

Anforderungen an Schulnetzwerke

Amt für Informations- und Datenverarbeitung
K. Fumy
01.12.2014

1. Standardanforderungen an ein zukunftsorientiertes und strukturiertes Datennetz innerhalb von Schulgebäuden

Die rasante Entwicklung in der Informationstechnik fordert in jeder Schule breitbandige Datennetze mit hoher Leistungsfähigkeit und Stabilität.

Eine zukunftsorientierte und strukturiert aufgebaute Netzwerkverkabelung sollte dabei folgendes Anforderungsprofil für das passive Datennetz an Schulen erfüllen:

1.1 Datenverteilungsnetzwerk:

1.1.1 Serverraum, zentraler Verteilerraum

In allen zu vernetzenden Gebäuden ist ein geeigneter Raum als Serverraum und zentraler Datenverteilteraum mit den nachfolgenden Anforderungen erforderlich:

- möglichst zentrale Lage innerhalb des Schulgebäudes
- Raum muss gut zu belüften sein, bevorzugte Lage im Norden oder Osten
- ggf. ist eine aktive Belüftung zu berücksichtigen
- ausschließliche Nutzung durch die Informationstechnik (IT-Sicherheit)
- je nach Größe der Schule sind zwei bis drei Verteiler-/Serverschränke mit 42 HE vorzusehen

1.1.2 Räume für Unterverteilungen

Für einen zukunftsorientierten Schulbau werden die weiteren Verteilerräume so benötigt, dass jeder Raum der Schule mit maximal 90 m langen EDV-Kabeln angefahren werden kann. Optimal sind die Räume dann verteilt, wenn die mittlere Kabellänge möglichst kurz ist. Die Räume müssen gut zu belüften sein, bevorzugte Lage im Norden oder Osten, ggf. ist eine aktive Belüftung zu berücksichtigen

1.1.3 Datenverteilungsnetzwerk (Backbone)

- Von einem Hauptverteiler sind die erforderlichen Etagenverteiler mit Lichtwellenleitern anzubinden.
- Das Telefonnetzwerk ist gleichlaufend mit dem Datennetz zu erweitern.
- Die Möglichkeit der Anbindung der Schule an das Schulnetz, bzw. das Glasfasernetz der Stadt Ingolstadt, ist zu prüfen.

