

# TR-luK-RL01

## Anlage\_Schulen

---

### Ergänzung zur Richtlinie zur Planung von Informations- und Kommunikations-Netzwerken für alle schulischen Einrichtungen

– Schulbereich –

IT3/NET, H, Ref .IV/IT

Version: 2.16

Datum: 24.09.2026

Das vorliegende Dokument dient zur Ergänzung der Planungsrichtlinie „TR-luK-RL01“ und gilt für die Vernetzung von Neu- sowie Bestandsbauten von Schulen im Sachaufwand der Stadt Nürnberg. Die hier getroffenen Regelungen haben keine Gültigkeit für andere städtische Liegenschaften. Die Version kann der Fußzeile bzw. der Änderungsdokumentation entnommen werden.

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Inhaltsverzeichnis</b> .....                                                            | <b>2</b>  |
| <b>1. Allgemeines</b> .....                                                                | <b>3</b>  |
| <b>2. Vorgaben für Neubaumaßnahmen und ggf. Generalsanierungen</b> .....                   | <b>4</b>  |
| <b>3. Vorgaben für die Vernetzung von Bestandsbauten und ggf. Generalsanierungen</b> ..... | <b>6</b>  |
| <b>4. Präsentationssysteme</b> .....                                                       | <b>7</b>  |
| 4.1 Alternative 1: Beamerpräsentation .....                                                | 8         |
| 4.2 Alternative 2: Digitales Tafelsystem.....                                              | 8         |
| 4.3 Sonderlösungen und raumspezifische Regelungen.....                                     | 9         |
| 4.3.1 Aula / Mensa / Hallen .....                                                          | 9         |
| 4.3.2 Geringe Raumtiefe .....                                                              | 9         |
| 4.3.3 Geringe Raumbreite.....                                                              | 9         |
| 4.3.4 Geringe Raumhöhe .....                                                               | 9         |
| 4.3.5 Besondere Wandbeschaffenheit bei Bestandsbauten .....                                | 10        |
| <b>5. Lehrerarbeitsplatz</b> .....                                                         | <b>10</b> |
| <b>6. Weitere Konzepte</b> .....                                                           | <b>10</b> |
| 6.1 Konzept Gebäudeleittechnik .....                                                       | 10        |
| 6.2 Konzept Veranstaltungstechnik .....                                                    | 10        |
| 6.3 Konzept Amok.....                                                                      | 10        |
| 6.4 Konzept Zutrittskontrollen.....                                                        | 10        |
| <b>7. Mitgeltende Dokumente</b> .....                                                      | <b>10</b> |
| <b>8. Änderungsdokumentation und Freigabe</b> .....                                        | <b>11</b> |
| <b>9. Glossar (Abkürzungen und Begriffe)</b> .....                                         | <b>11</b> |
| <b>10. Anhang</b> .....                                                                    | <b>13</b> |
| 10.1 Musterklassenzimmer Neubau – „Beamerpräsentation“ .....                               | 13        |
| 10.2 Musterklassenzimmer Bestand – „Beamerpräsentation“ .....                              | 14        |
| 10.3 Tafelsystem analog – als Ergänzung zu „Beamerpräsentation“ .....                      | 15        |
| 10.4 Verkabelungsschema „Digitale Tafeln“ .....                                            | 16        |

## 1. Allgemeines

In dieser „Anlage Schulen“ zu dem führenden Dokument „TR-luK-RL01“ in der jeweils gültigen Version, sind die für Schulgebäude geltenden Unterschiede und Ergänzungen zur allgemeinen luK-Richtlinie aufgeführt.

Schulen haben Netzbereiche mit erhöhtem Schutzbedarf. Deshalb ist eine Trennung in ein Verwaltungsnetz und ein pädagogisches Netz (Schüler-/Unterrichtsbereich) zwingend erforderlich.

In den Bestandsgebäuden ist bzw. war diese Trennung zumeist physikalisch, d.h. getrennte Vernetzung und Komponenten, Schränke und Internetzugänge. Nach der Ertüchtigung eines Netzes bzw. in Neubauten gibt es gemeinsam genutzte aktive und passive Komponenten, eine Trennung zwischen den Netzen erfolgt logisch (z.B. durch VLAN, VXLAN).

Sofern im Ausnahmefall ein definierter Übergang zwischen den beiden Netzen benötigt und durch IT/3-NET genehmigt ist, muss zur Gewährleistung der Trennung der Segmente sowie der Sicherheit der Netze eine Firewall eingesetzt werden. Es ist eine separate Hardwarefirewall zu verwenden, die nur durch den Administrator konfiguriert werden darf. Durch Firewall-Regeln wird festgelegt, wie zwischen den Teilnetzen über welche Protokolle kommuniziert werden darf.

Grundsätzlich werden alle Schulstandorte (Bestand und Neubau) an das von der Feuerwehr betriebene städtische Glasfasernetz angebunden, um auf Schulanwendungen, die im städtischen Rechenzentrum zentral gehostet werden, zugreifen zu können. Die Anbindung dorthin kann derzeit bei Bedarf über IPsec VPN Tunnel erfolgen.

Um im städtischen Netz erreichbar zu sein, ist die Übernahme der IP Adressstruktur von IT/3-NET für sämtliche Schulnetze erforderlich. IT/3-NET plant, verwaltet und vergibt zentral die IP Adresssegmente im städtischen Datennetz.

Nachfolgend die Ausstattungsmerkmale der Raumvernetzung. Die aufgeführten Datendosen und Steckdosen beziehen sich speziell auf den EDV-Bedarf der Technik. Es gibt weder physikalisch noch logisch eine Trennung zwischen Telefon- und Datenanschlüssen.

