

## 4 Passive Systemkomponenten der WAN- und LAN-Infrastruktur

Dieses Kapitel behandelt die Anforderungen an die passiven Systemkomponenten der WAN- und LAN-Infrastruktur.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Anforderungen gelten mit ihrer Veröffentlichung für alle Neu-, Um- und Bestandsbauten. Von einzelnen Anforderungen kann aufgrund einer Gesamtrisikoeinschätzung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für Um- und Bestandsbauten abgewichen werden. Für Neubauten sind diese ohne Abstriche umzusetzen.

Mit Bekanntgabe dieser Richtlinie verliert der gemeinsame Runderlass des MF und MI vom 12. April 2001 – 51-26070-10/11 seine Gültigkeit.

### 4.1 Grundsatz

Zur Beurteilung der Netze im Bestand ist von den zu erreichenden Mindestanforderungen auszugehen, die eine sichere LAN Migration ermöglichen.

Als Mindestanforderungen werden im Primär- und Sekundärbereich eine 10 Gbit Qualität definiert, deren Nachweis gemäß Kapitel 4.3 zu erbringen ist. Für die Tertiärnetze (CU-Netze) gilt folgender Mindeststandard:

- mindestens eine Cat5-/Cat5e-Verkabelung,
- mindestens eine Ethernet-Dose pro Arbeitsplatz und mindestens eine 230V-Steckdose pro Arbeitsplatz
- Die Nachweisführung hat durch eine Qualitätsmessung der 1 Gbit-Fähigkeit nach Kapitel 4.4.3 oder Link-Messung mind. Klasse E nach DIN EN 50173-1 zu erfolgen.

### 4.2 Allgemeine Netzstruktur

Die strukturierte Verkabelung ist Teil der Infrastruktur der Liegenschaften und wird gemäß DIN EN 50173-1 unterschieden in:

- Primärbereich
- Sekundärbereich
- Tertiärbereich

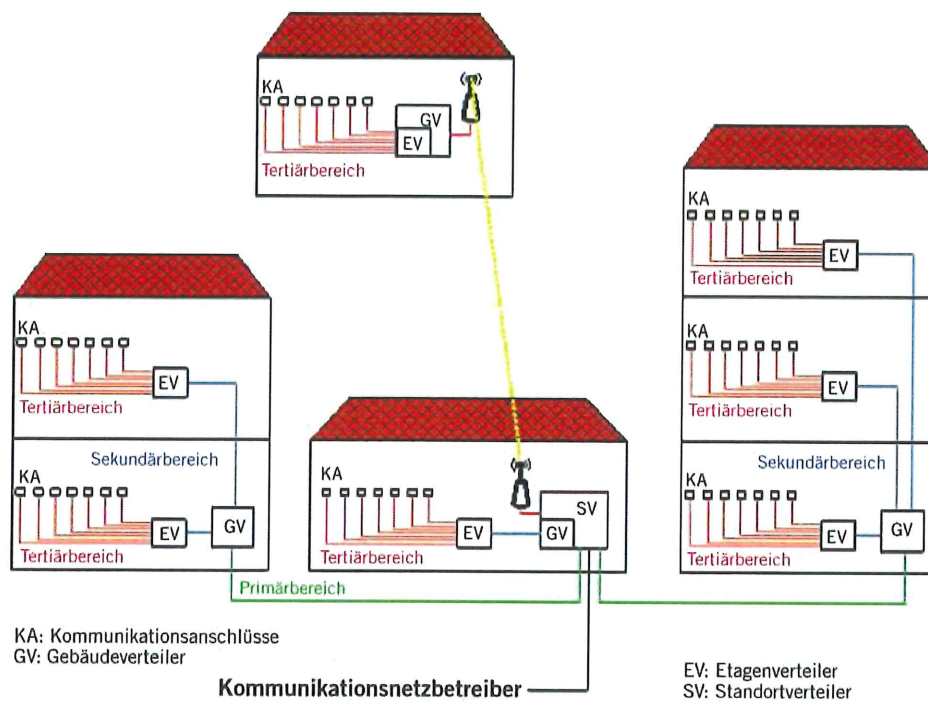


Abbildung aus AMEV LAN 2018

### 4.3 Normung

Die Verkabelungssysteme haben als Grundlage eine strukturierte Verkabelung nach DIN EN 50173. Alle Systemkomponenten müssen nach dieser Vorschrift zertifiziert sein.

Ebenso muss die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gemäß EN 55022, EN 61000-6-1 und EN 61000-6-3 sichergestellt sein.

Anforderungen an die Mechanik und Umgebung für Innenraum und Außenkabel mit LWL sind in DIN EN 60794-1, DIN EN 60794-1-2 und DIN EN 60794-3 festgelegt.

Bei Lichtwellenleiterkabeln wird zwischen Mehrmoden- (auch als Multimode- oder Gradientenfaser bezeichnet) und Einmodenfasern (auch als Singlemode- oder Monomodefaser bezeichnet) unterschieden.

Die Fasern werden in fünf OM-Kategorien (Multimode) und zwei OS-Kategorien (Singlemode) unterschiedlicher Qualität eingeteilt. Die Übertragungreichweite der eingesetzten Faserkategorie ist abhängig von der Datenrate und der genutzten Wellenlänge (850 nm oder 1300 nm).

