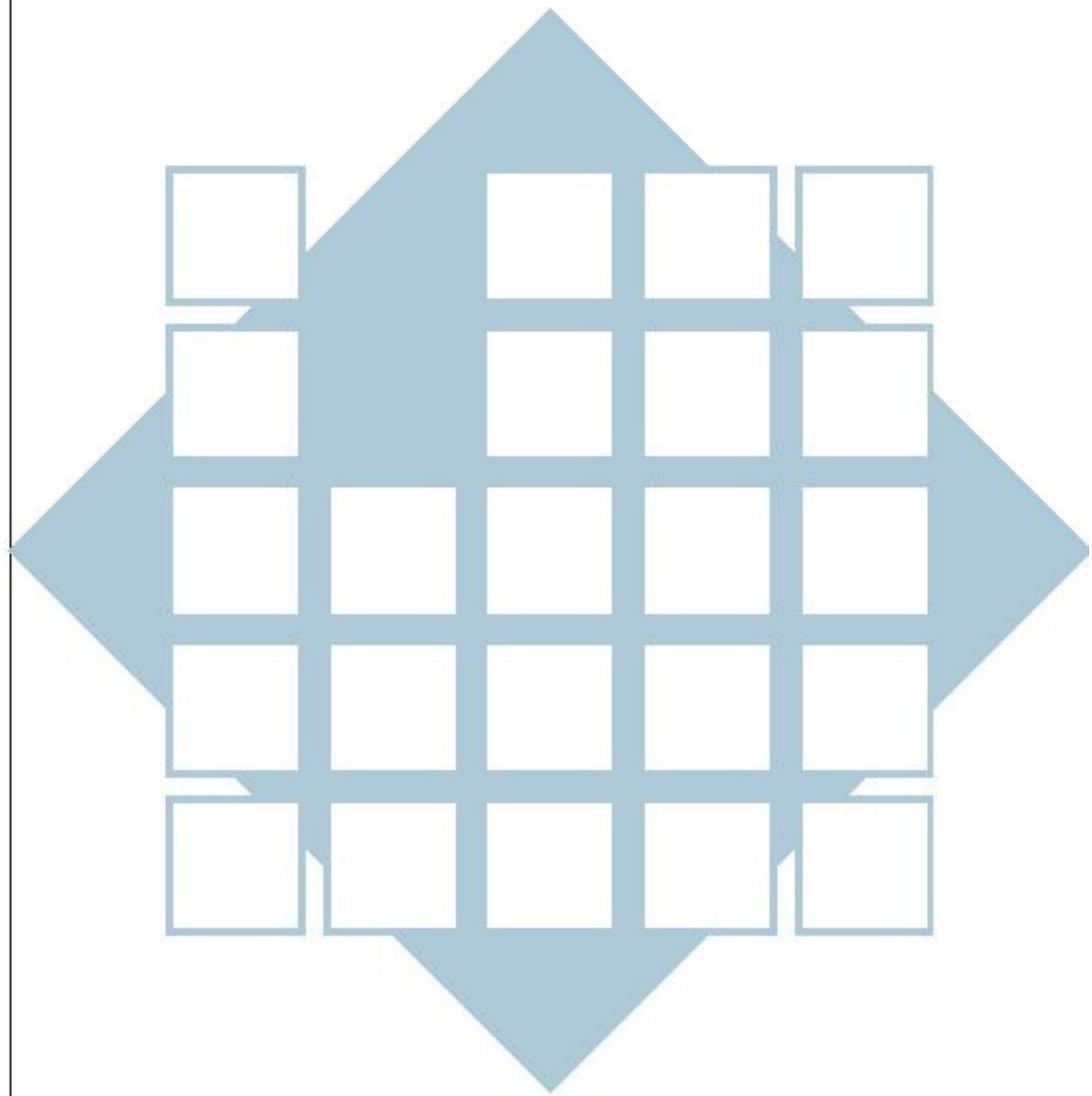


Leitlinien

zum wirtschaftlichen Bauen



Da-Di-Werk

Gebäudemanagement

ENTWURF

Zielsetzung und Gültigkeitsbereich

Ziel der Leitlinien ist es, mit einem Lebenszyklusansatz die jährlichen Gesamtkosten (Summe aus Kapitalkosten, Betriebskosten und Umwelt-Folgekosten) über den betrachteten Nutzungszeitraum zu minimieren. Dies beinhaltet auch eine verbesserte Qualität und Nachhaltigkeit für den Nutzer und die Umwelt. Weitere Ziele sind eine möglichst weitgehende Herstellung der „Barrierefreiheit“ und der lokale Beitrag zum globalen Klimaschutz. Diese Leitlinien gelten für alle Neubau- und Sanierungsvorhaben des Da-Di-Werks. Sie implizieren jedoch keine Nachrüstverpflichtung für bestehende Gebäude, soweit dies nicht durch gesetzliche Vorgaben (z.B. in der Energiesparverordnung) festgelegt ist.

Umsetzung der Leitlinien

Die folgenden Leitlinien werden Grundlage aller Architekten- und Ingenieurbeauftragungen. Die Leitlinien spiegeln den aktuellen Stand der Technik wider und werden jährlich fortgeschrieben. Sie ergänzen die gültigen Normen und Richtlinien und ersetzen nicht eine fachgerechte, projektbezogene Planung. Wirtschaftliches Bauen wird insbesondere durch eine sorgfältige abgestimmte Planung erreicht, die im Team mit allen beteiligten Fachplanern entwickelt wird. Dazu werden vom Architekten/Projektleiter schon zu Beginn der Vorplanung neben dem Nutzer auch die Fachplaner herangezogen, um anhand der mit dem Nutzer zu präzisierenden Nutzungsanforderungen und örtlichen Gegebenheiten die Planungsziele einer wirtschaftlich optimierten Gesamtkonzeption des Gebäudes zu entwickeln, die den finanziellen Möglichkeiten des Bauherrn Rechnung tragen.

Die Planungsziele (Kennwerte, Gebäude- und Technikkonzeption, Projektkosten) sollen in einer Zielvereinbarung niedergelegt werden, die im weiteren Planungsverlauf fortgeschrieben wird. Die Projektleitung muss sicherstellen, dass die Planer für das Gebäude und die technischen Anlagen eine ausführliche und allgemeinverständliche Nutzungs- und Betriebsanleitung anfertigen um sicherzustellen, dass die in der Planung vorgegebenen wirtschaftlichen Ziele auch im Gebäudebetrieb erreicht werden. Weiterhin muss eine ausführliche Einweisung der Nutzer erfolgen. Alle Unterlagen sind in Standard-dateiformaten zusammenzustellen (dxf, dwg, doc, xls, pdf, jpg). Dabei ist die Dokumentations- und CAD-Richtlinie des Da-Di-Werks einzuhalten.

Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

Bauteil-Katalog: Allgemein		
Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Neubauten:	<p>Neubauten sind nach dem Passivhaus-Standard mit einem Jahres-Heizwärmebedarf < 15 kWh/m²a zu konzipieren.</p> <p>Bei Neu- und Erweiterungsbauten sind vor den Hauptzugängen ausreichend große unbeheizte Windfänge vorzusehen. Die Türen sind mit automatischen Türschließern (ohne Feststeller) auszustatten. Dabei muss insbesondere bei Grundschulen beachtet werden, dass die Türen von Kindern alleine bedient werden können. Der Einbau von motorisch betriebenen Türen ist zu vermeiden.</p> <p>Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sind ausreichende Speichermassen an die Räume anzukoppeln (z.B. Verzicht auf abgehängte Decken, Einbau massiver Innenwände und Latentwärmespeicher) und entsprechende Auskühlmöglichkeiten (Nachtlüftung) vorzusehen. Dabei ist die Akustik zu beachten. Notwendige Akustikelemente können hinterlüftet werden.</p> <p>Räume mit hohen internen Lasten (z.B. EDV-Schulungsräume, Serverräume, Küchen) sind möglichst an der Nordfassade oder in natürlich belüfteten Kellerräumen anzuordnen.</p> <p>Wegen der möglichen hohen Kosten sollte bei der Planung frühzeitig der vorbeugende Brandschutz eingeschaltet werden. Durch geschickte Gestaltung können kostenintensive RWA, Brandschutzklappen, mit Überdruck belüftete Aufzugsvorräume oder motorisch betriebene, besonders im Schulbetrieb anfällige, Brandschutztüren vermieden werden.</p> <p>Planungskonzepte, die die Gebäudetechnik und deren Steuerung minimieren, sind zu bevorzugen (LowTech zur Verringerung des Betriebs- und Wartungsaufwandes).</p>	Heizwärmebedarf < 15 kWh/m ² a
Komplett-Modernisierung:	<p>Bei einer energetisch optimierten Modernisierung von bestehenden Schulgebäuden mit passivhaustauglichen Komponenten wird ein Jahres-Heizwärmebedarf < 25 kWh/m² vorgegeben.</p> <p>Der Jahres-Heizwärmebedarf ist rechnerisch nach dem Passivhaus-Projektierungspaket PHPP oder einem gleichwertigen, für die Planung von Passivhäusern geeigneten Verfahren auf der Grundlage der DIN EN 832 nachzuweisen.</p>	<p>Heizwärmebedarf < 25 kWh/m²a</p> <p>Berechnung nach PHPP</p>
Dichtigkeit:	<p>Bei Neubauten und Komplettanierungen ist die Dichtigkeit der Gebäudehülle grundsätzlich durch einen Blower-door-Test nach EnEV nachzuweisen (für Passivhausbauweise n₅₀ ≤ 0,6/h, sonst n₅₀ ≤ 1,0/h). Evtl. Leckagen sind möglichst mit Thermografieaufnahmen zu orten.</p>	
sommerlicher Wärmeschutz:	<p>Der sommerliche Wärmeschutz ist immer gemäß der EnEV nach DIN 4108 T2 nachzuweisen.</p>	