Digitale Präsentationsgeräte sowie weitere Bestandteile der Datenvernetzung (inkl. Netzwerk- und HDMI-Kabel) werden durch den Vertragspartner bzw. die ausführende Elektrofirma nach den Vorgaben vorbereitet und ggf. nach Rücksprache montiert.

Tafelanlagen werden durch eine gesonderte Firma montiert, welche durch den Bedarfsträger bzw. Ref.IV/IT beauftragt wird.

Die nachfolgenden Ausführungen enthalten Richtwerte, die einen Mindeststandard definieren und eine konkrete, auf den Einzelfall abgestimmte Planung nicht ersetzen.

## 2. Vorgaben für Neubaumaßnahmen und ggf. Generalsanierungen

| NEUBAU/<br>GENERALSANIERUNG                                                                                                                                                           | Anzahl Anschlüsse                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                              | Sonstiges                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                       | luK-Anschlüsse                                                                                                                                                                 | Strom (Steckdosen)                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Raumtyp</b>                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| WLAN<br>→ diese Anschlüsse sind generell in jedem Raum dieser Liste und immer <b>ergänzend</b> zu den im Folgenden aufgeführten Anschlüssen zu setzen!                                | 2 an der Raumdecke                                                                                                                                                             | /                                                                                                                                                                                            | Verteilung der APs nach Ausleuchtungsplanung durch IT/3-NET vorab;<br>Ausnahmen in Absprache mit IT/3-NET und H/E                                                                                                                                                                      |
| Unterricht <sup>1,2</sup><br>ca. 50 – 100 qm<br>(kleinere Räume im Ausnahmefall, nach Abstimmung mit Bedarfsträger)                                                                   | <b>Gesamt 6 luK-Anschlüsse</b><br>2 für Lehrerarbeitsplatz<br>2 für Mediensäule<br>2 für Beamer                                                                                | <b>Gesamt 9 Steckdosen</b><br>3 für Beamer (Decke)<br>4 für Lehrerarbeitsplatz<br>2 für Mediensäule                                                                                          | Leerrohr von Beamer zu Lehrerarbeitsplatz (mit Kabelauslassdose, für HDMI- und Patch-Kabel)<br><br>→ Kabel-Spezifikationen und Verkabelungsschema vorgegeben durch Ref.IV/IT                                                                                                           |
| EDV-Raum <sup>1,3</sup><br>→ nicht vorzusehen für Grundschulstufe                                                                                                                     | 6:<br>2 für Lehrerarbeitsplatz<br>2 für Mediensäule<br>2 für Beamer<br><br><u>und</u> zusätzlich 1 weiteren je Schülerarbeitsplatz<br>(Anzahl in Abstimmung mit Bedarfsträger) | 9:<br>3 für Beamer (Decke)<br>4 für Lehrerarbeitsplatz<br>2 für Mediensäule<br><br><u>und</u> zusätzlich 2 weitere je Schülerarbeitsplatz<br>(genaue Anzahl in Abstimmung mit Bedarfsträger) | Leerrohr von Beamer zu Lehrerarbeitsplatz (mit Kabelauslassdose, für HDMI- und Patch-Kabel)<br><br>→ Kabel-Spezifikationen und Verkabelungsschema vorgegeben durch Ref.IV/IT<br><br>Bis zu 30 Schülerarbeitsplätze in Abstimmung mit Bedarfsträger<br><br>Bodentanks sind zu vermeiden |
| Fachunterrichtsräume <sup>1</sup><br>(Chemie, Physik,...)                                                                                                                             | 6:<br>2 für Lehrerarbeitsplatz<br>2 für Mediensäule<br>2 für Beamer<br><br><b>individuelle Lösungen</b><br>Abstimmung mit Bedarfsträger notwendig!                             | 9:<br>3 für Beamer (Decke)<br>4 für Lehrerarbeitsplatz<br>2 für Mediensäule<br><br><b>individuelle Lösungen</b><br>Abstimmung mit Bedarfsträger notwendig!                                   | in Absprache mit IT/3-NET, H/E und Bedarfsträger<br><br>Die aktuellste Richtlinie zur Sicherheit in Unterrichtsräumen ist zu beachten (RISU).                                                                                                                                          |
| Lehrerzimmer                                                                                                                                                                          | mind. 2 für Telefon / Drucker<br>+ 2 pro 20qm Fläche                                                                                                                           | Anzahl in Abhängigkeit von der Größe des Lehrerkollegiums und der Anzahl an Verwaltungs-PCs                                                                                                  | in Abstimmung mit Bedarfsträger und ggf. IT/3-NET                                                                                                                                                                                                                                      |
| Standard Büro (-Arbeitsplatz):<br>– Schulverwaltung (Sekretariat, Rektorat)<br>– (Fach-) Vorbereitung<br>– Silentium-/ Stützpunktraum<br>– Elternsprechzimmer<br>– sonstige Büroräume | 3 pro Arbeitsplatz <sup>4</sup><br><br>→ mind. 1 Arbeitsplatz                                                                                                                  | 4 pro Arbeitsplatz<br><br>→ mind. 1 Arbeitsplatz                                                                                                                                             | Zahl der Arbeitsplätze und ggf. ergänzende Anschlüsse in Abstimmung mit dem Bedarfsträger                                                                                                                                                                                              |

<sup>1</sup> „Unterrichtsraum“ grundsätzlich anzuwenden für AUR, GRU u. sonstige FUR (Musik, Werken, Textil, Lehrküche, Kunst)

<sup>2</sup> beispielhafte Skizze eines „Unterrichtsraums Neubau“ befindet sich im Anhang

<sup>3</sup> beispielhafte Skizze eines „EDV-Raums“ möglich bei Bedarfsträger exemplarisch zu erfragen

