypen - GAN (Global Area Network)

- Ein weltumspannendes Netzwerk wie das Internet wird als Global Area Network bezeichnet.
- Das Internet ist jedoch nicht der einzige Rechnerverbund dieser Art. Auch international tätige Unternehmen unterhalten abgeschottete Netzwerke, die mehrere WANs umfassen und so Firmenrechner weltweit verbinden.
- GANs nutzen die Glasfaserinfrastruktur von Weitverkehrsnetzen und schließen diese durch internationale Seekabel oder Satellitenübertragung zusammen.

# Netzwerktopologien



# Netzwerktopologien

- Die Netzwerktopologie bestimmt die einzusetzende Hardware, sowie die Zugriffsmethoden auf das Übertragungsmedium.
- Ein Netzwerk kann man grob in eine physikalische und logische Anordnung von Geräten und Teilnetzwerken gliedern.
- Unter **physikalischer** Topologie versteht man die räumliche Verbindung von Netzwerkkomponenten.
- Unter logischer Topologie versteht man die Organisation der Kommunikationswege, den Fluss der Daten, zwischen den angeschlossenen Netzwerkgeräten.
- Die Netzwerktopologie bestimmt die einzusetzende Hardware, sowie die Zugriffsmethoden auf das Übertragungsmedium.

# Netzwerktopologien

- Unter der Netzwerktopologie versteht man die Art und Weise (Struktur), in der die einzelnen Netzwerkelemente verbunden werden.
- Basierend auf den drei grundlegenden Strukturen
  - Bus
  - Ring
  - Stern
- können komplexere Topologien aufgebaut werden.

# Bustopologie

- Vor allem in kleinen lokalen Netzen war die Busstruktur weit verbreitet.
- Ein typisches Beispiel für diese Technik stellen ältere Standards des Ethernets dar.
- Alle Stationen sind an ein gemeinsames Datenkabel angeschlossen und können miteinander kommunizieren.

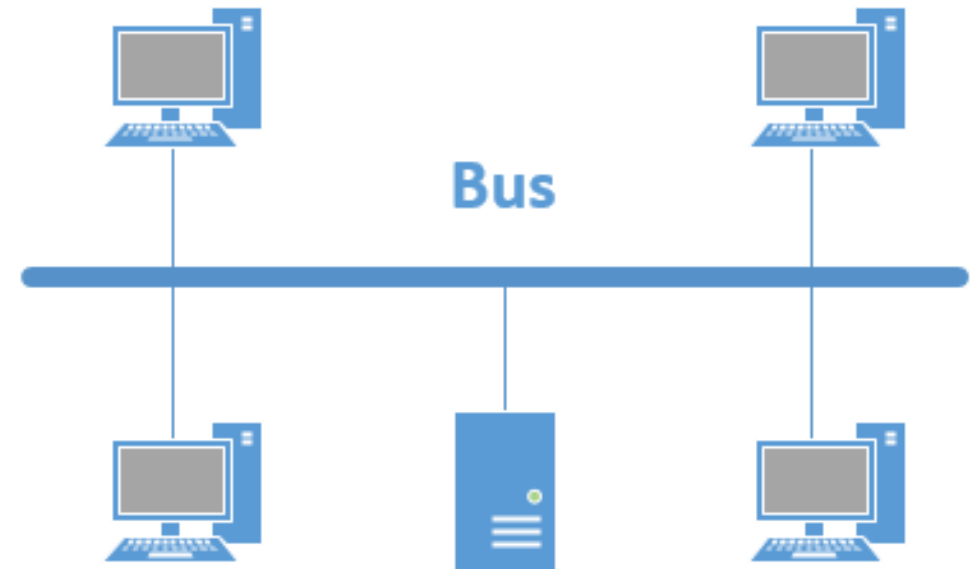


Abbildung 2: Bustopologie (Eigene Darstellung)

# Bustopologie

- Vorteile:
  - Einfache Installation
  - Einfache Erweiterbarkeit
  - Geringe Kosten
- Nachteile:
  - Hohe Störanfälligkeit des Mediums
  - Probleme bei Fehlersuche und -analyse
  - Bei steigender Anzahl von Stationen hohe Anzahl von Kollisionen
  - Bei Störungen des Übertragungsmediums ist die gesamte Kommunikation gestört

# Ringtopologie

- In einem Ring wird jede Station mit einem „Vorgänger“ und einem „Nachfolger“ in Form eines geschlossenen Ringes verbunden.
- Den Zugriff wird durch ein Token geregelt. Nur ein Computer, welcher das Token besitzt, kann zur Zeit senden.
- Moderne Ringnetze werden häufig als „logische Ringe“ organisiert, physikalisch jedoch in Sternform ausgeführt.