Bei geringen Entfernungen (bis ca. 300 m) sind Multimode-Fasern (50/125 µm, mindestens OM3 bei Bestand, sonst OM4 und besser) ausreichend. Für größere Entfernungen über 300 m ist unter Berücksichtigung der notwendigen Übertragungsbandbreiten der Einsatz von Singlemode-Fasern (9/125 µm, Faserkategorie OS2) anzustreben.

Der Abschluss des Kabels erfolgt mit einem Stecker des Typs LC.

Im Bestand ist durch eine Link-Messung der Längennachweis des verlegten Kabels zu erbringen. Der geforderte Qualitätsnachweis ist über den ermittelten Fasertyp und der gemessenen Länge eines Fasernpaares nach Tabelle 11 ausreichend. Bei vorhandenen Steckertyp ST erfolgt ein Austausch der kompletten Sekundärverkabelung. Der Steckertyp SC bleibt im Bestand.

Die vorgenannten Normen und Dokumente sind in der jeweils gültigen Fassung zu berücksichtigen.

Ethernet		OM1	OM2	OM3	OM4	OM5	OS1 / OS2
10GBits	10GBASE-SR	30 m	80 m	300 m	500 m	550 m	10.000 m

Tabelle 11 - Maximale Übertragungreichweite

## 4.4 Komponenten der passiven Verkabelung

### 4.4.1 Primärverkabelung/Verkabelung des Core-Netzes

Der Primärbereich ist die Verkabelung der Gebäude untereinander, beginnend mit dem LWL Sternpunkt am Liegenschaftsverteiler (GV/ HV). Von hier erfolgt die primäre sternförmige Versorgung der Gebäude einer Liegenschaft. Den Abschluss bildet dabei der Gebäudeverteiler.

Bei nur einem Gebäude in der Liegenschaft ist der Liegenschaftsverteiler gleichzeitig der Gebäudeverteiler. Hier beschränkt sich der Primärbereich auf die Strecke APL zum Gebäude- bzw. Hauptverteiler.

Ab der Anschlusskategorie AK2b und höher bildet die Primärverkabelung die Verbindung mehrerer Standort-Systemkomponenten S1/S1-IPsec, die über mehrere brandschutztechnisch getrennte Gebäudeabschnitte bzw. mehrere Gebäude verteilt sind.

Der Sekundärbereich ist die vertikale Verkabelung im Gebäude zu den einzelnen Etagenverteilern.

Grundsätzlich sind im Primär- und Sekundärbereich Lichtwellenleiter (LWL) zu verlegen.

Weitere Anforderungen an die Ausführung der Verkabelung des Core-Netzes zwischen Gebäuden sind:

- mechanische Widerstandsfähigkeit mit Nagetierschutz
- Resistenz gegen Umwelteinflüsse
- Temperaturbeständigkeit
- Quer- und Längswasserdichte
- Verlegung in Kabelkanalanlage/Leerrohre

#### 4.4.1.1 Abschlusspunkt Linientechnik (APL)

Als Abschlusspunkt Linientechnik (APL) bezeichnet man den Hausanschluss eines Grundstücks, an welchem die Versorgungsleitung des Netzbetreibers endet.

Es wird zwischen Cu-APL und LWL-APL unterschieden.

Vom Cu-APL zu den jeweiligen GV / HV ist ein mind. 4 paariges CAT 3 Kabel zu verlegen.

Vom LWL-APL zu den jeweiligen GV / HV sind mindestens 12 Fasern Singlemode (OS2) zu verlegen.

#### 4.4.1.2 Liegenschaftsverteiler/Gebäudeverteiler

Der Liegenschaftsverteiler bzw. Gebäudeverteiler bildet die Anbindung der Liegenschaft oder des Gebäudes an das WAN.

Dabei stellt die Verkabelung zwischen mehreren Standort-Systemkomponenten S1 / S1-IPsec dar, die entweder über mehrere Gebäude (Justiz bzw. Polizei) verteilt sind oder sich bei

der Anschlusskategorie AK1, AK2a und AK2b auch in einem Gebäude (allgemeine Landesverwaltung) befinden können. Die Standort-Systemkomponenten sind in einem Gebäudeverteiler G0x untergebracht. Der Übergang zum Distributionnetz- bzw. bei kleineren Liegenschaften Access-Netz bildet die S3 bzw. S4 Komponente.

#### 4.4.2 Sekundärverkabelung/Verkabelung des Distribution-Netzes

Die Sekundärverkabelung stellt die vertikale Verkabelung zwischen dem Gebäudehauptverteiler und den Etagenverteilern dar. Bei Gebäuden, in denen die Kabellänge von 90 Meter vom Gebäudehauptverteiler zu den Endgeräten nicht überschritten wird, kann die Sekundärverkabelung entfallen. Alle Standort-Systemkomponenten S4 sind dann im Gebäudehauptverteiler unterzubringen.

Das Distribution-Netz ist grundsätzlich als Lichtwellenleiterverkabelung auszuführen.

#### 4.4.3 Tertiärverkabelung/Verkabelung des Access-Netzes

Die Tertiärverkabelung ist die Verkabelung vom Patchfeld des Gebäude- oder Etagenverteiler bis zu den Endgeräten einschließlich der Anschlussdosen an den Arbeitsplätzen und den entsprechenden Patchkabeln in den Gebäudeverteilern bzw. Etagenverteilern und Büros. Sämtliche Anschlussdosenports sind auf das Patchfeld in den Verteilern zu führen.