<sup>4</sup> ggf. aufgerundet auf ganze Doppeldosen

|                                                                                               |                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| – ...                                                                                         |                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                                                     |
| Erste Hilfe-Raum                                                                              | mind. 2                                                                                    | mind. 2                                                                                            | in Abstimmung mit Bedarfsträger und ggf. IT/3-NET                                                                                   |
| Hausmeisterdienstzimmer / Platzwartraum                                                       | 3 pro Arbeitsplatz <sup>4</sup><br>à mind. 1 Arbeitsplatz                                  | 4 pro Arbeitsplatz<br>à mind. 1 Arbeitsplatz                                                       | Zahl der Arbeitsplätze und ggf. ergänzende Anschlüsse in Abstimmung mit dem Bedarfsträger bzw. HVE SuS                              |
| Kopierraum                                                                                    | 2 pro MFK<br>→ mind. 2 MFKs                                                                | 2 pro MFK<br>→ mind. 2 MFKs                                                                        | Zahl der MFKs in Abstimmung mit Bedarfsträger                                                                                       |
| Schulbibliothek                                                                               | 3 pro Arbeitsplatz <sup>4</sup><br>→ mind. 1 Arbeitsplatz                                  | 4 pro Arbeitsplatz<br>→ mind. 1 Arbeitsplatz<br>+ weitere in Abhängigkeit von der Größe des Raums  | in Abstimmung mit Bedarfsträger (evtl. BCN)                                                                                         |
| Lernlandschaften / Ganztag                                                                    | mind. 2 + ggf. weitere                                                                     | in Abhängigkeit von der Größe des Raums                                                            | in Abstimmung mit Bedarfsträger und ggf. IT/3-NET                                                                                   |
| Turnhalle inkl. Zuschauerbereich und Geräteräume                                              | 2 pro Halleneinheit                                                                        | 4 pro Halleneinheit                                                                                | ggf. Ballwurfschutz nötig in Absprache mit IT/3-NET, H/E und dem Bedarfsträger                                                      |
| Aula/ Mensa/ Pausenhalle/ Bühnentechnik/ Mittagsbetreuung                                     | mind. 2 + ggf. weitere                                                                     | mind. 4 + ggf. weitere.<br>Abhängigkeit von der Größe des Raums                                    | in Abstimmung mit IT/3-NET, H/E und Bedarfsträger; ggf. Fachplanung „Veranstaltungstechnik“                                         |
| Technikraum (Klima, Lüftung, Heizung, BMZ)                                                    | 1 pro Anlage                                                                               | mind. 1 pro Anlage                                                                                 | nach Fachplanung durch Abteilung des städt. Hochbauamts (HKL)                                                                       |
| Digitale Schwarze Bretter                                                                     | nach Vorgabe Brandschutzkonzept bzw. der städt. FW und Bedarfsträger                       | nach Vorgabe Brandschutzkonzept bzw. der städt. FW und Bedarfsträger                               | in Abstimmung mit Bedarfsträger und ggf. IT/3-NET                                                                                   |
| Außenbereich inkl. Sportflächen                                                               | Outdoor-AP mit innenliegenden Ports gemäß Fachplanung                                      | gemäß Fachplanungen                                                                                | nach Ausleuchtungsplanung durch IT/3-NET vorab<br><br>Ausnahmen in Absprache mit IT/3-NET und H/E                                   |
| zentraler Netz-Knotenraum (Mesh-Netz)<br>→ Notwendigkeit wird vorab durch IT/3-NET festgelegt | in Absprache mit IT/3-NET, FW und H                                                        | in Absprache mit IT/3-NET, FW und H                                                                | idealerweise von außen zugänglich im UG oder EG (10-15qm) – innerhalb oder außerhalb des Gebäudes möglich                           |
| IT-Admin-Raum                                                                                 | 3 pro Arbeitsplatz <sup>4</sup><br>→ mind. 2 Arbeitsplätze                                 | 4 pro Arbeitsplatz<br>→ mind. 2 Arbeitsplätze<br>+ weitere in Abhängigkeit von der Größe des Raums | in Abstimmung mit Bedarfsträger und Ref.IV/IT<br><br>idealerweise im EG oder UG ggf. in der Nähe des (zentralen) Datenschränk-Raums |
| IT-Medienraum                                                                                 | 8<br>gleichmäßig auf den Raum verteilt                                                     | 8<br>gleichmäßig auf den Raum verteilt                                                             |                                                                                                                                     |
| Catering-Bereiche <sup>5</sup>                                                                | 2 am Bestellterminal (abh. von Örtlichkeiten),<br>2 an der Theke/Kasse,<br>2 in der Küche, | 2 am Bestellterminal (abh. von Örtlichkeiten),<br>4 an der Theke/Kasse,<br>4 in der Küche,         | sofern vorhanden und in Abstimmung mit Bedarfsträger, abhängig von der Raumgröße<br>→ Achtung, separate DSL-Anbindung erforderlich! |

<sup>5</sup> durch externe Betreiber genutzte Anschlüsse sind von den schulischen und Verwaltungsnetzen zu trennen (IT-Sicherheit)

|                        |                                         |                                         |                                                  |
|------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                        | (2 am Büroarbeitsplatz falls vorhanden) | (4 am Büroarbeitsplatz falls vorhanden) |                                                  |
| Gebäudezugangsbereiche | 2 je Eingangstür                        | 2 je Eingangstür                        | für Klingelanlagen, Zutrittskontrollsysteme etc. |

Bei **Generalsanierungen** wird grundsätzlich eine vollständige Ertüchtigung nach dem o.g. Standard durchgeführt. Im Einzelfall können jedoch Gründe dafür vorliegen, dass etwaige Bestandsstrukturen weiter genutzt werden sollen. Welcher Standard zugrunde zu legen ist, wird vorher in Abstimmung mit dem Bedarfsträger bzw. Ref.IV/IT geklärt.