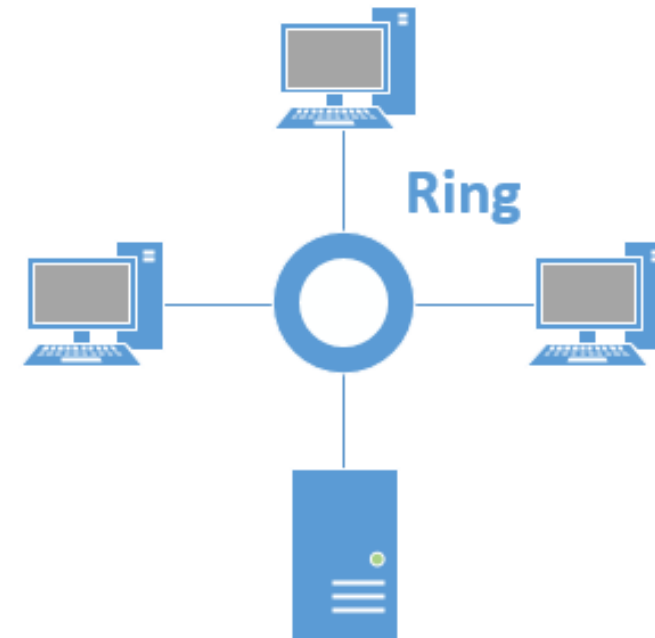


Abbildung 3: Ringtopologie (Eigene Darstellung)

# Ringtopologie

- Vorteile:
  - Hohe Ausfallsicherheit
  - Hohe Übertragungssicherheit
  - Garantierte Übertragungsbandbreite
- Nachteile:
  - Hohe Installationskosten
  - Hohe Komplexität



# Sterntopologie

- Die Stationen sind sternförmig über einen zentralen Knoten (Hub o. Switch) miteinander verbunden.
- Eine Kommunikation zwischen den Stationen erfolgt ausschließlich über den zentralen Knoten.

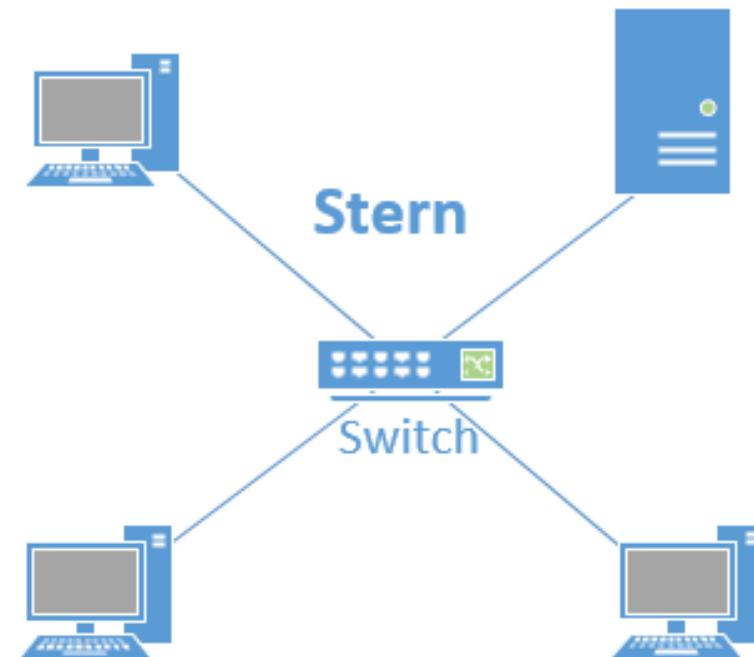


Abbildung 4: Sterntopologie (Eigene Darstellung)