Die Verkabelung des Access-Netzes ist grundsätzlich in Kupfer als Twisted-Pair-Kabel auszuführen. Die Verkabelung erfolgt sternförmig vom Verteiler zu den einzelnen Anschlussdosen in den Büros.

Die qualitativen Anforderungen des gesamten Links sind gemäß der EN DIN 50173 in der jeweils gültigen Fassung auszuführen. Es ist darauf zu achten, dass die passiven Systemkomponenten des Links (Patchfeld, RJ45-Doppeldose, Kupferkabel) nach Angaben des Herstellers diese Anforderungen als Gesamtheit erfüllen.

Die empfohlene maximale Installationsstrecke (Entfernung Verteiler – Anschlussdose Büro) für Kupferkabel beträgt 90 Meter.

Insgesamt darf die Kabellänge zwischen Verteiler und Endgerät 100 m nicht überschreiten. Das bedeutet, dass die maximale Länge von Patchkabeln im Verteiler sowie zwischen Anschlussdose und Endgerät in Summe zehn Meter nicht überschreiten darf.

Im Bestand sind die grundsätzlichen Anforderungen an das Netz einzuhalten und per Qualitätsmessung nachzuweisen.

Eine Cat5/Cat5e Verkabelung ist mit einer Linkmessung ab dem Jahr 2002 1000Base-T fähig. Ein Nachweis dieser Qualität ist im Bestand optisch ab einer Komponentenkategorie durchgängig Cat6 oder messtechnisch belegbar. Der messtechnische Nachweis erfolgt mittels einer Messung des Datendurchsatzes, d.h. Qualitätsmessung über die gesamte Installationsstrecke (permanent link: enthält die fest verlegten bzw. fest angeschlossenen Komponenten Patchfeld/Kabel/Datendose) oder mittels einer Linkmessung mind. Klasse D (Stand 2002).

Der Nachweis hat dabei an mind. 3% und max. 5 Ports pro Etagenverteiler zu erfolgen.

### 4.4.3.1 Spezifikation Twisted-Pair-Kabel

Die Spezifikation der Verkabelung hat nach Klasse EA gemäß ISO/IEC 11801 mit Verbindungstechnik nach Cat 6a und besser gemäß IEC 60603-7-41/51 zu erfolgen.

Der Abschluss des Kabels erfolgt am Arbeitsplatz mit einer 8-poligen RJ45-Datendoppeldose.

### 4.4.3.2 Patchkabel

Patchkabel werden primär benötigt zur Verbindung von:

- Systemkomponente zu Patchfeld
- Systemkomponente zu Systemkomponente
- Netzwerkdose zu Endgerät
- Netzwerkdose zum Büro-Switch
- Netzwerkdose zum Switch des VoIP-Telefons und von dort zum Datenendgerät

Die Patchkabel werden vom Auftragnehmer in ausreichender Länge bis zur Netzwerkdose am Arbeitsplatz bereitgestellt. Die Patchkabel müssen in verschiedenen Kabellängen (0,5 m, 1 m, 2 m, 3 m, 5 m) verfügbar sein und je nach Einsatzzweck ausgewählt werden.

## 4.4.4 Verteilerschrank

Für sämtliche Standorte des ITN-XT ist eine einheitliche Verteilerschrankkonfiguration durchzuführen. Verteilerschränke sind grundsätzlich als 19“ Netzwerk-Racks auszuführen.

### 4.4.4.1 Verkabelung im Netzwerk-Rack

Wahlweise erfolgt die Kabel- und Leitungszuführung von oben oder unten.

Die Verkabelung der Netzwerk-Racks ist mit Patchkabeln entsprechender Länge auszuführen. Es wird empfohlen, die Rangierkabel und / oder -stecker nach Verwendung farblich getrennt auszuführen.

Dabei sind für das

- Core-Netz + Distribution-Netz [Farbe] Patchkabel
  - aqua Patchkabel für Multimodenfasern (short range);
  - gelbe Patchkabel für Singlemodenfasern (long range);
  - blaue Patchkabel für RJ45;
  - violett Patchkabel;
- Access-Port (Daten und VoIP)
  - graue RJ45-Patchkabel;
- WLAN-Access-Port
  - grüne RJ45-Patchkabel

zu verwenden.

Werden im Access-Bereich Kabel wiederverwendet, dann kommt die vorhandene Farbe zum Einsatz.

Die Kabel des Core- und Distribution-Netzes sind in den Netzwerk-Racks mit Quelle und Ziel

(Hostname) zu beschriften. (z. B.: g01-s3-01-l5555.itn-xt.de – e01-s448-01-p5555.itn-xt.de). Kabel werden im Informationsverbund nicht mehr zusätzlich beschriftet.

Jeder Netzwerkdatenport des Standorts, an dem ein Endgerät angebunden ist, muss über das Patchfeld im zuständigen Verteiler an einen Access-Port angeschlossen werden.

#### 4.4.4.2 Mindestanforderungen an die bauliche Ausführung

Die Netzwerk-Racks sind im Rahmen der Ertüchtigung eines Standortes als Baumaßnahme zu sehen. Es sollten stets identische Netzwerk-Racks verwendet werden.