### 3. Vorgaben für die Vernetzung von Bestandsbauten und ggf. Generalsanierungen

Abhängig von schul-/standortspezifischen Bedarfen und unter Berücksichtigung bereits vorhandener Systeme können untenstehende Vorgaben im Einzelfall durch den Bedarfsträger bzw. H und IT/3-NET konkretisiert werden.

Generell sind folgende Vorgaben zu beachten:

- **LAN/WLAN:**
  - Die Vernetzung wird LAN-reduziert, WLAN-orientiert geplant.
  - LAN-Anschlüsse werden nur in bestimmten Raumtypen neu gesetzt bzw. überarbeitet (s. unten).
- **Datenschränke:**
  - Die Verbindungen zwischen mehreren Verteilern werden geprüft und bei Bedarf überarbeitet.
  - Sofern Datenschränke versetzt / Haupt- bzw. Unterverteiler neu gesetzt werden müssen, ist auf die maximalen Kabellängen sowie möglichst auf eine räumliche Nähe zu EDV-Fachunterrichtsräumen zu achten.
  - Schränke in Unterrichts- oder Verwaltungsräumen sind zur Vermeidung von Wärme-/Lärmbelastigungen möglichst umzusetzen; falls nicht möglich sind alternative Lösungen zu finden.
- **Verbindung von Gebäudeteilen:** Diese erfolgt grundsätzlich nur dann, wenn noch nicht vorhanden bzw. nicht dem aktuellen IuK-Standard entspricht. Weiter muss diese und notwendig sowie wirtschaftlich realisierbar sein.
- **Bestehende Volition-Verkabelung:**
  - Gemischte Netze bedingen einen höheren Aufwand an aktiven Komponenten und bei der Netzadministration. Sekundär- und Tertiärbereich sind vom Hauptverteiler ausgehend, möglichst in einem Medium auszuführen.
  - Es erfolgt im Regelfall eine Neuvernetzung innerhalb des Gebäudes mit Kupferleitungen; vorhandene Leitungswege, -trassen und -kanäle sind in die Planung mit einzubeziehen. Ein Rückbau der Volition-Verkabelung nach Abschluss der sonstigen Arbeiten und Inbetriebnahme der neuen Netze ist erforderlich.
  - Im Einzelfall kann es erforderlich sein, aufgrund von z.B.: Bausubstanz, Denkmalschutz oder Wirtschaftlichkeit, eine Sonderlösung auszuarbeiten. Diese muss immer mit dem Bedarfsträger, IT/3-NET und H/E abgestimmt werden.

- Bei der Entscheidung müssen auch die Folgen für Brandlast bzw. Brandschutzmaßnahmen sowie weitere Sicherheitsanforderungen (z.B. Netzausfallschutz) berücksichtigt werden.

| BESTANDSBAU                                                                                                                               | Anzahl Anschlüsse                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Raumtyp                                                                                                                                   | luK-Anschlüsse                                           | Strom (Steckdosen)                                                                                                            | Sonstiges                                                                                                                                                                                                              |
| WLAN<br>→ diese Anschlüsse sind generell in jedem Raum und immer <u>ergänzend</u> zu den im Folgenden aufgeführten Anschlüssen zu setzen! | 2 an der Raumdecke                                       | /                                                                                                                             | Verteilung der APs nach Ausleuchtungsplanung durch IT/3-NET vorab;<br>Ausnahmen in Absprache mit IT/3-NET, H/E und Ref.IV/IT                                                                                           |
| Unterricht <sup>6,7</sup>                                                                                                                 | 2 für Lehrerarbeitsplatz                                 | Bei Installation von Beamern:<br>3 für Beamer (Decke)<br><br>ansonsten generell keine zusätzlichen Anschlüsse <sup>3</sup>    | Leerrohr von Beamer zu Lehrerarbeitsplatz (Kabelausschlusdose, für HDMI- und Patch-Kabel)<br><br>→ Kabel-Spezifikationen vorgegeben durch Ref.IV/IT<br><br>ggf. Ausnahmen in Absprache mit IT/3-NET, H/E und Ref.IV/IT |
| EDV-Raum <sup>6,8</sup><br>→ nicht in Grundschulstufe <sup>5</sup>                                                                        | nach Bedarf                                              | Bei Installation von Beamern:<br>3 für Beamer (Decke)<br><br>ansonsten generell keine zusätzlichen Anschlüsse <sup>9,10</sup> | Arbeiten erfolgen nur, wenn Bestandssysteme defekt / problematisch sind; bestehende (störende) Datenschränke sind zu versetzen                                                                                         |
| Sonstige Räume                                                                                                                            | Wie Standardarbeitsplatz nach allgemeiner luK Richtlinie | Wie Standardarbeitsplatz nach allgemeiner luK Richtlinie                                                                      | Absprache mit IT Ref.IV/IT                                                                                                                                                                                             |

## 4. Präsentationssysteme

In den Unterrichtsräumen<sup>1</sup> werden digitale Präsentationssysteme montiert, derzeit Beamer oder digitales Tafelsystem. Die Vorbereitung für diese (Daten- und Stromanschlüsse, Leerrohre, Mediensäulen, Kabelkanäle und HDMI-Verkabelung etc.) sind im Zuge der Vernetzung einzuplanen und umzusetzen. Digitale Präsentationssysteme werden durch den Bedarfsträger bzw. Ref.IV/IT zur Verfügung gestellt. Die Installation der Tafelanlagen wird durch Ref.IV/IT geplant und ausgeführt.

In Schulgebäuden, in denen zwei oder mehrere Schulen untergebracht sind, können unterschiedliche Präsentationssysteme festgelegt werden – in diesem Fall erfolgt eine raumscharfe Festlegung der jeweiligen Präsentationslösung und die Verkabelung muss entsprechend angepasst werden.