# Sterntopologie

- Vorteile:
  - Hohe Übertragungssicherheit
  - Hohe Übertragungsbandbreite
- Nachteile:
  - Hoher Aufwand in der Installation
  - Anfällig gegen Störung oder Ausfall des Sternpunktes

# Baumtopologie

- Aufbauend auf der Sternstruktur lassen sich größere Netze in Form einer Baumtopologie entwickeln.
- Durch die Verwendung von Hubs, Switches, Routern, Gateways usw. können Netze entstehen, die flexibel in ihrer Struktur sind.
- Demgegenüber steht der mit wachsender Größe auch steigende Grad an Komplexität. Strukturierte Verkabelungen unterstützen eine Baumtopologie

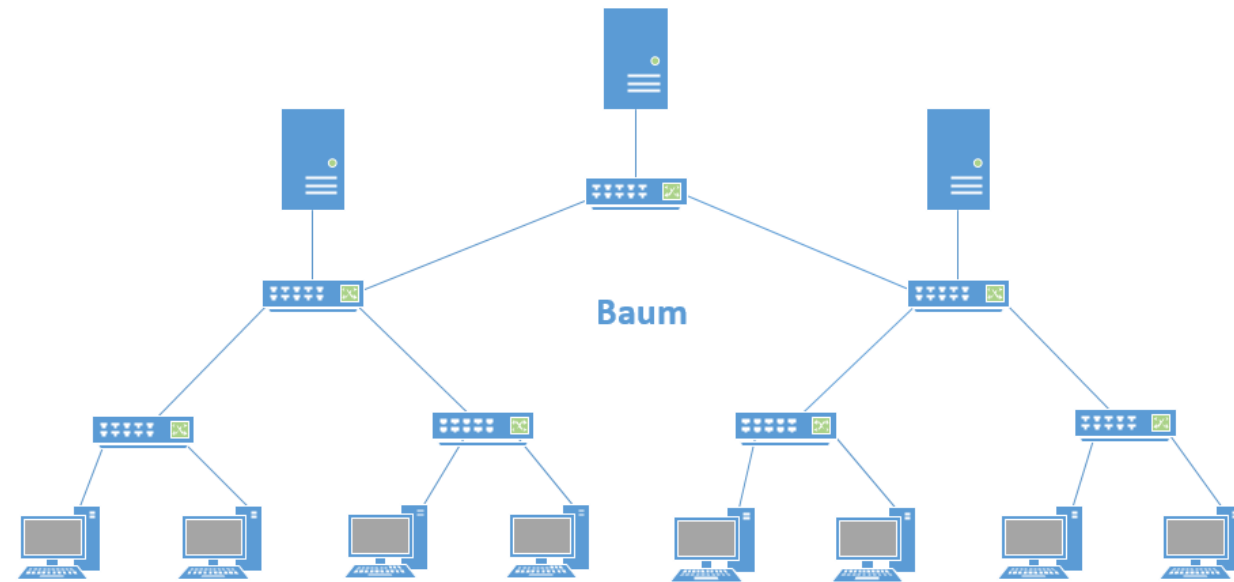


Abbildung 5: Baumtopologie (Eigene Darstellung)

# Maschentopologie

- Die Maschen-Topologie bzw. vermaschte Topologie ist ein dezentrales Netzwerk, das keinen verbindlichen Strukturen unterliegen muss.
- Ist durch zwei oder mehr Verbindungen zwischen den Geräten oder Netzen gekennzeichnet.
- Ist mit sehr hoher Aufwand an Verkabelung, Verwaltung und damit auch hohen Kosten verbunden.