Folgende Mindestanforderungen werden an die bauliche Ausführung der Netzwerk-Racks nach Maßgabe der örtlichen Gegebenheiten gestellt:

- Mindestgrundfläche Breite x Tiefe 800 x 800 mm bei einer Mindesthöhe für 42 Höheneinheiten; kleinere Höheneinheiten können baulich vorgesehen werden
- Schrankboden mit Füßen oder Sockel mit Staubfilter
- Deckel zum höhenverlustfreien Einbau einer Lüfterplatte mit allen Zubehörteilen; Einbau der Lüfterplatte im Deckel mit temperaturgeregelten, wartungsfreien Lüftern, Strömungsrichtung nach außen
- oben geschlossen, ggf. mit Lüfter zur Wärmeabführung bei kleineren Anlagen
- Erfolgt der Aufbau der Netzwerk-Racks in einem Raum der von mehreren Parteien (Dienstleistern) genutzt wird, ist das Entfernen der Seitenteile durch Schösser oder andere geeignete Maßnahmen zu sichern. Ein Eindringen in das Rack über den Deckel (z. B. Kabeleinführung von oben) ist ebenfalls durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Für die Bereiche Justiz und Polizei gelten hierbei Sonderregelung.
- **mind. eine Tür perforiert**
- Türverschluss als Dreipunktstangenverschluss mit Schwenkhebelgriff und Profilhalbzylinder; Separat, Schlüssel verbleibt am Standort, Verantwortung geht in Liegenschaft über
- Türen vorne/hinten abschließbar und aushängbar
- Schaltung der Schrankleuchte vorne über Türkontakt
- mind. zwei Stromkreise 230 V / 16A je 19“ Rack und je mind. achtfach Schuko-Steckdosenleisten zum Rack-Einbau
- vertikales und horizontales Kabelführungssystem in der vorderen Ebene
- Schaltplantasche
- Türkontakte mit Meldung an das Netzwerkmanagement-System (ePDU und USV), nur bei allgemeinen Landesnetz – Justiz- und Polizei nur für G0x
- 19“ Festrahmen
- 19“ Profilschienen vorne und hinten im Schrank verfügbar
- Potentialausgleichset mit Anschlussmöglichkeit an den örtlichen Potentialausgleich.

Um für Ein- und Umbauarbeiten genügend Platz um das Netzwerk-Rack zur Verfügung zu stellen, muss um das Netzwerk-Rack (vorne, links, rechts und hinten) ein freier Platz von mindestens der Tiefe des Schrankes (1 m) zur Verfügung stehen. Ggf. kann der Platz hinter dem Verteilerschrank aufgrund der baulichen Anforderungen etwas geringer ausfallen, sollte aber eine ausreichende Freiheit für etwaige Montagen bieten.

Im Bestand ist auf die örtliche Begebenheiten, den baulichen Zustand und den möglichen wirtschaftlichen Umbau zu achten.

Für Neubauten gelten die Empfehlungen aus der AMEV LAN in gültiger Fassung.

Der Aufbau der 19“ Netzwerk-Racks sollte grundsätzlich wie folgt von oben nach unten erfolgen:

#### Schrank oben

- Lüfter
- Patchfelder LWL (LC Stecker)
- Kabelführungen
- Patchfelder Cu (RJ45 Stecker)
- Kabelführungen
- Reserve
- Systemkomponenten des Access-Netzes
- Systemkomponenten des Distribution-Netzes
- Systemkomponenten des Core-Netzes
- Termination Devices des Auftragnehmers (bei Gebäudeverteilern)
- Reserve
- USV-Systeme einschließlich Batterie

#### Schrank unten

Weitere Systemkomponenten der Ressorts (z. B. Server für Fachverfahren) dürfen grundsätzlich nicht in den Netzwerk-Racks betrieben werden.

## 4.5 Systembegleitende technische Komponenten

### 4.5.1 Elektrotechnische Anschlüsse

Jeder Verteilerschrank ist grundsätzlich an zwei Stromkreise (16 A, 230 V) anzuschließen und mit mindestens acht Steckdosenöffnen je Stromkreis zu versehen. Die Absicherungen ist mit mind. 16A/C Automat und Fehlerstromschutzschalter 30mA, möglichst FI/LS, abzudecken. Ausnahmen bilden G01 Schränke, welche nur durch unterwiesenes Fachpersonal zugänglich sind.

Die Steckdosen sind links und rechts von oben nach unten an den Seiten möglichst hinten im 19“ Netzwerk-Rack anzubringen.

### 4.5.2 Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Für die Bereitstellung der USV-Infrastruktur wird ein fachgerechtes Netz der Energieversorgung nach VDE 0100 vorausgesetzt.

Für die USV-Leistungsklasse bis 16 A ist ein freier Schuko-Steckdosenplatz oder Kaltgeräte-Steckplatz im Netzwerkschrank vorzusehen.

Die Klimatisierung in den Räumen, in denen eine USV betrieben wird, sollte sicherstellen, dass eine Temperatur von maximal +30° Celsius nicht überschritten wird. Hintergrund bilden die Refresh-Zyklen der USV-Batterien anhand der Lebensdauer gemäß EUROBAT.

### 4.5.3 Erdung und Potentialausgleich

Es sind die Vorschriften gemäß DIN VDE 0800 zu beachten.