<sup>6</sup> „Unterrichtsraum“ grundsätzlich anzuwenden für AUR, GRU u. sonstige FUR (Musik, Werken, Textil, Lehrküche, Kunst)

<sup>7</sup> beispielhafte Skizze eines „Unterrichtsraums Bestandsbau“ befindet sich im Anhang

<sup>8</sup> beispielhafte Skizze eines „EDV-Raums“ möglich bei Bedarfsträger exemplarisch zu erfragen

<sup>9</sup> Ausnahmen möglich, sofern Bestand sehr schlecht; wird durch Bedarfsträger, H/E bzw. IT/3-NET vorgegeben

<sup>10</sup> falls EDV-Räume im Bestand vorhanden sind, muss eine Abstimmung zwischen Schule und Ref.IV/IT stattfinden. Ziel ist eine möglichst mobile Lösung zu erarbeiten. Die Vernetzungsplanung ist entsprechend anzupassen.

Das Präsentationssystem wird mit dem Lehrerarbeitsplatz verbunden. Näheres hierzu siehe Punkt 5 Lehrerarbeitsplatz. Ref.IV/IT steht für genauere Festlegungen während der Planung zur Verfügung. Es muss vor der Durchführung zunächst ein Musterklassenzimmer aufgebaut werden.

#### 4.1 Alternative 1: Beamerpräsentation

vgl. Musterklassenzimmer in Anlage 10.1 & 10.2 & ggf. 10.3

Der Laserbeamer wird an der Raumdecke in Richtung der Raumvorderseite montiert (siehe Planung). Die anvisierten Maße der zugehörigen Projektionsfläche betragen standardmäßig 300 x 180 cm, wobei die Unterkante dieser Fläche vom Raumboden aus gemessen bei 110 cm Wandhöhe beginnt. Die Fläche muss eben und matt weiß gestrichen sein, eine Spezialfarbe ist nicht notwendig.

Zusätzliche Informationen zu Wandbeschaffenheit unter 4.3.5

Der Abstand zur Präsentationsfläche beträgt grundsätzlich zwischen mindestens 420 cm bis maximal 500 cm. Abweichende Abstände (z.B. für größere Projektionsflächen) sind nur durch Genehmigung von Ref.IV/IT möglich.

Der Beamer ist mittig zur Projektionsfläche zu setzen. Bei Bedarf kann ergänzend ein analoges Pylonen-Tafelsystem (Standardmaße 120 x 120 cm, Tafelflügel aufklappbar auf 240 cm Breite) montiert werden. Dies kann Auswirkungen auf die Positionierung haben.

Bei der Festlegung der Positionen von Projektionsfläche und analogem Pylonen-Tafelsystem sind ggf. vorhandene Türen und Fenster zu berücksichtigen. Die genaue Festlegung ist mit Ref.IV/IT abzustimmen.

Die Beamer inkl. Halterung und Absicherung werden durch Ref.IV/IT zur Verfügung gestellt. Die Beamerhalterung ist an der Massivdecke anzubringen und unter den Zwischendecken zu montieren. Der Beamer wird direkt mit einem verlegten HDMI-Kabel angeschlossen. Die benötigten Kabel sind grundsätzlich in einer Führung innerhalb der Halterung zu verlegen.

Es können zusätzlich drahtlose Casting-Lösung und/oder Lautsprecher am Beamer anzubringen sein. Hierfür sind bauseitig keine weiteren Anschlüsse erforderlich. Diese Komponenten werden ebenfalls durch Ref.IV/IT gestellt.

Am Lehrerarbeitsplatz wird das HDMI-Kabel aus einer Kabelauslassdose herausgeführt. HDMI-Dosen dürfen hier nicht verbaut werden. In Abstimmung mit Ref.IV/IT wird festgelegt, ob die zu verlegenden HDMI-Kabel von Ref.IV/IT gestellt oder durch die ausführende Firma nach Vorgaben zu beschafft werden.

**Zusätzlich** zur HDMI-Verkabelung muss ein **Netzwerkpatchkabel** nach dem Standard der IuK-Richtlinie parallel zum HDMI-Kabel verlegt werden.

#### 4.2 Alternative 2: Digitales Tafelsystem

vgl. Musterklassenzimmer in Anlage 10.4

Für den Anschluss des digitalen Tafelsystems sind die erforderlichen Anschlüsse in der Mediensäule und am Lehrerarbeitsplatz gem. den Angaben zu Neubau (Punkt 2) oder Bestand (Punkt 3) zu setzen. Der Tafelbauer ist für die komplette Anbindung des Systems an die Verkabelung sowie für

die Montage etwaiger weiterer benötigter Anschlüsse / Brüstungskanäle zuständig. Eine Tafelbeleuchtung ist nicht erforderlich. Ref.IV/IT steht für die detaillierte Planung zur Verfügung.

Zusätzliche Informationen zu Wandbeschaffenheit unter 4.3.5

### **4.3 Sonderlösungen und raumspezifische Regelungen**

Sofern der Standard, welcher unter 4.1 bzw. 4.2 definiert ist, nicht eingehalten werden kann, ist Rücksprache mit Ref.IV/IT zu halten.

#### **4.3.1 Aula / Mensa / Hallen**

In der Aula, Mensa oder Turnhallen ist standardmäßig keine Präsentationslösung vorgesehen, Ausnahmen sind im Einzelfall nach Vorgabe durch Ref.IV/IT und ggf. H/E möglich.

Die Position des Beamers und die Details der Installation werden durch Ref.IV/IT oder ggf. H/E festgelegt, unter Umständen muss eine Leinwand eingeplant werden.

#### **4.3.2 Geringe Raumtiefe**

Ob eine Beamer-Lösung möglich ist, wird durch Ref.IV/IT geprüft; in diesem Fall müssen die Abstände ggf. angepasst werden. Anstelle von Pylonenklapptafeln sind ggf. -schiebetafeln sinnvoll. Alternativ könnten auch mobile, nicht verbaute Lösungen geprüft werden.