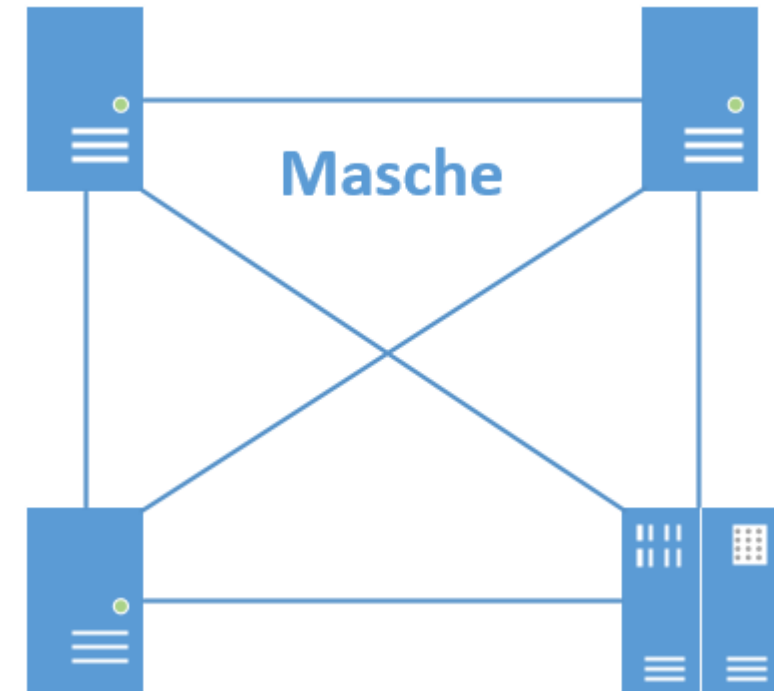


Abbildung 6: Maschentopologie (Eigene Darstellung)

# Maschentopologie

- Vermaschte Netze sind in der Regel selbstheilend.
- Geht eine Verbindung verloren, dann wird sofort eine andere genutzt.
- Das Netzwerk bleibt betriebsfähig.

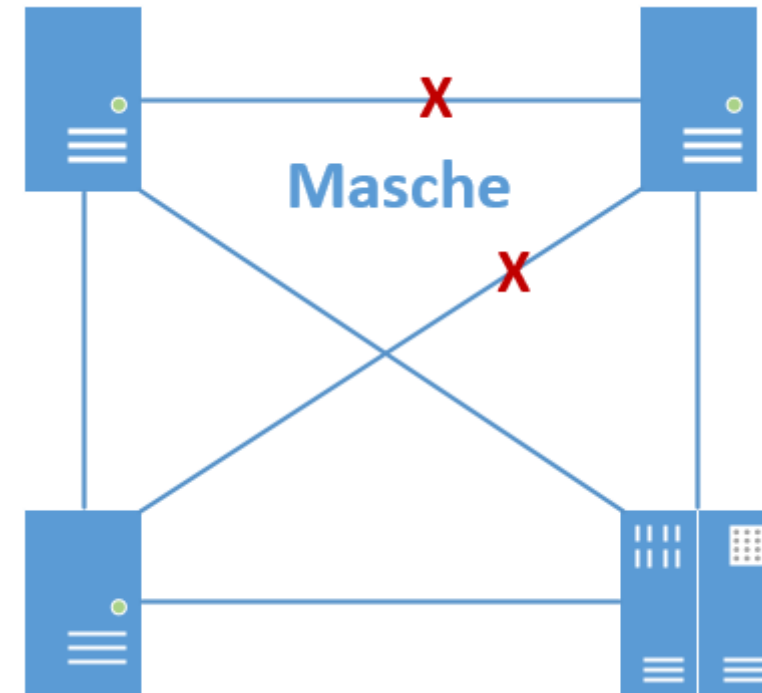


Abbildung 7: Maschentopologie (Eigene Darstellung)

# Maschentopologie

- Vorteile:
  - Dezentrale Steuerung
  - Unendliche Netzausdehnung
  - Hohe Ausfallsicherheit
- Nachteile:
  - Aufwendige Administration
  - Teure und hochwertige Vernetzung

# Zelltopologie

- Zell-Topologie kommt hauptsächlich bei Funknetzen und drahtlosen Netzen zum Einsatz.
- Eine Zelle ist der Bereich um eine Basisstation, in dem zwischen den Endgeräten und der Basisstation eine Kommunikation möglich ist.