#### 4.5.3.1 Fußbodenbelag in IT-Betriebsräumen

Der Boden in den IT-Betriebsräumen ist, um die Gefahr des Auftretens elektrostatischer Potentiale zu verringern, mit einem leitenden Belag auszustatten. Der Fußbodenbelag sollte aus einem glatten Material, ggf. homogener Kunststoffbelag, bestehen. Auch muss der Belag abriebfest, rollstuhlfest und rutschhemmend (nach DIN 18 365 – Bodenbelagsarbeiten-, DIN 58 131 –Rollen für Bürostühle) sein.

Der Fußboden ist in den örtlichen Potentialausgleich einzubeziehen. Die elektrischen Leitungseigenschaften des Belages müssen so beschaffen sein, dass elektrostatische Aufladungen abgeleitet werden können. Der Durchgangswiderstand des Bodens, gemessen zwischen der Oberfläche des Belages und Erde, sollte mindestens einen Wert zwischen  $10^8$  und  $10^9 \Omega$  (DIN 54 345 Bl. 1, DIN EN 61340-4-1, VDE 0300 Teile 4-1, DIN EN 61340-5-1) aufweisen. Die Ableitfähigkeit (Oberflächenwiderstand) des Bodenbelages ist durch Errichtererklärung mit Angabe des fachgerechten herstellerbezogenen Einbaunachweises zu erbringen. Sollte der Nachweis nicht erbracht werden, so hat eine Messung vor Abnahme zu erfolgen.

Bei Bestandsobjekten sind Ersatzmaßnahmen ausreichend, sofern die o. g. Werte eingehalten werden. Ein Nachweis ist durch Messung zu erbringen.

### 4.5.4 Ausstattung von Büroarbeitsplätzen

Für Neubauten und Ertüchtigungen ist auf die klassische 2-/4-Draht-Telefonverkabelung zu verzichten.

Bei Neuertüchtigungen müssen für jeden möglichen Arbeitsplatz abweichend vom aktuellen LAN-Standard drei RJ45-Ethernet-Ports (z. B. PC/Notebook, VoIP-Telefon, Drucker) und vier 230V-Steckdosen (2xEDV und 2xNormal) vorgesehen werden. Es sind Netzkabel der Cat-6a/Class EA oder besser zu installieren. Für jede RJ45-Dose sind vier Adernpaare vorzusehen. Ein Cable Sharing ist nicht zulässig. Es sind RJ45-Doppeldosen zu verwenden.

Musterausstattung bei Verwendung von RJ-45-Doppeldosen:

Büro mit 1	möglichen Arbeitsplatz	2 Stück RJ45-Doppeldosen
Büro mit 2	möglichen Arbeitsplätzen	3 Stück RJ45-Doppeldosen
Büro mit 3	möglichen Arbeitsplätzen	4 Stück RJ45-Doppeldosen
Büro mit 3+n	möglichen Arbeitsplätzen	4+n Stück RJ45-Doppeldosen

Die Anzahl der RJ45-Doppeldosen für jeden Arbeitsplatz ist nach dem Flächenbedarf eines Büroarbeitsplatzes zu ermitteln (Technische Regeln für Arbeitsstätten – ASR A1.2 und DIN 4543 Teil 1 – „Flächen für die Aufstellung und Benutzung von Büromöbeln“). Die Bestimmung nach der aktuellen Belegung von Büroräumen ist nicht zulässig, da die Belegung über die Gesamtnutzungsdauer des Gebäudes Änderungen unterliegt.

Falls an einem bestehenden Arbeitsplatz weniger Anschlussmöglichkeiten zur Verfügung stehen, kann der Bedarf an RJ45-Ethernet-Ports nach Abstimmung mit dem Auftraggeber auch über die Standort-Systemkomponente S5 gedeckt werden. Das Gleiche gilt auch für weit entfernte Arbeitsplätze bzw. Arbeitsplätze in anderen auf den Campus liegenden Gebäudeteilen, deren Anschluß nur über LWL Leitung möglich ist. Hier ist auf Antrag der Einsatz von Medienkonvertern zulässig.

#### 4.5.5 Gebäudeverteilerraum/Hauptverteilerraum (GV/HV)

Der Gebäudeverteilerraum / Hauptverteilerraum hat die Funktion eines IT-Betriebsraums und ist als solcher ausschließlich zu nutzen. Der Gebäudeverteilerraum dient der Datenverteilung des Gebäudes zu den Etagenverteileräumen und der Hauptverteilerraum des Campus zu den Gebäudeverteileräumen.

Bei der Auswahl des Raumes ist zu beachten:

- Der Raum ist an einem am wenigsten vom Geschäftsverkehr frequentierten Bereich unterzubringen.
- Lässt sich der GV / HV nicht in einen fensterlosen Raum legen, soll darauf geachtet werden, dass die Fenster des Raumes zur Nordseite ausgerichtet sind und die Sicherungsmaßnahmen nach BSI Grundschrift umgesetzt werden. Der Raum ist entsprechend Kapitel 4.6.3 zu klimatisieren.
- Ist geplant, in diesem Raum weitere Komponenten, die nicht zum Betrieb der aktiven Dateninfrastruktur erforderlich sind, unterzubringen, müssen diese durch gesonderte Datenschränke separiert werden. Eine Absicherung muss nach der Schutzbedarfsermittlung des Standortes entsprechend den Maßnahmen des BSI IT-Grundschrift oder den Richtlinien IT-Sicherheit erfolgen.
- Es sind die gesetzlichen Anforderungen an den Brandschutz für IT-Räume umzusetzen.
- Bei Unterbringung von aktiver Technik (z. B. Server), die durch Dritte betreut werden, sind diese in separaten Datenschränken unterzubringen. Die Schließung darf nicht zu den Schränken der aktiven Datentechnik passen.