#### **4.3.3 Geringe Raumbreite**

Ob eine analoge Pylonentafel an der Raumvorderseite angebracht werden kann, wird durch Ref.IV/IT in Abstimmung mit der Schule und dem Tafelbauer geprüft. Denkbar wären Sonderlösungen mit analogen Schreibflächen an den Raumseiten oder Tafeln mit Sondermaßen (schmäler oder breiter mit Projektionsflächen zwischen den Pylonen).

Bei Bestandsbauten könnte in Einzelfällen die Installation eines der oben genannten Präsentationssysteme aufgrund der unzureichenden Breite der Präsentationsfläche nicht möglich sein. In diesem Fall wird geprüft, ob eine Raumdrehung um 90 oder 180 Grad Abhilfe schafft. Entsprechend müssten ggf. Anschlussmöglichkeiten wie Strom, Lichtschalter, (kabelgebundenes) Netzwerk angepasst werden. Diese Festlegung muss jedoch in jedem Fall vorab in Abstimmung mit Ref.IV/IT erfolgen.

#### **4.3.4 Geringe Raumhöhe**

In Einzelfällen kann die Raumhöhe in Bestandsgebäuden die Wahl des Präsentationssystems einschränken. In einem solchen Fall wird Ref.IV/IT in gemeinsamer Abstimmung mit dem Tafelbauer und der Schule eine Sonderlösung ausarbeiten.

#### **4.3.5 Besondere Wandbeschaffenheit bei Bestandsbauten**

Der Tafelbauer prüft, ob bei der Montage einer Pylonentafel etwaige Wandverstärkungen im Bereich der Tafel erforderlich sind, und bespricht dies mit Ref.IV/IT.

Bei besonderen Wandtypen (z.B. Klinkerwänden) ist zu prüfen, ob für Beamer-Projektionsflächen besondere (Trockenbau-) Wände oder gesonderte Präsentationsflächen montiert werden müssen; auch dies ist mit Ref.IV/IT sowie ggf. H/E zu klären.

### **5. Lehrerarbeitsplatz**

Der Lehrerarbeitsplatz (siehe Musterklassenzimmer Skizze) wird mit der Präsentationslösung via Kabel an die Mediensäule verbunden. Die Anschlüsse für den Lehrerarbeitsplatz werde über einen Brüstungskanal geführt.

Ist ein Beamer an der Raumdecke montiert/geplant, werden die Kabel über ein Leerrohr / Kabelkanal zum Lehrerarbeitsplatz zu einer einfachen Auslassdose geführt. Auf Vorgabe der Ref.IV/IT können HDMI-Verstärker genutzt werden. Es dürfen keine HDMI-Wanddosen verbaut werden.

### **6. Weitere Konzepte**

#### **6.1 Konzept Gebäudeleittechnik**

Das Konzept muss vom Gebäudebetreibenden angefordert werden

#### **6.2 Konzept Veranstaltungstechnik**

Sofern zusätzliche Anforderungen bestehen, z.B. im Bereich Veranstaltungs-/ Bühnentechnik, sind entsprechende Fachleute in die Planungen einzubeziehen.

#### **6.3 Konzept Amok**

wird so bald als möglich ergänzt

#### **6.4 Konzept Zutrittskontrollen**

wird so bald als möglich ergänzt

### **7. Mitgeltende Dokumente**

- EN 50173 (aktuelle Version zum Zeitpunkt der Beauftragung)
- EN 55022
- EN 50288
- EN 50081-1 und EN 50082-1
- DIN VDE 0888
- IEEE 802.11

EN 60794

## 8. Änderungsdokumentation und Freigabe

| Ausgabe | Art der Änderung                                          | Datum    | Dienststelle |
|---------|-----------------------------------------------------------|----------|--------------|
| V1.00   | Neuerstellung luK Add-on Schulen                          |          | IT/3-NET     |
| V1.10   | Überarbeitung und Aktualisierung                          |          | Ref.IV/IT    |
| V2.15   | Finalisierung – Versionsnummer an Hauptdokument angepasst |          | IT/3-NET     |
| V2.16   | Allgemeine Überarbeitung                                  | 24.09.26 | IT/3-NET     |