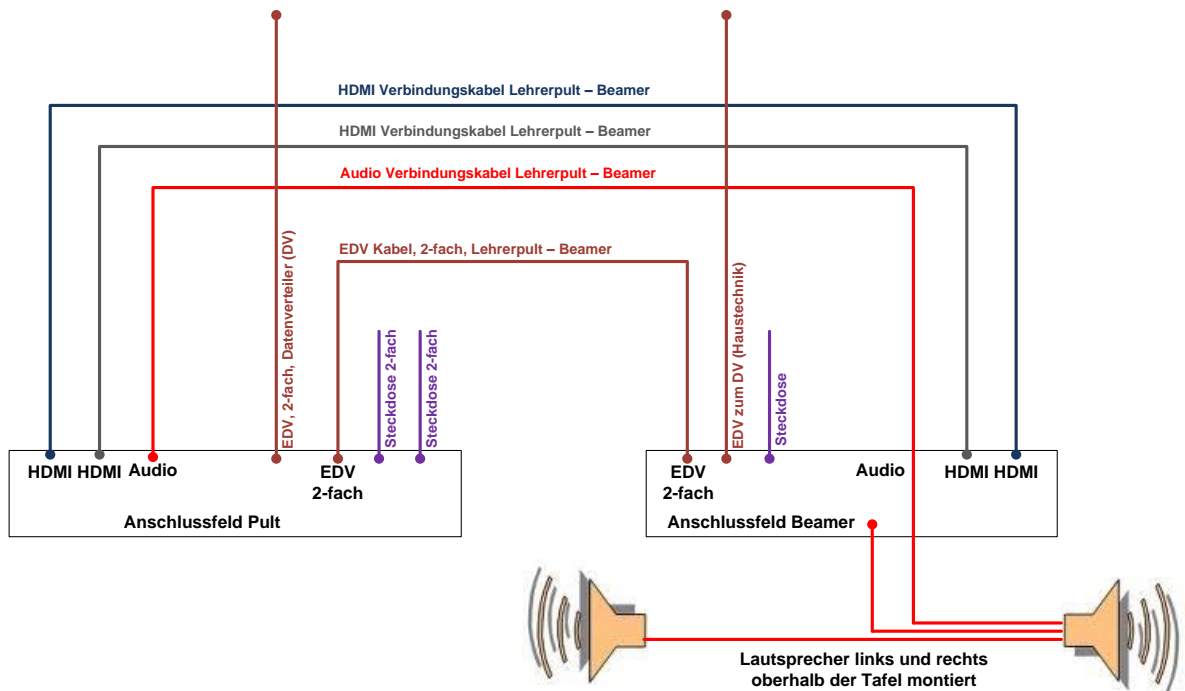
1.2 Standard der Multimediaverkabelung

Bei einer Beamerinstallation in den Klassenzimmern bzw. Fachräumen sind grundsätzlich Wandbeamer zu bevorzugen. Damit soll eine spätere Änderung der Multimediainstallation für ein interaktives Board oder Display vereinfacht werden.

1.2.1 Beamerverkabelung (Wand- oder Deckeninstallation)

- Verkabelung für einen Wand- oder Deckenbeamer, bestehend aus:
 - Halterung
 - Stromanschluss

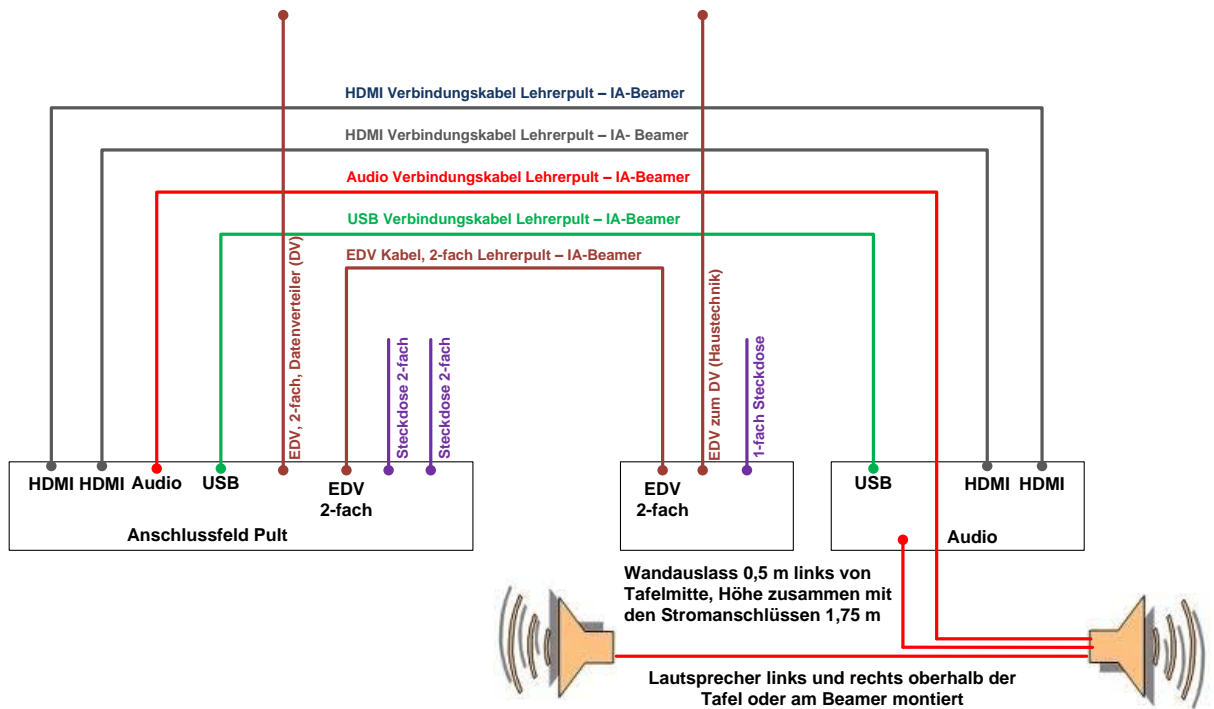
- Abschalter mit Nachlaufsicherung für Beamer
- Abschalter für die Lautsprecher
- 2 x Medienleitung HDMI
- Audioleitung, Mini-Klinke
- Zwei Netzwerkleitungen CAT 6A von Mediensäule oder Pult zum Beameranschluss (Bildübertragung und Mediensteuerung)
- Netzwerkleitung vom Beamer zum Datenverteiler für den Anschluss an die Haustechnik
- Aktive Lautsprecher, Stereo, regelbar, abschaltbar, Ansteuerung vom Pult und vom Beamer aus, Anschluss Mini-Klinke