Zur telefonischen Unterstützung des Servicepersonals im Fehlerfall ist mindestens eine RJ45-Doppeldose im Raum vorzusehen. Weitere RJ45-Doppeldosen sind je nach Erfordernis (z. B. Öffnung des Datenschranks durch Biometrische Merkmale, Einsatz von Modems) zu planen.

Eine Möblierung (Tisch, Stuhl) für sporadische Wartungsarbeiten ist zugelassen. Bei der Bemessung oder Auswahl des Raumes ist diesen Anforderungen Rechnung zu tragen. Der GV / HV darf keinen dauerhaften Arbeitsplatz bieten.

Die Verkabelung im GV / HV hat nach 4.4.1 zu erfolgen.

Bei Neubauten gelten die Anforderungen/ Empfehlungen aus der aktuellen AMEV LAN.

## 4.5.6 Etagenverteilraum (EV)

Der Etagenverteilraum (EV) hat die Funktion eines IT-Betriebsraums und ist als solcher ausschließlich zu nutzen. Er fasst das Distribution Netz zusammen. Grundsätzlich ist die Verkabelung gemäß Kapitel 4.4.3 auszuführen und in einem Raum zusammen zu fassen. Die EV sind mit dem GV mittels LWL Verkabelung in der Ausführung mindestens 12 Fasern Multimode OM3 oder besser in LC-LC Ausführung zu verbinden. Werden hierbei die zulässigen Längen für LWL Multimodeverkabelung überschritten, kann die Verbindung auch mittels LWL Singlemode Verkabelung nach Kategorie OS2 in LC-LC Stecker ausgeführt werden.

Es können mehrere Etagen auf einen Verteiler konzentriert sein. Ist eine Einhaltung der Kabellängen nach Kapitel 4.4.3 im Access Bereich nicht möglich, sind mehrere EV auf der Etage vorzusehen.

Die Raumgröße muss so ausgelegt sein, dass nachträgliche Erweiterungen möglich sind. Hierbei kann es sich um andere Dienstleister und / oder die Unterbringung von anderen Geräteeinheiten, z. B. Server oder Gebäudeleittechnik, handeln. Für die Aufstellung der Datenschränke ist das Kapitel 4.4.4.2 zu beachten.

Die Lage des EV ist möglichst im Inneren des Gebäudes (fensterlos) vorzusehen. Bei außen liegenden Räumen ist vorzugsweise die Nord- oder Ostseite zu wählen (siehe auch Kapitel 4.3.1). Bei der Klimatisierung ist das Kapitel 4.6.3 zu beachten.

### **Hinweis:**

Je Datenschränk sollen für den Access Bereich nicht mehr als 192 Kommunikationsanschlüsse vorgesehen werden.

## 4.5.7 Ausstattung von Schulungsräumen

In Schulungsräumen sind an jedem Teilnehmerarbeitsplatz eine RJ45-Doppeldose und drei Schuko-Steckdosen 230 V notwendig. Am Dozentenarbeitsplatz sind mindestens zwei RJ45-Doppeldosen sowie mindestens sechs Schuko-Steckdosen erforderlich.

Entsprechend der Planung für die sonstige erforderliche Technik (Drucker, Multifunktionsgeräte, Scanner, Telefon, usw.) ist in den hierfür vorgesehen Bereichen des Schulungsraumes die erforderliche Anzahl an Daten-Ports sowie Schuko-Steckdosen 230 Volt zu installieren.

Es sind grundsätzlich RJ45-Doppeldosen, bei denen alle Ports mit je vier Adern-Paaren beschaltet sind, zu verwenden.

Ist die Nutzung von WLAN für diesen Raum geplant, ist nach Kapitel 4.5.10 zu verfahren.

## 4.5.8 Ausstattung von Sitzungs- und Konferenzräume

In Sitzungs- und Konferenzräumen sollen im Eingangsbereich, in der Mitte des Raumes und im Bereich des Vortragenden zwei RJ45-Doppeldosen und vier 230 V Steckdosen vorhanden sein. Wenn ein Beamer geplant ist, sollen am Installationsort eine RJ45-Doppeldose und zwei 230 V Steckdosen vorhanden sein.

Ist die Nutzung von WLAN für diesen Raum geplant, ist nach Kapitel 4.5.10 zu verfahren.

## 4.5.9 Sonstige Räume und Datenschlüsse

Bei Einsatz von Datentechnik, z. B. Drucktechnik, Multifunktionsgeräte, Erfassungsterminals, Notruftelefone in sonstigen Räumen ist die Ausstattung entsprechend ihrer Erfordernisse zu planen. Mindestens ist jedoch eine Doppeldose RJ45 und eine doppelte Schuko-Steckdose vorzusehen. Die Entfernung der Anschlüsse zu Daten und Strom muss so gewählt werden, dass diese mit den Standardanschlusskabeln (Daten 1,5 Meter, Strom 1,0 Meter) erreicht werden können.