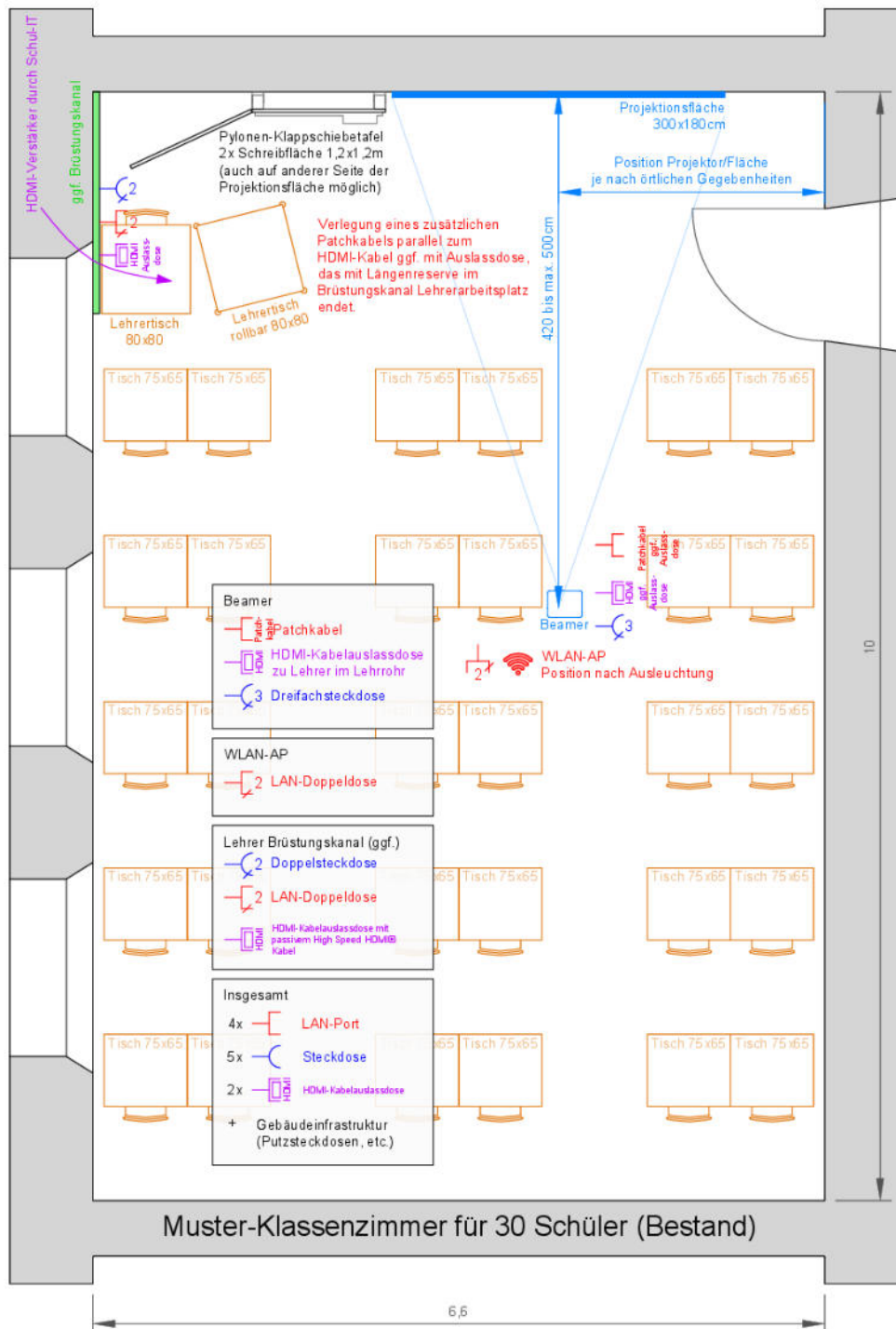
## 9. Glossar (Abkürzungen und Begriffe)

| Abkürzung / Begriff | Definition                                                                                          |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.BM/HVE            | 3.Bürgermeister – Hausverwaltende Einheit Schule (zuständig bis 31.12.2018)                         |
| 3.BM/IT             | 3.Bürgermeister – IT Gruppe (zuständig seit 01.01.2019)                                             |
| AD                  | Anschlussdose                                                                                       |
| AP                  | Access Point (WLAN)                                                                                 |
| AUR                 | Allgemeiner Unterrichtsraum                                                                         |
| BCN                 | Bildungscampus Nürnberg                                                                             |
| BMZ                 | Brandmeldezentrale                                                                                  |
| BVt                 | Bereichsverteiler                                                                                   |
| DIN                 | Deutsche Industrie-Norm                                                                             |
| DIP/IT-6            | Amt für Digitalisierung, IT und Prozessorganisation – Abteilung 6 ( 01.01.2019 bis 31.12.2019).     |
| IT/3-NET            | Amt für Digitalisierung, IT und Prozessorganisation – Abteilung Network Solutions (seit 01.01.2020) |
| EMV                 | Elektromagnetische Verträglichkeit                                                                  |
| EV                  | Etagenverteiler                                                                                     |
| FUR                 | Fachunterrichtsraum                                                                                 |
| FW                  | Berufsfeuerwehr Nürnberg                                                                            |
| FW/Abt. 5           | Berufsfeuerwehr Nürnberg - Abteilung Elektro- und Kommunikationstechnik                             |
| Gbit                | Gigabit (= 1000 Mbit)                                                                               |
| GHVt                | Gebäude-Hauptverteiler                                                                              |

|           |                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GLT       | Gebäudeleittechnik                                                                                     |
| GRU       | Gruppenunterrichtsraum                                                                                 |
| GV        | Gebäude-Verteiler                                                                                      |
| H         | Städtisches Hochbauamt Nürnberg                                                                        |
| H/E       | Hochbauamt- Abteilung Elektrotechnik                                                                   |
| H/T       | Hochbauamt-Abteilung Technische Anlagen                                                                |
| H/T-HKL   | Hochbauamt-Technische Anlagen – Heizungs- Klima- und Lüftungstechnik                                   |
| H/T-MST   | Hochbauamt-Technische Anlagen – Maschinen- und Sanitärtechnik                                          |
| H/ZA-KEM  | Hochbauamt-Zentrale Technische Aufgaben – SG Kommunales Energiemanagement und Bauphysik                |
| HÜP       | Hausübergabepunkt                                                                                      |
| IoT       | Internet of Things (Internet der Dinge), Sammelbegriff für Technologien einer vernetzten Infrastruktur |
| IuK       | Information und Kommunikation                                                                          |
| IP        | Internet Protokoll                                                                                     |
| IPSec     | Internet Protocol Security, verschlüsselte Kommunikation über IP-Netze                                 |
| TK-Netz   | Telekommunikationsnetz                                                                                 |
| LAN       | Lokal Area Network – lokales Datennetz                                                                 |
| LWL       | Lichtwellenleiter                                                                                      |
| OrgA/IT-6 | Organisationsamt – Informations-und Kommunikationstechnik – Abteilung 6 (bis 31.12.2018).              |
| PoE       | Power over Ethernet                                                                                    |
| Ref.IV    | Referat für Schule und Sport (ehem. 3.BM)                                                              |
| Ref.IV/IT | Referat für Schule und Sport – Abteilung IT (ehem. HVE/EDV und 3.BM/IT)                                |
| SchA      | Amt für Allgemeinbildende Schulen                                                                      |
| SV        | Standortverteiler                                                                                      |
| TKA       | Telekommunikations-Anlage (Telefonanlage)                                                              |
| VoIP      | Voice over IP – Telefonieren über Datennetze                                                           |
| VPN       | Virtual Private Network, privates (in sich geschlossenes) Kommunikationsnetz                           |
| VRRP      | Virtual Redundancy Router Protocol – Protokoll für redundante Router                                   |
| WAN       | Wide Area Network – „Weitbereichs“-Datennetz                                                           |