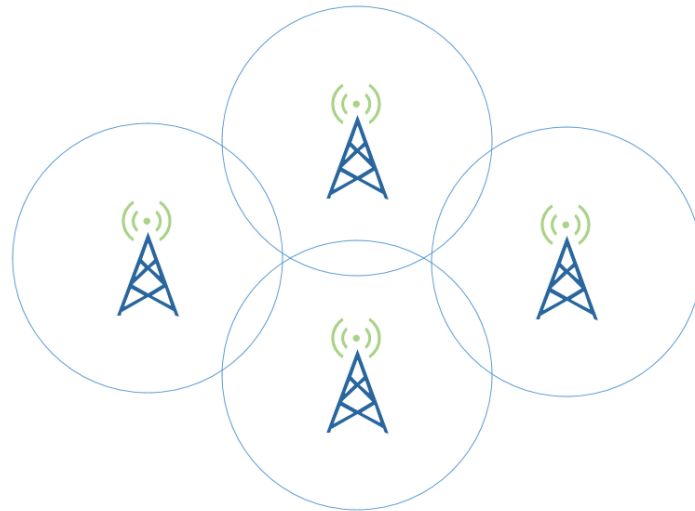


Abbildung 8: Zelltopologie (Eigene Darstellung)

# Zelltopologie

- Vorteile:
  - Keine Verkabelung notwendig
- Nachteile:
  - Begrenzte Reichweite
  - Anfällig für Störungen
  - Abhören relativ einfach



# Strukturierte Verkabelung



# Strukturierte Verkabelung

- Eine strukturierte Verkabelung oder universelle Gebäudeverkabelung (UGV) ist ein einheitlicher Aufbauplan für eine zukunftsorientierte und anwendungsunabhängige Netzwerkinfrastruktur, auf der unterschiedliche Dienste (Sprache oder Daten) übertragen werden.
- Damit sollen teure Fehlinstallation und Erweiterungen vermieden und die Installation neuer Netzwerkkomponenten erleichtert werden.
- Unstrukturierte Verkabelungen sind meist an den Bedarf oder eine bestimmte Anwendung gebunden. Sollen diese dann auf eine neue Technik oder Technik-Generation umgestellt werden, führt das in der Regel zu größeren Problemen.

# Strukturierte Verkabelung

- Eine strukturierte Verkabelung basiert auf einer allgemein gültigen Verkabelungsstruktur, die auch die Anforderungen mehrerer Jahre berücksichtigt, Reserven enthält und unabhängig von der Anwendung, z.B. Daten und Telefonie, genutzt werden kann.
- Beinhaltet:
  - standardisierte Komponenten, wie Leitungen und Steckverbindungen
  - hierarchische Netzwerk-Topologie (Stern, Baum, ...)
  - Empfehlungen für Verlegung und Installation
  - standardisierte Mess-, Prüf- und Dokumentationsverfahren

# Strukturierte Verkabelung

- Ziele einer strukturierten Verkabelung:
  - Unterstützung aller heutigen und zukünftigen Kommunikationssysteme
  - Kapazitätsreserve hinsichtlich der Grenzfrequenz
  - das Netz muss sich gegenüber dem Übertragungsprotokoll und den Endgeräten neutral verhalten
  - flexible Erweiterbarkeit
  - Ausfallsicherheit durch sternförmige Verkabelung
  - Datenschutz und Datensicherheit müssen realisierbar sein
  - Einhaltung existierender Standards

# Strukturierte Verkabelung

- Elemente der strukturierten Verkabelung:
  - Patchfeld (Patchpanel)
  - Patchkabel
  - Anschlussdosen
  - Netzwerkkabel
  - Verteilerschränke
  - Switch, Hubs, Router

# Strukturierte Verkabelung

- Umfasst drei Bereiche:
  - Primärbereich
  - Sekundärbereich
  - Tertiärbereich