## 4.5.10 WLAN entsprechend Planung

Entsprechend der WLAN-Planung für die zu versorgenden Räume ist je nach Montageform (Wand- oder Deckenmontage) eine RJ45-Doppeldose für jeden geplanten Accesspoint vorzusehen. Ist absehbar, dass eine Versorgung der Accesspoints über PoE+ nicht ermöglicht werden kann, ist für jeden geplanten Accesspoint eine 230 V Steckdose im Montagebereich zu installieren.

## 4.5.11 Kennung der Anschlüsse

Es ist eine eindeutige, netzeinheitliche und raumunabhängige Kennzeichnung an den Anschlussdosen und im jeweiligen Verteilerschrank durch den Auftragnehmer wie folgt durchzuführen.

- 1. Ziffer Standort ID (z. B. J4711),
- 2. Ziffer: Verteiler (z. B. E01),
- 3. Ziffer: Patchfeld (z. B. 03),
- 4. Ziffer: Anschlussdose (z. B. 02).

Die exemplarische Kennzeichnung einer Anschlussdose lautet im vorgenannten Beispiel somit: J4711.E01.03.02.

Die Anschlussdose ist mit der Standort ID, dem Verteiler (Gebäudeverteiler sind mit der Bezeichnung G01, G02, G03 usw. und Etagenverteiler mit der Bezeichnung E01, E02, E03 usw. zu versehen), der Patchfeld-Nummer und der Anschlussdosenportnummer zu kennzeichnen.

Die Patchfelder sind in jedem Verteilerschrank stets von oben nach unten, beginnend mit 01, fortlaufend zu nummerieren. Gebäude und Etagenverteiler sind fortlaufend, beginnend mit 01, und an jedem Standort eindeutig zu nummerieren.

Die Felder in der Kennzeichnung sind durch „.“ voneinander zu trennen. Aus Platzgründen kann die Standort ID und „0“ entfallen.

Die exemplarische, verkürzte Kennzeichnung eines Anschlussdosenports lautet somit: E1.3.2.

## 4.6 Systembegleitende bauliche Komponenten

### 4.6.1 Allgemeines

Ein Standort stellt in seiner räumlichen Lage eine bestimmte Behörde, Institution oder Teile hiervon dar.

Eine Liegenschaft stellt ein Grundstück mit oder ohne Bebauung dar, welches für Verwaltungszwecke genutzt werden kann.

#### 4.6.1.1 Campus-Standorte

Als Campus-Standort wird die Nutzung mehrerer Liegenschaften durch einen Standort bezeichnet.

Ein Campus-Standort mit mehreren Standorten unterschiedlicher Ressorts ist nicht zulässig.

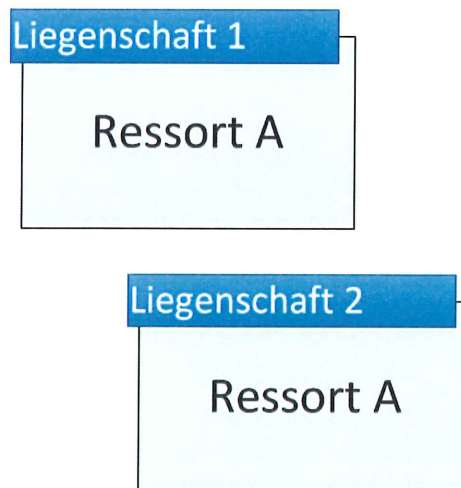


Abbildung 5 - Campus-Standort

Campus-Standorte nutzen denselben WAN-Zugang. Bei Verbindung der Liegenschaften müssen verschiedene Risiken abgewogen werden.

Neben wirtschaftlichen Erwägungen sind insbesondere sicherheitstechnische Aspekte zu berücksichtigen. Verbindungen zwischen den Liegenschaften sind zu verschlüsseln, sofern ein Risiko der Kompromittierung bestehen kann.

#### 4.6.1.2 Multi-Standorte

Als Multi-Standort wird die Nutzung einer Liegenschaft durch mehrere Standorte bezeichnet.



Abbildung 6 - Multi-Standort

Hierbei treten insbesondere im Bereich der gemeinsamen Nutzung der strukturierten Inhouse-Verkabelung Probleme auf.

Um die Flexibilität innerhalb der Liegenschaft zu gewährleisten, sind hierbei besondere Passivschränke zu errichten.

Aktive Technik derselben Verwaltungskategorie kann hierbei in einem Schrank untergebracht werden. Unterschiedliche Verwaltungskategorien (Landesverwaltung, Justiz, Polizei, Bund o. ä.) sind in verschiedenen Netzwerkschränken unterzubringen.

Zu der selben Verwaltungskategorie zählen z.B. MF und MLV o.ä..

Das Tertiärnetz ist entsprechend dem Nutzungsverhältnis des Gebäudetertiärnetzes mittels fester Tertiärbrücken zwischen aktiven und passiven Datenschränken zu verbinden.