1.2.2 Multimediaverkabelung für ein interaktives Whiteboard

- Verkabelung für ein interaktives Whiteboard, bestehend aus:
 - Stromanschluss
 - Abschalter mit Nachlaufsicherung für die Beamer
 - Abschalter für die Lautsprecher
 - 2 x Medienleitung HDMI
 - Audioleitung, Mini-Klinke
 - Zwei Netzwerkleitungen CAT 6A von Mediensäule oder Pult zum Beameranschluss (Bildübertragung und Mediensteuerung)
 - Netzwerkleitung vom Beamer zum Datenverteiler für den Anschluss an die Haustechnik
- Aktive Lautsprecher, Stereo, regelbar, abschaltbar, Ansteuerung vom Pult und vom Beamer aus, Anschluss Mini-Klinke

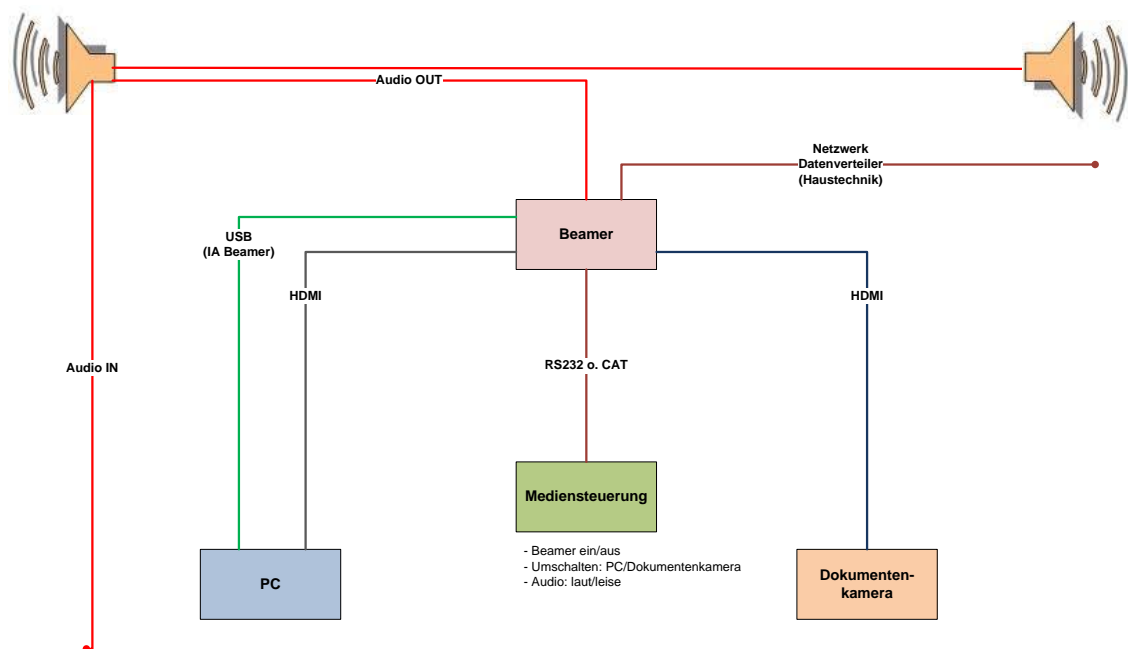
Die Anschlusskomponenten für das interaktive Whiteboard sind hinter der Tafel auf einer Höhe von 1,40 m und 0,20 m links von der Mitte zu montieren. Die Multimediakabel sollen dabei über eine Kabelreserve von 3,5 m hinter der Tafel verfügen.