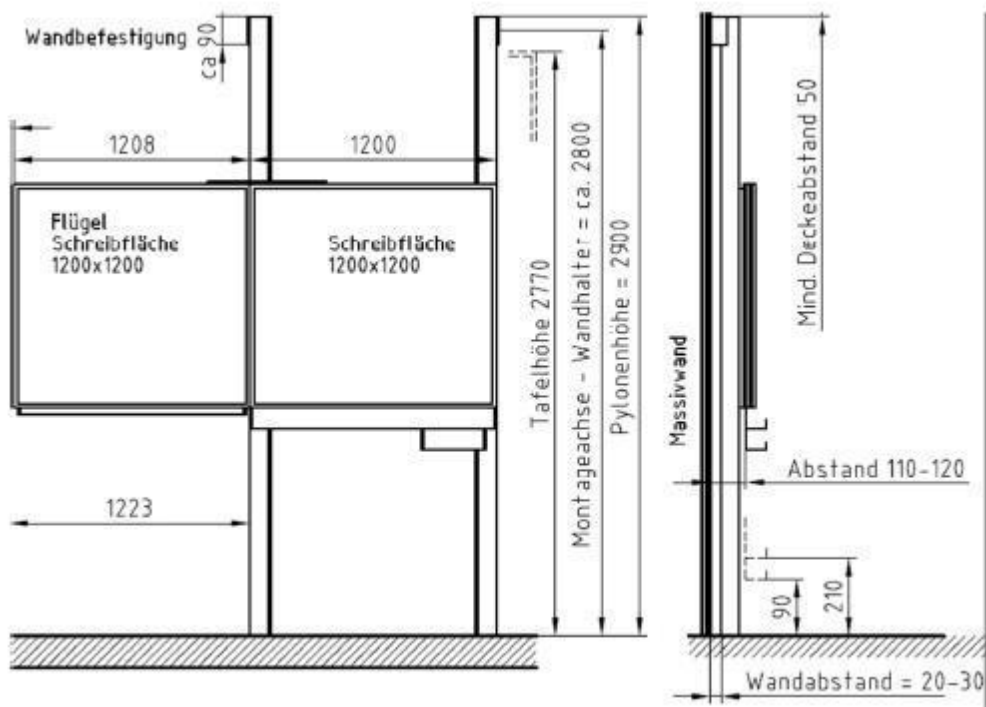
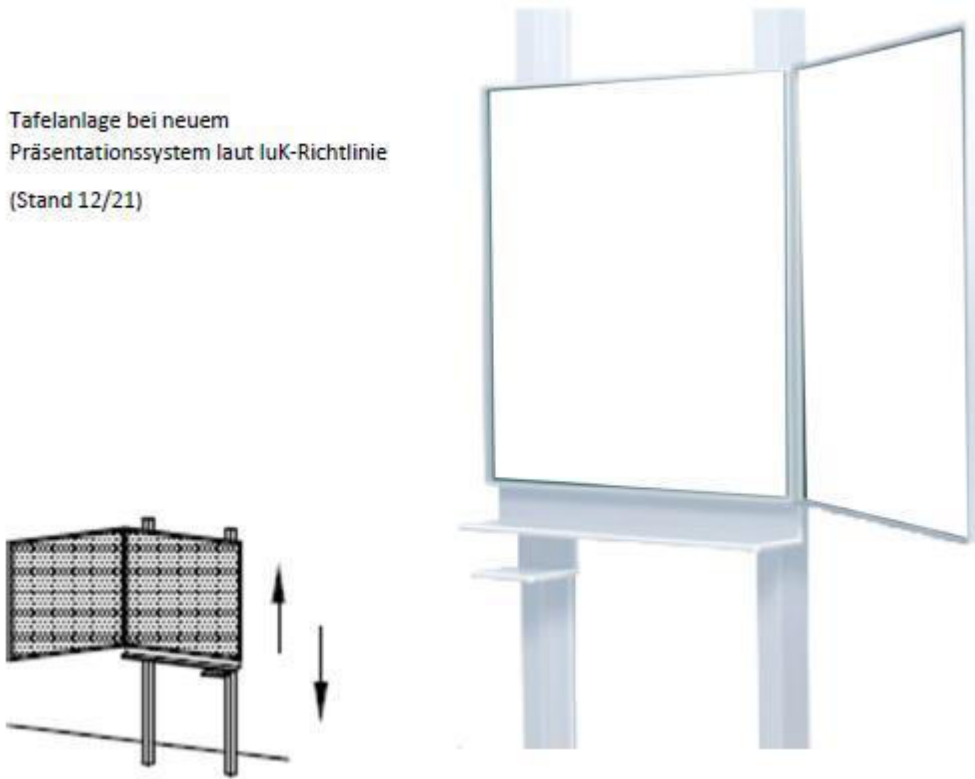


## 10.2 Musterklassenzimmer Bestand – „Beamerpräsentation“



### 10.3 Tafelsystem analog – als Ergänzung zu „Beamerpräsentation“

Tafelanlage bei neuem  
Präsentationssystem laut IuK-Richtlinie  
(Stand 12/21)



## 10.4 Verkabelungsschema „Digitale Tafeln“