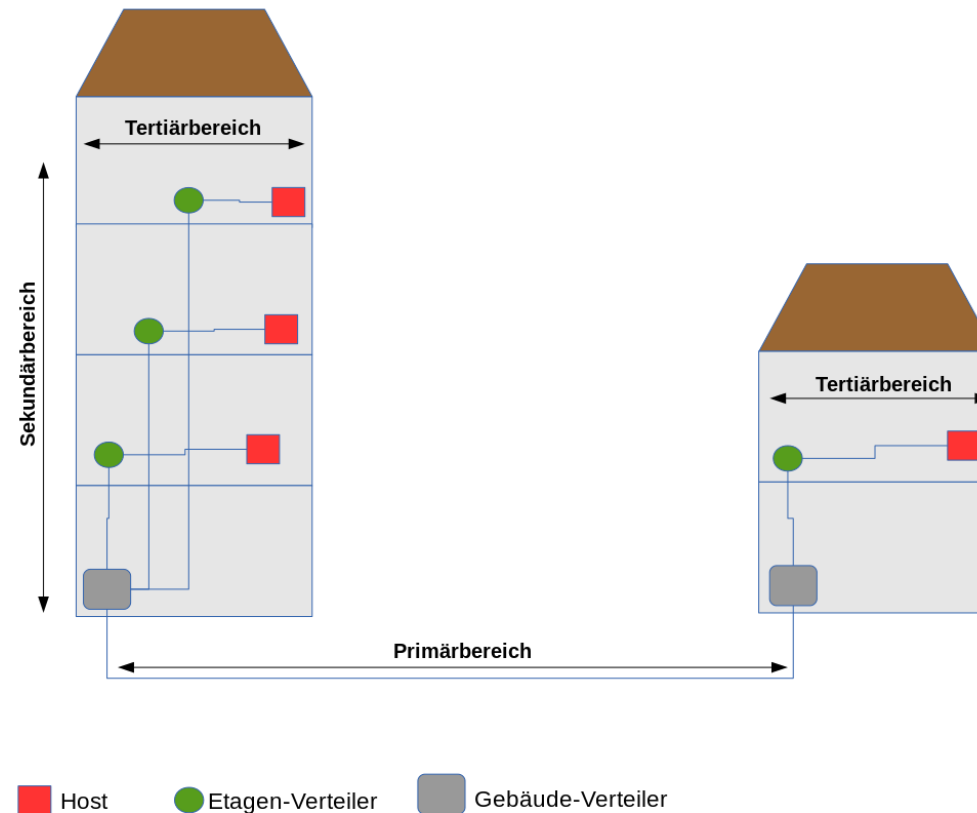


Abbildung 9: Strukturierte Verkabelung (Deadlyhappen  
([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Strukturierte\\_Verkabelung.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Strukturierte_Verkabelung.svg)))

# Primärverkabelung - Campusverkabelung

- Der Primärbereich wird als Campusverkabelung oder Geländeverkabelung bezeichnet. Er sieht die Verkabelung von einzelnen Gebäuden untereinander vor. Der Primärbereich umfasst meist große Entfernungen, hohe Datenübertragungsraten, sowie eine geringe Anzahl von Stationen.
- Für die Verkabelung wird in den meisten Fällen Glasfaserkabel mit einer maximalen Länge von 2.000 m verwendet. In der Regel sind es Glasfaserkabel mit Multimodefasern oder bei größeren Entfernungen auch Glasfaserkabel mit Singlemodefasern. Für kleinere Entfernungen werden auch schon mal Kupferkabel verwendet.
- Grundsätzlich gilt, den Primärbereich großzügig zu planen. Das bedeutet, das Übertragungsmedium muss bezüglich Bandbreite und Übertragungsgeschwindigkeit nach oben hin offen sein.

# Sekundärverkabelung - Gebäudeverkabelung

- Der Sekundärbereich wird als Gebäudeverkabelung oder Steigbereichverkabelung bezeichnet.
- Er sieht die Verkabelung von einzelnen Etagen und Stockwerken untereinander innerhalb eines Gebäudes vor.
- Dazu sind vorzugsweise Glasfaserkabel mit einer maximalen Länge von 500 m, aber auch Kupferkabel vorgesehen.



# Tertiärverkabelung - Etagenverkabelung

- Der Tertiärbereich wird als Etagenverkabelung bezeichnet. Er sieht die Verkabelung von Etagen- oder Stockwerksverteilern zu den Anschlussdose vor.
- Während sich im Stockwerksverteiler ein Netzwerkschrank mit Patchfeld befindet, mündet das Kabel am Arbeitsplatz des Anwenders in einer Anschlussdose.
- Für diese relativ kurze Strecke sind Twisted-Pair-Kabel vorgesehen, deren Länge auf 90 m, zzgl. 2 mal 5 m Anschlusskabel, begrenzt ist. Alternativ kommen auch Glasfaserkabel zum Einsatz.

# Normen für die strukturierte Verkabelung ISO/IEC 11801 (2002) und EN 50173-1 (2003)

- In der Europa-Norm (EN) und dem weltweit gültigen ISO-Standard erfolgt die Strukturierung in Form von Hierarchieebenen. Diese Ebenen werden von Gruppen gebildet, die topologisch oder administrativ zusammengehören.