1.2.3 Multimediasteuerung für Klassenzimmer und Fachräume

Zukünftig soll für die Klassenzimmer und Fachräume eine Multimediasteuerung eingesetzt werden. Damit lässt sich für die Lehrerinnen und Lehrer in einfacher Weise der Einsatz von Computer, Beamer, interaktive Tafel und Dokumentenkamera gestalten. Mit dieser Mediensteuerung kann der Beamer ein- und ausgeschaltet werden, die Lautstärke der Lautsprecher geregelt werden und vom Computer auf die Dokumentenkamera umgeschaltet werden. Die Fernbedienung für den Beamer ist dann nicht mehr erforderlich.

Die nachfolgende Übersicht zeigt das Zusammenwirken der Komponenten in einem Standard-Klassenzimmer.



1.3 IT-Verkabelung an den Schulen

1.3.1 Klassenzimmer, Gruppenräume

Alle Klassenzimmer und Gruppenräume sollen vier Datenanschlüsse und einen Telefonanschluss erhalten. Der Einbau von Beamern – alternativ interaktives Whiteboard mit integriertem Beamer – wird bei allen Schulen im Rahmen von Gebäudeverkabelungen in allen Klassenräumen vorgesehen (1.2.1, 1.2.2). Jedes Klassenzimmer erhält einen Daten- und Stromanschluss für einen WLAN-Access-Point an der Innenwandseite.

Durch alle Klassenzimmer verläuft eine Stromleitung mit einem entsprechenden Querschnitt, damit bei Bedarf weitere Stromverteilungen und Stromkreise eingerichtet werden können.

1.3.2 Fachräume

Die Fachräume werden wie die Klassenzimmer ausgestattet. Für die Fachräume sollte ein interaktives Whiteboard mit integriertem Beamer oder alternativ eine Beamerfestinstallation (Deckenmontage) vorgesehen werden (1.2.1, 1.2.2).

1.3.3 IT-Fachräume, IT-Gruppenräume

Bei der zukünftigen Verkabelung von Informatikräumen ist von einem Computereinsatz aller Schüler einer Klasse auszugehen und die Anzahl der Datenleitungen wie auch der Stromkreise entsprechend zu planen. Im Rahmen von Umbauten und Sanierungen ist bei Bedarf eine Neuvernetzung auf den derzeitigen Stand der Technik einzuplanen. Zudem sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Für die Datenverteiler der IT-Räume ist ein eigener Raum erforderlich (Kombination mit Hauptverteiler oder Etagenverteiler möglich), damit im Unterrichtsraum keine aktiven Komponenten betrieben werden müssen.
- Multimediaausstattung:
Interaktives Whiteboard mit integriertem Beamer oder Beamerwand- bzw. deckeninstallation (1.2.1, 1.2.2)
- Der IT-Fachraum muss gut zu belüften sein, bevorzugte Lage im Norden oder Osten.
- Das Erfordernis einer aktiven Klimatisierung ist wegen der Verlustleistung der Computer zu überprüfen und bei Bedarf einzuplanen.

1.3.4 Musik, Film- und Mehrzweckräume

- Ausstattung wie Klassenzimmer
- Multimediamiavverkabelung gemäß 1.2.1 bzw. 1.2.2

1.3.5 Lehrerzimmer, Lehrervorbereitungszimmer

- 4 – 16 Datenanschlüsse (CAT 6A) und ausreichende Stromverkabelung, abhängig von Schulart und Lehreranzahl
- Daten- und Stromanschluss für WLAN-Access-Point
- Daten- und Stromanschluss für Infoscreen
- Beamerverkabelung gemäß 1.2.1

1.3.6 Verwaltung

- Pro Arbeitsplatz 4 Datenanschlüsse (CAT 6A), geeignete Verteilung der Datenanschlüsse gemäß Raumplanung, Standorte von Multifunktionsgeräten, Telefax oder Netzdrucker sind zu berücksichtigen

1.3.7 Flur- und Aufenthaltsbereiche

Geeignete Bereiche sind zur Verwendung als Aufenthalts- oder Internetinseln, als Bereiche für offene Unterrichtsformen, oder als Standorte für digitale Informationstafeln zu berücksichtigen und mit entsprechenden Daten- und Stromanschlüssen zu versehen.