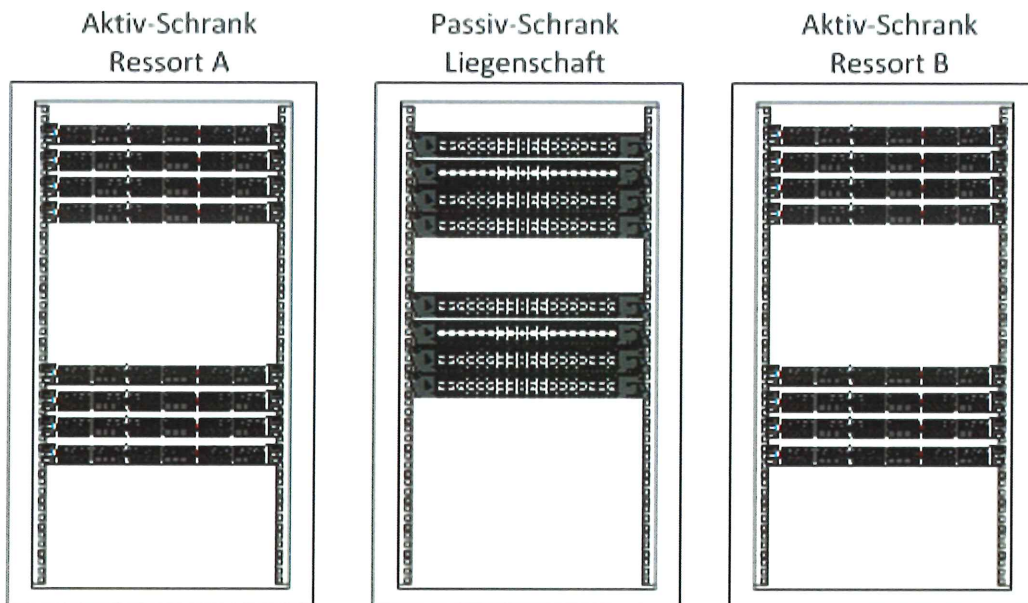


Abbildung 7 - Schema-Darstellung - Etagenverteilung

#### 4.6.2 Verteilerräume und Mindestanforderungen an deren Ausbau

Zur Minimierung der äußeren Wärmelasten sollen Verteilerräume grundsätzlich auf der Nordseite des Gebäudes angeordnet sein. Standorte für Verteiler sind in Abhängigkeit der Wärmeverlustleistung der zu installierenden Technik zu klimatisieren. IT-Betriebsräume sind grundsätzlich zu klimatisieren.

#### 4.6.3 Raumluftechnische Anforderungen

Für den einwandfreien Betrieb der aktiven Systemkomponenten und der USV in den Verteilerschränken ist eine ausreichende Klimatisierung der Technikräume nötig. Dies verhindert wärmebedingte Ausfälle der Technik.

Die Klimatisierung soll möglichst mit einer Raumluf (RLT)-Anlage mit mechanischer Kühlung erfolgen.

Die Klimatisierung der Technikräume muss an die Anforderungen der jeweiligen integrierten Systemkomponenten (z. B. auf Basis deren BTU-Werte) angepasst werden. Es ist sicherzustellen, dass eine Temperatur von maximal +30° Celsius nicht überschritten wird.

Es gelten folgende Umrechnungsfaktoren:

$$1 \text{ kW} = 3.414 \text{ BTU/h} \quad 1.000 \text{ BTU/h} = 0,293 \text{ kW}$$

1 kWh = 3.414 BTU 1.000 BTU = 0,293 kWh

Als Grundlage für die Dimensionierung der Klimaanlage zur Sicherstellung der zulässigen Raumluftzustände sind die Forderungen gemäß ETSI-Richtlinie ETS 300 019-1-3, Klasse 3.1 einzuhalten. Zur Kühllastberechnung ist VDI-Richtlinie 2078 maßgebend.

Aufgrund der Staubempfindlichkeit der Geräte ist die Zuluft grundsätzlich mit einem Filter der Klasse EU 4 – DIN EN 779 zu filtern.

Die Klimaanlage ist so aufzustellen, dass die gekühlte Luft in ausreichendem Maße zu den aktiven Systemkomponenten und Serverschränken geführt wird.

Die RLT-Anlage muss sich bei Rauchentwicklung selbsttätig abschalten.

#### 4.6.4 Brandschutz und sicherheitstechnische Anforderungen

Maßnahmen zum baulichen und technischen Brandschutz, Branderkennung und rechtzeitige Alarmierung im Brandfall sind elementare Maßnahmen, um Gesundheit und Leben aller Menschen, die sich in einem Gebäude aufhalten, zu schützen.

Die bestehenden Brandschutzvorschriften (z. B. nach der Norm DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen) und die Auflagen der Bauaufsicht für Gebäude sind unbedingt einzuhalten. Ein Brandschutzprüfer sollte bei der Brandschutzplanung hinzugezogen werden.

Für jede Liegenschaft / Standort sollte ein Gebäude-Sicherheitskonzept im Rahmen eines Gesamt-Sicherheitskonzeptes abgestimmt werden.

Technikräume sollen keinen Hinweis auf ihre Nutzung tragen. Türschilder sind neutral zu halten, Fenster sind mit Sichtschutz zu versehen.

Brandschutztüren sollen Rauchschutzqualität (z. B. mindestens T30 RS) aufweisen.

Technikräume dürfen neben dem zugelassenen Mobiliar keine weitere Brandlasten beinhalten.

Weitere gesetzliche Brandschutzvorschriften sind einzuhalten. Auf den Baustein INF.1 - Allgemeines Gebäude des IT-Grundschutz-Kompodiums wird verwiesen.

Nicht abschließende baurechtliche Regelungen sind in der Anlage XXX zusätzlich beigefügt.

Sofern im Bestand keine Nutzungsänderung vorliegt, gilt der Raum als IT Technikraum.