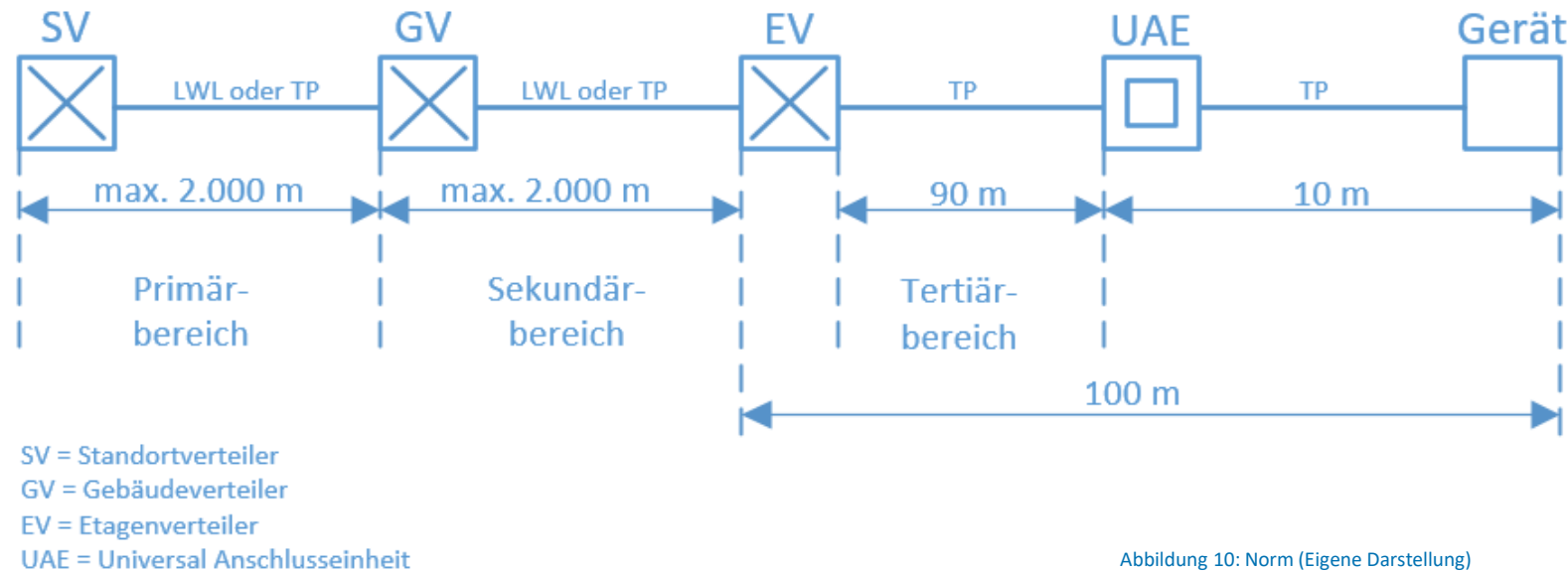


Abbildung 10: Norm (Eigene Darstellung)

# Quellen

## Buchquelle

Kersken, Sascha (2017): IT-Handbuch für Fachinformatiker. Der Ausbildungsbegleiter. 8. Auflage, revidierte Ausgabe. Bonn: Rheinwerk Verlag; Rheinwerk Computing.

Diese Netzwerktypen sollten Sie kennen (2016). In: *1&1 IONOS SE*, 25.08.2016. Online verfügbar unter <https://www.ionos.de/digitalguide/server/knowhow/diese-netzwerktypen-sollten-sie-kennen/>, zuletzt geprüft am 11.05.2021.

Schreiner, Rüdiger (2014): Computernetzwerke. Von den Grundlagen zur Funktion und Anwendung. 5., erw. Aufl. München: Hanser.

Strukturierte Verkabelung (2021). Online verfügbar unter <https://www.elektronik-kompendium.de/sites/net/0908031.htm>, zuletzt aktualisiert am 11.05.2021, zuletzt geprüft am 11.05.2021.

## Abbildungen

9 „Strukturierte Verkabelung“ Lizenz: Deadlyhappen - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25174721>

# VIELEN DANK!