Es sind Passivhauskomponenten auch bei Sanierungen einzusetzen, (z.B. Lüftung mit WRG > 75%) der Passivhausstandard ist anzustreben. Sollte dieser Standard nicht erreicht werden können ist dies zu begründen.

Bei größeren Schulsanierungen sowie Brandschutzsanierungen muss geprüft werden, ob anstehende energiesparende Maßnahmen mit umgesetzt werden können. Beispielsweise muss beim Austausch von Fenstern die ungedämmte Fassade mit saniert werden.

Sanierung von
einzelnen Bauteilen:

In allen Fällen gilt als Mindeststandard eine dreißig Prozent bessere Energieeffizienz, als die EnEV 2007 verlangt.

In der Regel gilt:

Außenwand $U \leq 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dach $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Boden/Kellerdecke $U \leq 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Innendämmung $U \leq 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fenster und Türen $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verglasung $U \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

Bei WLG 035 ergeben sich daraus i.d.R. folgende
Mindestdämmstoffdicken:

Außenwand $\geq 16 \text{ cm}$

Dach $\geq 25 \text{ cm}$

Boden/Kellerdecke: $\geq 10 \text{ cm}$

Innendämmung $\geq 10 \text{ cm}$

barrierefreies Bauen:

Es ist die DIN 18024 Barrierefreies Bauen - speziell Teil 2 Planungsgrundlagen für öffentlich zugängliche Gebäude einzuhalten (neu: DIN 18030). Außerdem ist das Hessische Behinderten-Gleichstellungsgesetz (HessBGG) zu beachten.

DIN 18024 -
Barrierefr. Bauen

Im Haupteingangsbereich der Gebäude ist ein Flucht- und Rettungswegplan dauerhaft anzubringen

Das in der Schule verwendete Orientierungssystem und die Raumnummerierung ist zu übernehmen

Neben den Baukostenermittlungen nach DIN oder Bauteilkatalog ist eine Lebenszykluskostenbetrachtung vorzunehmen.

Hierbei sind die zu erwartenden Verbrauchs-, Betriebs-, Pflege- und Unterhaltskosten über einen Betrachtungszeitraum von 15 Jahren darzustellen.

Bauteil-Katalog: Fenster

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Glas:	3-fach-Isolierglas mit Kunststoff - Randverbund	U \leq 0,7 W/m ² K G \leq 0,7 Tau > 0,65
Rahmen:	Scheibengröße max 2,5 m ² Keine Verglasung im Brüstungsbereich EG VSG/ESG-Gläser sind qualitativ durch den Lieferanten nachzuweisen. Glasflächen \leq 2,5 qm Wartungsfreies und witterungsbeständiges Material PVC-frei Rahmenverbreiterungen für evtl. spätere Fassaden- oder Dachsanierungen abfragen	\leq 2,5 qm
Beschlüge:	Fehlbedienungssperre ist vorzusehen Fenster sind generell Einstiegsicher auszubilden Pilzkopfsicherung Fenstergriffe sind in bedienbarer Höhe anzubringen Auf Kippbeschlüge ist in den Klassenräumen zu verzichten Flügelöffnungsbreite < 100 cm	
Fensterbänke:	Innenfensterbänke sind mindestens 20 cm tief auszubilden um VSG-Verqlasung zu vermeiden	
Sonnenschutz:	Sturmsichere außenliegende Konstruktion, Führung mit Schiene, Automatische Steuerung mit Wetterstation in BUS-System nutzenseitig übersteuerbar	Zugelassen für Windgeschwindig. > 13 m/s Techn. Richtlinien des Bundesverbandes Rolladen + Sonnenschutz e. V., Blatt 6.2,
	Zur optimierten Tageslichtnutzung sind die Jalousien 2-teilig kippbar auszuführen ausreichende Hinterlüftung ist sicherzustellen	
Fensterbauarbeiten allgemein:	Reinigungsmöglichkeiten in einfacher Form sind bei der Planung von Fensteranlagen zu berücksichtigen Öffenbare Oberlichter sind im Neubau zu vermeiden	
geometrische Daten:	natürliche Lüftung ist in den Unterrichtsräumen zwingend erforderlich!	
	Fensteröffnungsflügel min. 0,1m ² pro Sitzplatz bei Querlüftung min. 0,3m ² ohne Querlüftung	
	Der Tageslichtquotient (Verhältnis von Beleuchtungsstärke innen zu außen, Berechnung nach DIN 5034) soll an allen Stellen, wo 300 lux oder mehr gefordert wird, mindestens 3 % und in Fluren und Treppenhäusern mindestens 1 % betragen. Dies wird i.d.R. erreicht, wenn die Fensterfläche 10% der Bodenfläche übersteigt, die Raumtiefe max. 7 m beträgt, Stürze minimiert werden, und Oberlichter über Flurtüren eingesetzt werden.	

Bauteil-Katalog: Fassaden

Thema	Beschreibung	Technische Werte/ s. auch (Literatur- Hinweis)
Fassaden:	<p>Keine Fassadenbegrünung Fassaden sind mit langfristig wartungsfreien, witterungsunabhängigen Materialien zu erstellen Vorhangfassaden sind statisch nachzuweisen, die Befestigungsuntergründe sind durch Auszugversuche zu bestimmen.</p> <p>Fassaden in Bewegungsbereichen sind Vandalismussicher auszuführen (schlagfest, überstreich- oder abwaschbar)</p>	

Bauteil-Katalog: Dach

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Flachdächer:	<p>Ausführung von Flachdächern mit hochwertigen Bitumenbahnen Im Falle der Dachbekiesung oder Begrünung ist ein Leckagemeldesystem mit einzubauen. Eine Notentwässerungsberechnung ist bei allen Flachdachsaniierungen zu erstellen</p>	
Steildächer:	Bei Ziegeleindeckungen sind Tonziegel engobiert zu wählen	
Solar-, PV-Anlagen	<p>Bei Neubauten und Sanierungsmaßnahmen von Dächern ist immer die Möglichkeit zum Bau von Solarstromanlagen einzubeziehen. Wenn keine eigene Anlage errichtet wird, ist die Dachfläche Investoren zur Verfügung zu stellen. Alle für die Nutzung von Solarenergie geeigneten Dachflächen (Himmelsrichtung!) sind statisch so auszulegen, dass eine Solar- oder Photovoltaikanlage nachgerüstet werden kann (Schrägdach: zusätzlich 20 kg/m², Flachdach: zusätzliche Punktlasten 75 kg, zusätzliche Flächenlast: 20 kg/m² bei vorhandener Bekiesung). Bei einer dachhautintegrierten Photovoltaikanlage ist diese statische Reserve nicht erforderlich. Notwendige Schächte/Leerrohre für die Führung von Leitungen sind vorzuhalten.</p>	