1.3.8 Digitale Informationstafeln

Bei der Verkabelung sind an geeigneten Stellen im Schulgebäude und im Lehrerzimmer Daten- und Stromanschlüsse für digitale Informationstafeln vorzusehen. Es handelt sich dabei um LCD-Fernseher (46" – 55") an denen jeweils aktuelle Informationen z.B. Vertretungspläne für Schüler und Lehrer dargestellt werden.

1.3.9 Nebenräume, Technikräume

Auch die Nebenräume sind als mögliche Standorte für Multifunktionsgeräte in die Verkabelung mit einzubeziehen. Für die Fernabfrage von Informationen der Haustechnik (z.B. Heizung) sind auch die Technikräume an das Netzwerk anzubinden.

1.4 Standardvernetzung eines (Anhang 1)

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Ausstattungsmerkmalen enthält dieses Klassenzimmer Anschlussmöglichkeiten (Netzwerk, Stromversorgung) für einen WLAN-Access-Point. Diese optimale Positionierung der Antenne bewirkt eine gleichmäßige Ausleuchtung des Klassenzimmers bei möglichst geringer Sendeleistung. Diese Vorinstallation sollte bei Neubauten berücksichtigt werden. Bei der Nachrüstung von Klassenzimmern kann andernfalls auf eine der vier Datenleitungen zurückgegriffen werden.

In den Klassenräumen, in denen Projektionsflächen oder interaktive Whiteboards vorgesehen sind, sollte bei Neu- und Erweiterungsbauten eine gleichmäßige Verteilung der Medien (Tafel, Projektionsfläche) geplant werden.

2.0 Ausführung der Netzwerke

2.1 Passives Kupferdatennetzwerk

Die Ausführung des Kupferdatennetzwerks erfolgt mit Datenkabel der Kategorie 7 (1200 MHz, AWG 22). Bei den Anschlusskomponenten ist derzeit eine Ausstattung mit CAT 6A – Elementen (vorzugsweise in Modultechnik) vorgesehen und muss kontinuierlich an den Stand der Technik angepasst werden.

Die Ausführung der Verkabelung im Bezug auf die maximalen Kabellängen sowie die messtechnische Überprüfung des Datennetzes muss entsprechend der ausgeführten Kategorie erfolgen.

2.2 Passives Glasfasernetzwerk

Die Lichtwellenleiter (Singlemode, 12E9, Stecker E2000 HRL) müssen den zukünftigen Anforderungen in Bezug auf Bandbreite und Geschwindigkeit genügen.

2.3 Dokumentation

Bei der Dokumentation muss eine einheitliche Beschriftung der passiven Komponenten (Datenverteiler, Patchfelder, Datendosen, Ports) angestrebt und von den ausführenden Firmen gefordert werden.

2.3.1 Beschriftung der Komponenten des passiven Netzwerks

2.3.1.1 Datenanschlussports an den Datendosen

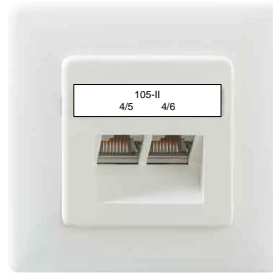
Die Beschriftung für die einzelnen Datenports ist aus einer Kombination von vier Zahlen aufgebaut:

Raum-Nr. des Raumes, in dem der Datenverteiler steht (gegenüberliegender Datenport)	105
Nummer des Datenverteilerschranks	II
Nummer des Patchfeldes im Datenverteilerschrank	4
Nummer des Datenports an diesem Patchfeld	5

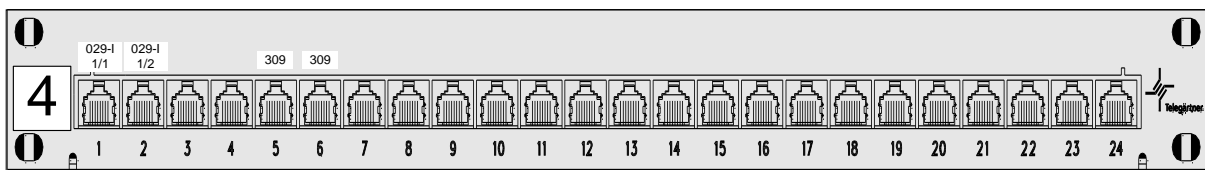
Die sich ergebende Zahlenkombination wird folgendermaßen dargestellt:

105-II 4/5

Für die Beschriftung einer Datendoppeldose werden die beiden ersten Zahlen nur einmal gedruckt:



2.3.1.2 Datenanschlussports an den Patchfeldern im Datenverteilerschrank



a) Datenport ist mit einer Datendose verbunden

Aus der Beschriftung der einzelnen Datenports (**Port 5, Port 6**) ist die Raumnummer, im o.a. Beispiel **309** abzulesen in der sich die Datendose befindet. Die Nummer des Patchfeldes (in o.a. Beispiel **4**) ergänzt mit der Nummer des Datenverteilerschranks **II** und der Raumnummer des Datenverteilerstandortes zur Nummer

105-II
4/5

der gegenüberliegenden Datendose.

b) Datenport ist mit einem Datenport in einem anderen Datenverteiler verbunden

Hierbei erfolgt die Beschriftung wie bei der Datendose. Im o.a. Beispiel:

029-I
1/1

Das bedeutet, dass sich der gegenüberliegende Port im

- Raum 029
- Datenverteilerschrank Nr. 1
- Patchpanel 1
- Datenport 1

befindet.

Die Beschriftung von Glasfaseranschlusskomponenten erfolgt nach der gleichen Vorgehensweise.

2.3.2 Erstellung oder Fortschreiben der Dokumentation

Für jeden Datenverteiler ist in einer Tabellenkalkulationsdatei eine entsprechende Tabelle zu erstellen bzw. zu ergänzen.

Beispiel:

Flandernhaus			
Raum-Nr:	Verteiler-Nr:	Maße	Bemerkung
131	I	1000x1000x2200	HVT
003	I	550x500x600	Batterieraum
Pavillion			
Pavillion	I	600x500x500	
Keplerhaus			
215	I	600x560x750	
Ignatiusbau			
103	I	550x500x580	

Für jedes Patchpanel ist in einer Tabellenkalkulationsdatei die folgende Tabelle zu erstellen bzw. zu ergänzen.

Beispiel:

Kabelart: LWL
12x50/125 MM SC+12xE9 ?? E2000 (nicht
Bemerkung: aufgelegt)

Port-Nr:	Raum-Nr:	Anschlussdose-Nr:	p	Bemerkung
1	103	I/3/1	x	Ignatiusbau
2	103	I/3/2	x	Ignatiusbau
3	103	I/3/3	x	Ignatiusbau
4	103	I/3/4	x	Ignatiusbau
5	103	I/3/5		Ignatiusbau
6	103	I/3/6		Ignatiusbau
7	103	I/3/7		Ignatiusbau
8	103	I/3/8		Ignatiusbau
9	103	I/3/9		Ignatiusbau
10	103	I/3/10		Ignatiusbau
11	103	I/3/11		Ignatiusbau
12	103	I/3/12		Ignatiusbau

3.0 Ausbaumöglichkeit für zukünftige Anforderungen

Unter Berücksichtigung der rasanten Entwicklung der Informationstechnik, von der die Schulen besonders betroffen sein werden, ist das Netzwerk auf zukünftige Anforderungen auszulegen. Maßstab für die zu berücksichtigende Erweiterung des Datennetzes ist der Computereinsatz (auch mobil) aller Schüler bzw. Lehrer, die in jedem Klassenzimmer oder Fachraum die Möglichkeit haben sollen, sich an das schulinterne Datennetz anzuschließen.

Wichtigste Voraussetzung für diese Anforderung ist die Möglichkeit, Nachinstallationen sowohl in der Daten- wie auch bei der Stromverkabelung vornehmen zu können. Nur dadurch kann auf kommende Anforderungen flexibel reagiert werden.

Um bereits jetzt Erweiterungsmöglichkeiten einzuplanen, soll durch eine Ringleitung durch alle Klassenzimmer eine Stromanschlussmöglichkeit zum späteren Aufbau von Stromverteilungen eingeplant werden.

Datenverkabelung in einem Standard-Klassenzimmer