Bauteil-Katalog: Wand

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
	<p>Folgende Mindestreflexionsgrade der Innenflächen sind einzuhalten: Decke > 0,8, Wände > 0,5, Fußboden > 0,3 (Berechnung nach DIN 5036 Teil 4, AMEV-Beleuchtung 2000).</p>	

Bauteil-Katalog: Decken und Boden

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Schmutzfang:	An allen Schuleingangstüren im EG und erdberührten Bereichen sind außen Abstreifer und innen Sauberlaufzonen (Tiefe mind. 4 Schritte ~ ca. 2,20 m) vorzusehen	
Bodenbelag:	PVC-frei Klassenräume und Verwaltung in wischfähiger Bahnenware (z.B. Linoleum, Kautschuk) Nassräume, Sanitärräume Fliesenbelag Verkehrsflächen mit Kunststeinbelag	
Sockel:	Alle Wandübergänge sind mit min. 6 cm hohen Sockeln auszubilden	
Reinigung:	Erstpflge ist mitauszuschreiben, Materialfreigabe und Abnahme unter Beteiligung DaDi-Werk, Reinigungsdienst	
Decken:	Zur Aktivierung der Gebäudemasse zur Wärmespeicherung sind abgehängte Decken zirkulationsoffen auszuführen. Aus raumakustischen Gründen genügen oft abgehängte Decken in Teilbereichen. Dies ist zu überprüfen. Abgehängte Decken sind jederzeit revisionierbar auszuführen. Unterdecken im Außenbereich sind Ballwurf- und Vandalensicher auszuführen.	Nachhaltezeit Klassenzimmer Tvorgabe= 0,45s Sporthallen: DIN 18041 Sollwertkurve "Sprache"

Bauteil-Katalog: Türen

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Innentüren:	Metall-Umfassungszargen zum Schutz der Kanten HPL-beschichtete Oberfläche der Türblätter Edelstahlgarnituren und -Bänder Wand- und Bodentürstopper vorsehen	
Funktionstüren:	Flurtüren grundsätzlich im Stoßbereich (unterhalb 90 cm) ohne Glas.	
Schließanlage:	Außenhaut, Verwaltung und Serverraum mit elektronischem Schließsystem Fabrikat Simons Voss Klassenzimmertüren mit Profilzylinder	
Außentüren:	Keine automatischen Feststelleinrichtungen In den Haupteingangsbereichen sind ausreichend große Windfanganlagen mit Sauberlaufzonen vorzusehen	
Brand- und Rauchschutztüren:	Mit offenen Halteanlagen ausstatten	

Bauteil-Katalog: Heizung

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Heizungstechnik:	<p>Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen sind nach Anhang 5 Tabelle 1 der Energiesparverordnung (EnEV 2007) zu dämmen.</p> <p>Bei Neubau und Sanierung von Heizungsanlagen ist zu überprüfen, ob der Einsatz von Holzfeuerungsanlagen möglich ist.</p> <p>Beim Einbau von neuen Wärmeerzeugern im Bestand ist die gemessene oder über Regression ermittelte Bezugsleistung bei Auslegungstemperatur (-12 °C) zugrunde zu legen.</p> <p>Bei Neubauten sind nicht die Randbedingungen der DIN EN 12831 sonder der DIN 4107 zu verwenden (keine Aufheizreserve, geringerer Luftwechsel). Der ermittelte Wert soll nicht überschritten werden um die Investitionskosten, den Leistungspreis und die Bereitschaftsverluste zu minimieren.</p> <p>Bei allen wartungsbedürftigen technischen Anlagen (insbesondere bei Blockheizkraftwerden) sind Wartungsverträge über die rechnerische Anlagenlebensdauer (min. 10 Jahre) mit auszuschreiben, damit entschieden werden kann, welches Angebot auch bei Betrachtung der Betriebsphase am wirtschaftlichsten ist.</p>	
Wärmeversorgung:	<p>Bei Gasversorgung ist für die Grundlast grundsätzlich ein Brennwertkessel (oder eine Brennwerttherme) einzusetzen.</p> <p>Bei Holzheizungsanlagen sind die Emissionsgrenzwerte des Blauen Engel einzuhalten (www.blauer-Engel.de, Emissionswerte Staub unter 30-35 mg/m³ Abgas).</p> <p>Bei Turnhallen und Sporthallen ist der Einsatz einer solaren Brauchwassererwärmung zu prüfen.</p> <p>Blockheizkraftwerke, Endsondenanlagen, Holzheizungsanlagen und Solaranlagen sind grundsätzlich mit einem Wärmemengenzähler auszustatten.</p> <p>Elektrodirektheizungen sind auch bei temporären Bauten (Containerauslagerungen) wegen des hohen Leistungsbedarfs in aller Regel unwirtschaftlich (Aufheizung in HTZeit!). Daher ist auch hier im Regelfall eine Gasbeheizung oder wenn das nicht wirtschaftlich ist eine Nachtspeicherheizung vorzusehen.</p>	

Bauteil-Katalog: Heizung

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Wärmeverteilung:	<p>Es ist eine Strangregelung möglichst für jedes Gebäude einzeln vorzusehen. Die Aufteilung erfolgt im Regelfall in 2 Heizkreise (N-O, S-W)</p> <p>Je nach Nutzungsanforderungen sind weitere Heizkreise einzurichten (z. B. Verwaltung, Turnhallen mit Dusch- und Umkleideräumen, Aulen).</p> <p>Neue Heizkörper sind höchstens mit 70°C/50°C auszulegen. Wichtig ist insbesondere eine niedrige Rücklauftemperatur für die Ausnutzung des Brennwertes. Zur Vereinfachung der Reinigung soll, wenn möglich, der Anschluss der Heizkörper über die Wand erfolgen.</p> <p>Heizkörper vor Glasflächen sind bei Neubauten zu vermeiden und bei Sanierungsmaßnahmen mit einem wirksamen Strahlungsschirm zu versehen.</p> <p>Bei Passivhausbauten sind die Heizkörper nicht unter dem Fenster sondern (wenn überhaupt nötig) auf der Rauminnenseite zu plazieren.</p> <p>Die Beheizung von Räumen in Passivhausschulgebäuden mit Anforderung über 17 Grad soll in der Regel über je einen Heizkörper pro Raum erfolgen (in der Regel nur notwendig, wenn keine Nutzer im Raum sind).</p> <p>Die Regelung ist mit einer nutzerfreundlichen Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung auszustatten. Außerhalb der Nutzungszeiten sind oberhalb einer Außentemperatur von 5°C die Heizkreispumpen abzuschalten.</p> <p>Die Regelung ist mit einem Optimierungsprogramm auszustatten, um eine möglichst energiesparende Anpassung der Regelkurve, des Aufheizzeitpunktes und des Absenkezeitpunktes sicherzustellen.</p> <p>Es sind grundsätzlich Pumpen der Energieeffizienzklasse A (eff1) einzusetzen. Alle Pumpen werden bei wechselndem Bedarf mit einer Zeitschaltung und Drehzahlregelung versehen (Frostschutz beachten!). Die örtlich angemessene Einstellung ist bei der Abnahme/Übergabe zu prüfen. Sofern eine Leittechnik vorhanden ist, ist die Störmeldung der Pumpensteuerung aufzuschalten.</p> <p>Für Räume, die eine zeitlich differenzierte Nutzung haben (z. B. Klassenräume in Schulen), ist eine Einzelraumregelung zu prüfen (Ausnahme: Passivhaus). Auch hier sollten 2 Heizkreise (z. B. N-O, S-W) vorgesehen werden. In diesem Fall sind alle Heizkörper mit absperrbaren Rücklaufverschraubungen mit reproduzierbarer Voreinstellung (Kennlinie) auszustatten.</p> <p>Wenn keine Einzelraumregelung zum Einsatz kommt, sind voreingestellte Thermostatventile einzubauen (Voreinstellung: Max = Solltemperatur, Min = Frostsicherung = 5°C). Die Max.- und Min.-Begrenzung darf nur für das Betriebspersonal einstellbar sein. Die Absperrung bzw. der Abgleich der Heizkörper muss über das Thermostatventil oder die Rücklaufverschraubung möglich sein. Eine Heizungsanlage ist erst abzunehmen, wenn ein ausführliches Protokoll für den hydraulischen Abgleich vorliegt. Der Punkt ist explizit im Leistungsverzeichnis aufzunehmen.</p> <p>Bei der Einregulierung der Anlagen sind während der Nutzungszeit die Temperaturvorgaben der AMEV-Richtlinie Heizbetrieb 2001 einzustellen (z. B. Büro- und Unterrichtsräume 20°C, Flure und Treppenhäuser 12°C, WCs 15°C, Turnhallen 18°C, Umkleide- und Duschräume 22°C).</p>	

Bauteil-Katalog: Heizung

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
-------	--------------	--

Die Regelung der Heizung ist so einzustellen, dass erst bei einer Außentemperatur unter 15°C der Heizbetrieb ermöglicht wird (AMEV-Heizbetrieb 2001).

Bauteil-Katalog: Lüftung

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
-------	--------------	--

Lüftungstechnik: Insbesondere in Unterrichts- und Fachräumen sind die Schadstoffkonzentrationen unter den gesetzlichen Grenzwerten zu halten (z. B. RAL 4 nach DIN EN 13779). Es sind entsprechende Lüftungskonzepte zu entwickeln. Lüftungsanlagen sind in der Regel nur als "einfache Lüftungsanlagen" (THM-C0 nach DIN 13779) auszuführen.

Bei Sanierungen von Gebäuden sind Passivhauskomponenten einzusetzen (Lüftung mit Wärmerückgewinnung < 75 %, StVVB §2443 vom 06.09.2007). Empfohlen wird eine Wärmerückgewinnung > 80 %.

Die Luftmenge und der Außenluftanteil ist auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken (i.d.R. RAL 4 nach DIN EN 13779, d. h. 20 m³/Ph). Zeitlich beschränkte Zusatzemissionen sind durch Fensterlüftung abzuführen.

Bei einer Passivhauslüftung mit Wärmerückgewinnung und einem Heizkörper pro Raum kann i.d.R. auf Nachheizregister verzichtet werden.

Durch intelligente Kanalführung sind Brandschutzklappen weitgehend zu vermeiden.

Lüftungsanlagen sind i.d.R. gemäß den Norm DIN 13779 mit den Anforderungen Untergrenze "übliche", mindestens "normal" oder "standard" auszuführen. Das heißt, Anlagen haben die Effizienzklasse SFP 1 oder SFP 2 (Standard) einzuhalten, entsprechende Druckverlustvorgaben nach Tabelle A4 und A5 (normal bis niedrig) sind daher vorzugeben. Damit ist i.d.R. ein spezifischer Verbrauch von < 0,45 Wh/m³ einzuhalten (im Passivhaus zwingend).

Die Steuerung erfolgt i.d.R. nach RAL-C3 (Zeitprogramme) oder besser. Bedarfstaster für den Nutzer sind auf eine Zeitdauer von max. 1 h zu begrenzen.

Die Grenzwerte des Leitfadens elektrische Energie im Hochbau des Landes Hessen (LEE, Fassung Juli 2000) sind einzuhalten, die Zielwerte sind anzustreben (z. B. Lüftung Nichtraucherbüro mit normaler Technik: Grenzwert: 3 kWh/m²a, Zielwert 1,5 kWh/m²a).

Bauteil-Katalog: Lüftung

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
	<p>Für Lüftungsmotoren ab 200 W ist grundsätzlich eine Drehzahlsteuerung einzubauen. Bei konstanten Lastverhältnissen und soweit wirtschaftlich ist auch Stufenschaltung möglich.</p> <p>Bei RLT-Anlagen mit stark variierender Nutzungsanforderungen (z. B. Aulen) muss die Anpassung an den tatsächlichen Bedarf (Personenzahl, Raumtemperatur) durch Stufenschaltung/Drehzahlregelung der Motoren, bzw. Verändern des Außenluftanteils für den Betreiber in einfacher Weise möglich sein. Vorzugsweise sollte die Regelung über die Luftqualität (CO₂) erfolgen.</p> <p>Bei der Lüftung von Bädern oder Duschräumen sollte die Schaltung über einen Hydrostaten oder eine Zeitschaltuhr erfolgen.</p> <p>Bei Luftheizung ist die Aufheizung vor der Nutzung im Umlaufbetrieb zu ermöglichen.</p> <p>Aus hygienischen Gründen wird in Schulen und Kindergärten keine regenerative Wärmerückgewinnung mit der Gefahr der Übertragung von Schadstoffen zwischen Zu- und Abluft eingesetzt.</p> <p>Die Zuluft wird im Betrieb nur über einen Wärmetauscher erwärmt. Für Vorlaufzeiten vor der Nutzung wird zur Temperierung das Frostschutzregister verwendet.</p>	
Klimatechnik:	<p>Kühltechnik ist zu vermeiden (Verkleinerung der Glasflächen, Sonnenschutz, Anordnung von Speichermasse, Nachtlüftung, Verlegung von zu kühlenden Einrichtungen in nördlich orientierte Außen- oder Kellerräume).</p> <p>Die Steuerung der Kühlung ist so einzustellen, dass diese erst ab einer Raumtemperatur von 28 °C in Betrieb gehen kann (dies gilt auch für EDV-Räume).</p>	

Bauteil-Katalog: Sanitär

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Sanitärtechnik:	<p>Handwaschbecken sind nur mit Kaltwasserhähnen auszustatten. Warmwasserspeicher sind nur für den nachgewiesenen Bedarf auszulegen (keine Sicherheitszuschläge, möglichst nur Klein-Anlagen mit max. 400 l nach DVGW-Arbeitsblatt W 551). Im Bestand sind vorher Messungen zur Ermittlung des Warmwasserbedarfes durchzuführen.</p> <p>Trinkwasserleitungen sind mit Edelstahl- oder Kunststoffverbundleitungen auszuführen. Sanitärobjekte sind zur Minimierung der Reinigungskosten, wenn möglich, wandhängend auszuführen.</p> <p>WC-Sitze sind mit stabiler Befestigung (durchgehende Edelstahl-Scharnierwelle) einzubauen.</p> <p>Es sind nur Spülkästen mit Stoptaste oder separater Kleinmengentaste und Benutzerhinweis einzubauen.</p> <p>Spülkästen sollen eine Spülmenge von max. 4,5 Liter aufweisen (Ausnahme im Bestand!).</p> <p>Bei Grundsanierungen und beim Neubau sind die Spülungen für Waschbecken sind Strahlregler einzubauen (max. 5 l/min).</p> <p>Es sind Duscharmaturen mit max. 7 l/min. und gleichzeitig fülligem Strahl einzubauen.</p> <p>Bei Handwaschbecken und Duschen sind, wenn möglich, Selbstschlussarmaturen einzusetzen. Die Laufzeit ist bei Handwaschbecken auf 5 sec und bei Duschen auf 40 sec zu begrenzen. Voraussetzung ist ein Filter, der Fremdkörper fernhält.</p> <p>Zur Legionellenprophylaxe sind in Duschen möglichst nur sog. Frischwasserstationen einzusetzen. Bei entfernten nur gelegentlich genutzten Duschen (Sozialbereich Küchen und KTs) sind Durchlauferhitzer vorzusehen.</p> <p>Untertischspeicher sind wegen der hohen Leerlaufverluste zu vermeiden. Stattdessen sind Kleinst-Durchlauferhitzer (2 kW) einzusetzen.</p> <p>Bei großen Kesseln bzw. langen Wärmeleitungen und geringem WW-Bedarf ist eine separate Beheizung des Warmwasserspeichers (z. B. mit Therme) zu prüfen.</p> <p>Die WWB-Ladepumpe und die Zirkulationspumpen sind in Energieeffizienzklasse A auszuführen und sollen über Schaltuhr (und evtl. Anlegethermostat) gesteuert werden. Dabei ist das DVGW-Arbeitsblatt 551 zu berücksichtigen.</p> <p>Für die Freiflächenentwässerung (z. B. für Sport- und Grünanlagen) ist die Regenwassernutzung in der Regel wirtschaftlich, wenn ausreichend große Dachflächen zur Verfügung stehen und sollte daher umgesetzt werden.</p> <p>Rohrleitungen, speziell Regenfallrohre sind zur Vereinfachung von Wartung und späterem Austausch leicht zugänglich zu verlegen. Bei Passivhäusern bedeutet dies aufgrund der notwendigen Dämmung in der Regel an der Außenfassade.</p>	

Bauteil-Katalog: Elektro

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Elektrotechnik: Elektrogeräte:	<p>In Schulen und Kindertagesstätten dürfen keine Glühlampen mehr verwendet werden. Bei größeren Sanierungsmaßnahmen sind ältere Leuchtstoffröhren zu ersetzen.</p> <p>Bei der Ausstattung der Räume mit Leuchten ist darauf zu achten, dass die erforderliche Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464 nicht überschritten wird. Dazu ist für jede Raumart ein rechnerischer Nachweis mit einem geprüften Programm zu erbringen. Das Ergebnis ist nach Einbau der Leuchten stichprobenartig nachzumessen.</p> <p>Die Grenzwerte des Leitfadens elektrische Energie im Hochbau des Landes Hessen (LEE, Fassung 1996) sind einzuhalten, die Zielwerte sind anzustreben. Die installierte Leuchtenleistung wird gemäß DIN 18599 auf die erforderliche Nennbeleuchtungsstärke bezogen (Achtung: Programme wie Dialux beziehen nicht normgerecht auf Em!). Der Grenzwert beträgt einschl. Vorschaltgerät $2,5 \text{ W/m}^2/100\text{lx}$, der Zielwert $2 \text{ W/m}^2/100\text{lx}$. Die Werte gelten für die Summe aus Grund- und (sofern vorhanden) Effektbeleuchtung. Daraus folgt z. B. für einen Klassenraum mit 300 lux ein Grenzwert von $7,5 \text{ W/m}^2$ und ein Zielwert von 6 W/m^2. Ein Standard-Klassenraum kann in der Regel mit acht einflammigen, effizienten, breitstrahlenden 36-Watt-Leuchten (davon zwei für die Tafel) ausreichend ausgeleuchtet werden. Bei einem Fachklassenraum reichen meist sechs 2×36-Watt-Leuchten und zwei 36-Watt-Leuchten für die Tafel aus.</p> <p>Vor der Vergrößerung einer Trafostation oder eines Elektroanschlusses ist zu prüfen, ob durch kostengleiche Einsparmaßnahmen im Bestand die notwendige Leistungserhöhung vermieden werden kann (z. B. durch Beleuchtungssanierung).</p> <p>Die Lichtausbeute der Lampen soll incl. Vorschaltgerät mindestens 40 lm/W betragen (statt Glühlampen sind grundsätzlich Leuchtstoffröhren oder Kompaktleuchtstofflampen einzusetzen).</p> <p>Bei mehr als 300 h/a sind elektronische Vorschaltgeräte (EVG) einzusetzen.</p> <p>Der Leuchtenbetriebswirkungsgrad soll mindestens 80% betragen (z. B. Spiegelrasterleuchten).</p> <p>In größeren Räumen (z. B. Klassenräumen) ist die Beleuchtung in Reihen schaltbar auszulegen, um nach Bedarf und Tageslichtangebot die Beleuchtung zu- oder abschalten zu können.</p> <p>Bei größeren Leuchtengruppen ($> 1 \text{ kW}$, z. B. Turnhallen) ist grundsätzlich ein Präsenzmelder (in tageslichtversorgten Bereichen mit Lichtsensor) anzubringen.</p> <p>Flure und Treppenhäuser sind mit Zeltrelais (Nachlaufzeit einstellbar, Standardwert: 3 min.) oder Präsenzmeldern auszustatten. Bei möglicher Tageslichtnutzung müssen die Bewegungsmelder zusätzlich über einen Lichtsensor verfügen.</p> <p>Bei der Neuinstallation von Klassenräumen ist eine zentrale Beleuchtungs-Abschaltung nach jeder Unterrichtsstunde vorzusehen. Bei anderen Nutzungsarten ist eine zentrale Abschaltung bei ausreichendem Tageslicht und nach Nutzungsende zu prüfen.</p> <p>Die Außenbeleuchtung ist über Dämmerungsschalter und Schaltuhr (sofern keine Verkehrssicherungspflicht) oder evtl. zusätzlich über Bewegungsmelder zu schalten.</p>	

Bauteil-Katalog: Elektro

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
	<p>Bürogeräte sollen die Kriterien des GED-Labels einhalten (www.energielabel.de). Haushaltsgeräte sollen die Effizienzklasse A+ oder A++ einhalten.</p> <p>Sofern wirtschaftlich (z. B. bei Küchen), ist eine Maximumbegrenzung einzubauen.</p> <p>Die Blindleistung ist auf den vom örtlichen EVU zugelassenen Leistungsfaktor (cos phi) zu begrenzen. Ggf. sind Kompensationsanlagen (als Einzel-, Gruppen- oder Zentralkompensation) einzubauen.</p> <p>Für DV-Geräte ist eine ausreichende Anzahl von separaten, gekennzeichneten Steckdosen mit gesonderter Absicherung vorzusehen.</p>	
Maschinelle Anlagen:	<p>Für alle elektrischen Antriebe sind Energiesparmotoren (ab 500 h/a eff2-Motoren, ab 1.000 h/a eff1-Motoren (oder Gleichstrommotoren) einzusetzen.</p> <p>Wenn Aufzüge erforderlich sind, sollen Seilaufzüge mit Frequenzumrichter und automatischer Kabinenbeleuchtung eingesetzt werden.</p> <p>Wenn eine motorische Netzersatzanlage erforderlich ist, soll diese möglichst als BHKW ausgeführt werden, sofern wirtschaftliche oder betriebliche Gründe nicht entgegenstehen.</p>	

Bauteil-Katalog: Elektro (Konzept)

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Allgemeines:	Diese Vorgaben sind ein Leitfaden für den Standard bei der Sanierung von Schulbauten des Landkreises Darmstadt-Dieburg. Änderungen und Abweichungen davon sind möglich und müssen jedoch mit der Abteilung Haustechnik des Da-Di-Werkes abgestimmt werden.	
Ansprechpartner im Da-Di-Werk		
Elektrische Anlagen:	Herr Weber, Tel.: 06151-881-2437	
Richtlinien für den beauftragenden Planungsingenieur:	<p>Vor der Entwurfsplanung ist die Maßnahme mit der Abteilung Haustechnik / Elektro / Energie gemeinsam abzustimmen.</p> <p>Die gültigen DIN-Normen und VDE-Vorschriften sind einzuhalten. Der Leitfaden Elektrische Energie vom Hessischen Ministerium für Umwelt und die AMEV-Veröffentlichungen sind zu beachten. Die Hinweise zum Kommunalen Energiemanagement des deutschen Städtetages Ausgabe 10 "Energieleitlinien-Planungsanweisungen" sind zu berücksichtigen.</p>	
Standardisierung der Installation:	<p>Der Landkreis Darmstadt-Dieburg verfolgt mit der Vorgabe zur Standardisierung das Ziel, die Installation in allen Schulen ähnlich zu gestalten und damit die Mittel für Bau und Unterhaltung effizient einzusetzen. Durch eine Standardisierung der Installation in den einzelnen Räumen soll eine Vereinheitlichung der Installation erreicht werden. Dabei wird unter anderem auch das Ziel erreicht, die Brandlast in den Fluren auf ein Minimum zu reduzieren.</p> <p>Die Installation in den Gebäuden wird je nach Gebäudegegebenheit in Aufputz- bzw. Unterputzausführung erfolgen, wobei die Aufputz-Installation in entsprechenden Kanälen vorrangig umgesetzt werden soll. Vorteil der Aufputzinstallation ist ein minimaler Aufwand bei Nachrüstung von Einzelkomponenten der technischen Gewerke, da keine Schlitz- oder Stemmarbeiten erforderlich sind. Die Integration der Kanäle erfolgt in architektonischer Abstimmung mit der Abteilung Neubau bzw. Architekt.</p>	
Türeingang:	<p>BR-Kanal (Stahlblech) von der Decke alternativ unter Putz 230 V Steckdose Bus-Taster Höhe 1,10 m Bus-Taster für Jalousie oder falls kein Sonnenschutz als Reserve Höhe 1,6 m</p>	
Tafelbereich:	<p>BR-Kanal (Stahlblech) von der Decke 230 V Steckdosen RJ 45 Doppeldosen Der Lautsprecher der ELA wird neben einem BR-Kanal (Tafelbereich) installiert.</p>	

Bauteil-Katalog: Elektrotechnik

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Gebäudeleittechnik:	Gebäudeleittechnik für effizienten Energieeinsatz, Steuerung und Überwachung der technischen Anlagen wird installiert. Die Gebäudeleittechnik wird in Bustechnik ausgeführt, basierend auf dem Europäischen Installationsbus (EIB).	
Zu integrieren sind:	Beleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung (Prüfung und Störung), Sonnenschutz, Verdunkelung, Einzelraumtemperaturregelung, Heizungsregelung, Lüftung, Überspannungsschutz-Auslösung, Ansteuerung der elektrischen Warmwasserspeicher, Energieverbrauchserfassung für Strom, Gas, Wasser.	
EIB-Teil	Schaltaktoren und Jalousieaktoren sind mit Handbetätigung vorzusehen. Am Klassenraum Eingang sind in einer Höhe von 1,10 m die Taster für Licht und in einer Höhe von 1,60 m die Taster für den Sonnenschutz vorzusehen.	
Installationstechnik:	Überspannungsschutz in Haupt- und Unterverteilungen (nicht in den Klassenverteilern) ist einzubauen. Getrennte Stromkreise für Beleuchtung und Steckdosen. Steckdosenstromkreise mit Fehlerstromschutzschalter (FI) Schalter Steckdosen Ausführung Reinweiß, Thermoplast Keine Steckdosen mit Kinderschutz	
Beleuchtung:	Leuchten grundsätzlich mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) Leuchtmittel für Langfeldleuchten T5 Lichtfarbe der Leuchtmittel hellweiß 840	
Innenbeleuchtung:	Flure: Weißrasterleuchten	

Bauteil-Katalog: Elektrotechnik

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Klassenzimmer:	Satinierete Rasterleuchten je nach Raumhöhe abgependelt bzw. als Anbauleuchte Anordnung der Leuchten gemäß AMEV-Empfehlung Beleuchtung 2000 und Leitfaden Elektrische Energie vom Hessischen Ministerium für Umwelt	
Außenbeleuchtung:	Bruchsichere Leuchten Richtwerte für die Beleuchtungsstärke 100 Lux 2,5 W/m ² Zielwert 2 W/m ² 300 Lux 7,5 W/m ² Zielwert 6 W/m ²	
Sicherheitsbeleuchtung:	Sicherheitslichtgerät mit Leuchteneinzelüberwachung oder Einzelbatterien mit Leuchteneinzelüberwachung je nach Erfordernis. Die Ausführungsart ist abhängig von der Bauart der Schule. Anbindung an das EIB-System. (Test und Störung)	
Blitzschutzanlage:	Auffangeinrichtungen und Ableitungen in Aluknetlegierung	
Kommunikation:	Die Telefonanlage ist nach den Vorgaben der Abteilung Elektro zu planen. Türstation mit Sprechstelle und einem Klingelknopf. Türsprechstellen im Sekretariat und im Hausmeisterraum.	
Türsprech- und Türöffneranlage:	Jede Schule erhält eine elektrische Lausprecher Anlage (ELA), die auch als Alarmierungs- und Räumungseinrichtung dient. DIN VDE 0828	
Elektroakustik ELA:	Es gibt nur einen Sammelruf pro Gebäude/Abschnitt Der Pausenhof ist auch ein Abschnitt Die integrierte Uhrenanlage steuert die Pausenzeichen Die Auflösung der Alarmierungseinheit erfolgt durch die Gefahren- bzw. Brandmeldeanlage. Eine Sprechzelle im Sekretariat ist einzurichten. Es wird kein Netz aufgebaut. Es ist ein Antennenanschluss im informationstechnischen Raum vorzusehen.	
Fernseh- und Antennenanlage:	Entsprechend den Vorgaben des Bauscheines wird eine Brandmeldeanlage oder Gefahrenmeldeanlage installiert.	
Gefahrenmeldeanlage /Brandmeldeanlage:	Achtung! Die Anschlussbedingungen der Feuerwehr sind zu beachten	
Brandmeldeanlage:	Zentrale im Technikraum oder Hausmeisterraum Bedienfeld (Schranerschrank) an zentraler Stelle Schlüsseltresor Modell LADADI	

Bauteil-Katalog: Elektrotechnik

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Gefahrenmeldeanlage/Alarmierungsanlage:	<p>Die Feuer- und Störungsmeldung erfolgt über Hauptmelder (TF2) zum Amt für Brand- und Katastrophenschutz Alarmierung über die Lautsprecheranlage Störmeldung erfolgt über Hauptmelder direkt zum Amt für Brand- und Katastrophenschutz</p> <p>Zentrale wie Brandmeldeanlage. Druckknopfmelder blau. Alarmierung über Lautsprecheranlage, Störmeldung über Telefonwählgerät auf Wartungsfirma.</p>	
RWA-Anlagen:	<p>RWA-Anlagen mit Rauchmelder und Druckknopfmelder Farbe Orange ausgestattet.</p> <p>RWA an das Bus-System anschließen, eventuell für Handlüftung oder Meldung "es wurde geöffnet". Anschlussbedingungen vom Brandschutzamt sind zu beachten.</p>	
Informationstechnische Anlage	<p>In den naturwissenschaftlichen Räumen sind Leitungen bzw. Leerrohre für Beamer vorzusehen.</p>	
Notruf Behinderten-Toilette:	<p>Anbindung an das Bussystem.</p>	
Aufzug Notruf,	<p>falls Aufzug vorhanden</p> <p>Eine Umschaltung an einen Bereitschaftsdienst zur Notbefreiung ist vorzusehen. Ein Notbefreiungsvertrag wird vom Da-Di-Werk abgeschlossen. Eine entsprechende Verkabelung ist vorzusehen.</p>	
Es wird für Daten (DV-Technik) und Sprache (Telekommunikation) ein Netz in Form einer strukturierten Verkabelung realisiert.		
	<p>Die Schrankbestückung, das Auflegen der Kabel und die Beschriftung bitten wir, im Interesse der Durchgängigkeit der städtischen Systeme, mit der Fachabteilung abzustimmen.</p>	
Technische Anforderungen allgemein:	<p>Die angeführten Komponenten beziehen sich auf Produkte der Firmen Rittal, Krone und Reichle & De-Massari. Es können gleichwertige Produkte anderer Hersteller zum Einsatz gelangen, wobei die Durchgängigkeit des eingesetzten Produktes jedoch gewährleistet sein muss.</p> <p>42 HE Universaldatenschränke (800 x 800) der Firma Rittal mit DIN-Systembohrung, Erdung und Stromversorgung als Verteilerstandorte. Der Schrank soll in der senkrechten mit ausreichend Rangierösen und in der waagrechten entsprechend mit Kabelführungsplatten ausgestattet sein.</p>	

Bauteil-Katalog: Elektrotechnik

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
<p>Netzanforderungen:</p>	<p>Bei mehreren Universaldatenschränken (Verteilern) erfolgt die Sekundärverkabelung durch (mind. 6-fasriges) Multimode-Glasfaserkabel (50 μm) und Telefoninstallationskabel (I-YY(ST) nx2x0,6mm, ggf. auch in Außenkabelausführung. Ausgenommen sind Unterverteilungen in Computerräumen.</p> <p>Die Tertiärverkabelung erfolgt durchgängig mit TwistedPair (S/STP) nach Spezifikation Kat. 7 (mind. 800 MHz) von den Universaldatenschränken abgehend. Beide Anschlüsse des S/STP-Kabels [Doppeldose (DD) und Panel] werden nach Kat. 6 (IEC 60603-7-5) ausgeführt. Die nachstehend beschriebene Anzahl der Doppeldosen muss im Einzelfall eventuellen Besonderheiten angepasst werden.</p> <p>Achtung! In unmittelbarer Nähe der Doppeldosen ist jeweils die gleiche Anzahl von 230 V-Steckdosen vorzusehen.</p> <p>Am Ende der Planung findet eine abschließende Erörterung des Sachstandes zwischen dem Planungsbüro, Fachplanung und der ELT des Da-Di-Werks.</p> <p>Das Netz wird nach Fertigstellung mit den Messprotokollen (Übertragungsklasse E), <u>aller</u> aufgelegten Kabel, der Dokumentation des Datenschranks sowie der Anschlussdose in <u>separaten</u> Grundrissplänen (2-fach auf Papier und einfach auf Datenträger) zur Nutzung an das Da-Di-Werk übergeben.</p> <p>Der zentrale Verwaltungsdatenschrank ist mit einem einheitlichen Schließzylinder mit eigener Schlüsselnummer zu versehen (Standardschlösser sind aufgrund von Zugangsbeschränkungen nicht akzeptabel).</p> <p>Dezentrale Schränke sind <u>nicht</u> mit einem einheitlichen Schließzylinder auszustatten. Es ist jedoch Sorge dafür zu tragen, dass die verwendeten Schließzylinder der Schränke bei Bedarf problemlos gegen einen einheitlichen Schließzylinder mit eigener Schlüsselnummer</p> <p>In unmittelbarer Nähe der Telekommunikationsanlage sind zwei 230 V Steckdosen mit eigener Absicherung vorzusehen.</p> <p>Der Standort des Telekommunikationshauptverteilers ist beizubehalten.</p> <p>Der zentrale Verwaltungsdatenschrank ist vom Telekommunikationshauptverteiler und der Telekommunikationsanlage aus mit Telefoninstallationskabel I-YY(ST) nx2x0,6mm in ausreichender Kapazität zu verkabeln. Die Abschlüsse bilden daher LSA-Plus Anschlussleisten im Hauptverteiler und SRV-Felder (Fa. Reichle & De-Massari) im Verwaltungsdatenschrank.</p> <p>Die Doppeldosen sind über TP-Kabel auf Rangierfelder (16 oder 24xRJ45 der Fa. Krone oder Modul 8 Rangierfelder der Fa. Reichle & De-Massari) aufzulegen.</p> <p>Die Anschlussdoppeldosen und Rangierfelder im Verwaltungsdatenschrank werden in <u>Standardfarben</u> ausgeführt und sind mit einem <u>Scharnierstaubschutz</u> auszustatten.</p>	

Bauteil-Katalog: Elektrotechnik

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
	<p>Bei größeren Entfernungen oder bei abgesetzten Gebäudeteilen kommen dezentrale Schränke zum Einsatz: Beim Einsatz von dezentralen Schränken erfolgt die Verkabelung der Universaldatenschränke (zentraler Verwaltungsschrank und dezentrale Schränke) untereinander durch Multimode-Glasfaserkabel (50 m) und Telefoninstallationskabel nx2x0,6 mm. Die beidseitigen Abschlüsse bilden dabei LWL-Spleißfelder (ST-Steckverbinder) sowie SRV-Felder. Unterverteilungen (Universaldatenschränke) in Computerräumen zählen <u>nicht</u> als dezentrale Schränke. Die Anschlussdoppeldosen und Rangierfelder der dezentralen Schränke werden in einer einheitlichen Farbe (<u>Blau</u>)</p>	
	<p>Bei ausschließlicher Nutzung durch die Telekommunikation sind bei Bedarf in dezentralen Schränken gesonderte Rangierfelder (Verwaltungsnetz) vorzusehen. Diese Rangierfelder und Anschlussdoppeldosen werden in <u>Standardfarben</u> ausgeführt und sind mit einem <u>Scharnierstaubschutz</u> auszustatten.</p>	
<u>Ausnahme:</u>	<p>In Sekretariaten sind vier Doppeldosen, in der Schulleitung, der stellv. Schulleitung und dem Hausmeister sind zwei Doppeldosen vorzusehen.</p>	
Doppeldosenausstattung der Räume:	<p>In Lehrerzimmern, Lehrerstützpunkten, Vorbereitungsräumen, etc. sind zwei Doppeldosen vorzusehen. Für Technikräume (Heizung, Aufzugsmaschinenraum, etc.) ist in unmittelbarer Nähe der technischen Installation eine Doppeldose vorzusehen. In den Unterrichtsräumen sind zwei Doppeldosen vorzusehen Eine Doppeldose ist im Frontbereich (links oder rechts der Tafel), die andere seitlich mittig im Klassenraum vorzusehen.</p>	
Computerräume:	<p>In den Unterverteilungen sind jeweils vier TP-Kabel, vom Verwaltungsschrank oder dezentralen Schrank, mit Abschluss auf ein gesondertes Rangierfeld vorzusehen. Um eine möglichst einheitliche Struktur zu erreichen, sollen die Unterverteilungen für Computerräume in gleicher Weise aufgebaut sein wie der zentrale Verwaltungsschrank (bzw. evtl. vorhandene dezentrale Schränke). Als besondere Kennzeichnung für das pädagogische Netz sind die Datendosen (wie bereits im Konzept angegeben) blau zu kennzeichnen. Der Aufbau der Unterverteilungen entspricht dann in etwa dem Aufbau der dezentralen Schränke (Konzept Seite 4). Für die Unterverteilung nicht benötigte Komponenten entfallen entsprechend.</p>	

Bauteil-Katalog: Elektrotechnik		
Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
	Die Auflegeart und Beschriftung der Kat-Rangierfelder soll in gleicher Weise erfolgen wie auf Seite 6 im Konzept angegeben.	
	Die Beschriftung der Felder und Dosen erfolgt fortlaufend von 01 bis nn.	
	In Absprache mit dem Schulamt soll im Grund- und Sonderschulbereich ein PC-Raum mit mindestens 8-12 PC Schülerarbeitsplätzen, 1 Lehrerarbeitsplatz, sowie ein Beamer zur Verfügung stehen.	
Grund- und Sonderschulen:	Im Bereich der Gymnasien und Gesamtschulen sollten 2 PC Räume mit ca. je 15 Arbeitsplätzen und je 1 Lehrerarbeitsplatz einschließlich je 1 Beamer vorhanden sein.	
Gesamtschulen:	Im Bereich der beruflichen Schulen kann bedingt durch die unterschiedliche Ausrichtung kein einheitlicher Ausstattungsstandard zu Grunde gelegt werden und muss im Einzelfall abgestimmt werden.	
Berufliche Schulen:	Veränderungen an bestehenden Anschlüssen, Umschaltungen oder Neueinrichtungen werden ausschließlich durch die Fachabteilung Elektro durchgeführt!	

Bauteil-Katalog: Mess-, Steuer- und Regelungstechnik		
Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Grundlagen	<p>Aus wirtschaftlichen Gründen ist es erforderlich für Betriebsführung und Betriebsüberwachung ein offenes Regelungssystem zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Grundsätzlich sind daher alle Gewerke so zu planen, dass sie von einem gemeinsamen Prozessvisualisierungssystem bedient werden können. Damit soll eine zentrale Betriebsführung und Betriebsoptimierung ermöglicht und die Schulung des Betriebspersonals vereinfacht werden.</p> <p>Für die gesamte Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ist eine integrale Planung sicherzustellen.</p>	
Feldebene:	<p>Alle Datenpunkte sind in der SPS/DDC und durchgängig in allen Dokumentationen nach einem einheitlichen allgemeinen Kennzeichnungssystem (AKS) zu bezeichnen.</p> <p>Für jedes abgeschlossene Gebäude (z. B. Turnhalle) und für jeden Nutzer innerhalb eines Gebäudes sind je ein Verbrauchszähler für Strom, Heizenergie und Wasser anzuordnen.</p> <p>Alle Verbrauchszähler (EVU-Verrechnungszähler und Unterzähler) sind mit M-Bus zur zentralen Erfassung auszustatten. Die Impulswertigkeit sollte folgende Werte nicht überschreiten: Strom: 1 kWh/Imp., Gas: 0,1 m³/Imp., Wärme: 1kWh/Imp., Wasser: 1 l/Imp.</p>	

Bauteil-Katalog:	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	
Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Automationsebene:	<p>Für alle Strom-, Heizenergie- und Wasserverbraucher (Gebäude, Gebäudeteile, Geräte), die Jahreskosten von mehr als 2.500 € erwarten lassen sind Unterzähler zu setzen (es gilt die Geräteausstattung zur Energie- und Mediene Erfassung der FKGB/AMEV). Insbesondere ist der Kaltwasserzulauf für zentrale Warmwasserbereitungsanlagen zu zählen (Legionellenprophylaxe!).</p> <p>Bei Liegenschaften mit Jahreskosten für Energie und Wasser über 15.000 € sind alle Verbrauchszähler auf einen Datenlogger (für die automatische Verbrauchserfassung) und/oder auf das Prozess-Visualisierungs-System aufzuschalten. Dafür ist ein Modemanschluss oder eine Datensteckdose in der NSHV vorzusehen.</p> <p>Sofern dies wirtschaftlich vertretbar ist (Mehrkosten < 10 %) sind alle Sensoren und Aktoren auf der Feldebene über einen herstellerunabhängigen, zur Übertragung für alle anzuschließenden Gewerke geeigneten Bus zu verbinden (LONWorks oder EIB). Falls für einen Technikbereich bereits ein Bussystem vorgesehen ist (z. B. Einzelraumregelung oder Jalousiensteuerung) ist die Eignung für die anderen Gewerke zu prüfen und bei Wirtschaftlichkeit ein einheitliches Bussystem einzubauen.</p> <p>Wenn eine Businstallation ausgeführt wird, ist der Einsatz von Präsenzmeldern für die Abschaltung der Beleuchtung, der Einzelraumregelung und als Einbruchmeldung wirtschaftlich zu untersuchen.</p>	
	<p>Generell sind für alle Anlagen autark arbeitende digitale Regelungen (DDC in dezentraler Technologie, z. B. LONWorks) vorzusehen.</p>	
Managementebene:	<p>Die DDC-Unterstationen sollen zur Verknüpfung auf der Automationsebene über eine einheitliche, herstellerunabhängige Schnittstelle (z. B. BACnet, LONtalk, (LONMark zertifiziert)) verfügen.</p> <p>Bei Anlagen mit Jahresenergiekosten über 30.000 € sind alle betriebstechnischen Anlagen und deren Datenpunkte für eine Aufschaltung auf den zentralen Leitreechner der Gebäudeleittechnik im Da-Di-Werk vorzusehen.</p> <p>Für die Bildschirmoberfläche wird ein einheitliches Layout vorgegeben, damit in allen Liegenschaften eine einfache und einheitliche Bedienung der GLT möglich ist</p> <p>Dargestellt werden im untersten Level das Anlagenschaltbild (Regelschema) mit allen Aktoren und Sensoren in der jeweiligen Anlage/Raumgruppe in deren technischen Systemen wie z. B. Heizungsanlage mit Kessel, Pumpen, Mischern, Soll- und Ist-Temperaturen und Zählerständen oder Raumgruppen mit Heizungs-, Jalousien- und Beleuchtungsanlagen. Angezeigt werden die aktuellen Werte und Anlagenzustände und die Eingriffsmöglichkeiten.</p> <p>Zur Alarmierung der Bereitschaft sind eingehende Störmeldungen mit hoher Priorität von der GLT vis SMS auf ein Mobiltelefon zu übermitteln.</p>	

Bauteil-Katalog: Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
Kommunikations- technik:	<p>In allen Büroräumen und Klassenräumen ist eine gemeinsame Kabeltopologie für Telekommunikation (ISDN), Datennetz (100 BT) und Installationsbus (EIB, LONtalk) zu planen, sodass Erweiterungen später problemlos vorgenommen werden können.</p> <p>Für Räume mit 1 Arbeitsplatz sind 2 TK-Anschlüsse (ISDN) und 2 Datenanschlüsse (10BT) vorzusehen. Für jeden weiteren Arbeitsplatz im Raum kommt je ein weiterer TK-Anschluss und ein Datenanschluss hinzu.</p> <p>Für die DV-Verkabelung gilt die vom Amt 16 herausgegebene Richtlinie "Grundsätzliches zur Verkabelungstechnik" in der jeweils aktuellen Fassung.</p> <p>Für DV- und Bürogeräte sind die aktuellen Werte des GED-Labels einzuhalten (www.energielabel.de), zur sicheren Trennung vom Netz sind alle PC-Arbeitsplätze mit schaltbaren Steckerleisten auszustatten.</p>	

Bauteil-Katalog: Aussenanlagen

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
	<p>Maschinelle Pflege der Freiflächen mit selbstfahrenden Maschinen muss gewährleistet sein (auch Hangneigungen beachten)</p> <p>Auf eine pflege- und wartungsleichte Gestaltung der Freiflächen ist Wert zu legen</p> <p>Keine Kletter- und Rankpflanzen an Gebäudewänden</p> <p>Keine Hochstammbeplantzung über - oder in der Nähe von vorhandenen Kanal- und Abwasserleitungen</p> <p>Ausreichende Abstände von Hochstammplantzungen zu befestigten Flächen vorsehen.</p> <p>Alle Hochstammplantzungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen, um den langfristigen Bestand der Plantzungen zu gewährleisten (z. B. Kronenbildung, Wurzelbildung).</p> <p>Spielgeräte müssen ein TÜV-Prüfsiegel tragen</p> <p>Fallschutz ist nach UVV-Vorschriften vorzusehen (Material: Sand, Kies, Holzhäcksel oder unter Umständen Fallschutzplatten mit Zulassung).</p> <p>Beim Einsatz von Baumstämmen als Randbegrenzungen sind ausschließlich geschälte Harthölzer zu verwenden (z. B. Robinie oder Eiche).</p> <p>Pfosten von Stangengeländern sind ausschließlich aus PVC-Recyclingpalisaden herzustellen.</p> <p>Bei Neuanplantzungen sind ausschließlich nichtgiftige Pflanzen und Gewächse zu verwenden.</p> <p>Bei den Planungen von Freiflächen und Außenanlagen ist zu berücksichtigen, dass eine künstliche Bewässerung im Bestand <u>nicht</u> erfolgt.</p> <p><u>Abschließbare</u> Mülltonnenstellplätze sind in ausreichender Größe vorzusehen (z. B. Stabgitterzaun).</p> <p>Es dürfen keine wasserführenden Biotope angelegt werden</p> <p>Für Zaunanlagen sind Doppelstabmatten vorzusehen, spitze Zaunenden sind grundsätzlich nach unten zu legen.</p> <p>Bei Ausschreibungen von Neuanlagen ist die Erstpflege für einen Zeitraum von 2 Jahren als Leistungsposition vorzusehen (Unkraut jäten, Heckenpflege, etc.)</p>	

Bauteil-Katalog: Projektorganisation und -steuerung

Thema	Beschreibung	Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis)
	Genehmigung des Projektes	
Betriebskommission (BK)	Genehmigung von Aufträgen über 90.000 €	3 Wochen Vorlauf zu BK-Sitzung
Steuerungsebene (STE)	Freigabe von Aufträgen jeglicher Art Freigabe der Kostenvoranschläge Freigabe der Projektbudgets Freigabe des Material- und Farbkonzepts Freigabe des Raumbuches / Raumbelungsplanung Erwirken der Genehmigung in der BK Unterstützung bei Informationsveranstaltungen	
Projektleitung	<ul style="list-style-type: none"> - Verantwortlich für das Erreichen der Projektziele - Steuerung und Kontrolle des Projektablaufs - Leitung und Organisation der Projektsitzungen - Terminierung von STA-Sitzungen inkl. Aufbereitung der erforderlichen Entscheidungsgrundlagen - Zeitgerechte Information an alle involvierten Stellen - Vertragsgestaltung - Terminkontrolle - Kostenkontrolle und Kostenprognose inkl. erforderlicher Korrekturmaßnahmen - Kontrolle von Qualitätsschwerpunkten (PQM) - Protokollierte Bauabnahme und Inbetriebsetzung - Einfordern einer nachgeführten Projektdokumentation inkl. Anlagebeschreibungen 	
Erweitertes Projektteam	Die Projektgrundlagen (Pt. 6) sind mit den internen Fachstellen abzustimmen und diese Fachstellen sind periodisch über den Stand der Planung zu informieren.	



Leitlinien für naturwissenschaftliche Räume an Schulen

Fachklassengröße

richtet sich nach Schulform:

Grundschule	28 Schülerinnen / Schüler
Förderstufe	30 Schülerinnen / Schüler
Hauptschulzweig	28 Schülerinnen / Schüler
Realschulzweig	33 Schülerinnen / Schüler
Gymnasialzweig	30 Schülerinnen / Schüler
Integrierte Gesamtschule	30 Schülerinnen / Schüler

Nutzbarkeit

Grundsätzlicher Entwurfsansatz der Fachklassenausstattung: **flexible** Nutzbarkeit der Fachklassen auch für andere Fächer (Deutsch, Musik etc.).

Demgemäß keine festen Bodenpunkte an den Schülertischen!

Gleichzeitiges Experimentieren von in der Regel nicht mehr als 16 Schülerinnen und Schüler oder nicht mehr als Bildung von 8 Arbeitsgruppen (siehe auch „Verordnung über die Aufsicht über Schüler“, Anlage 2 Punkt 4)

Medienversorgung

Medienversorgung an den Plätzen (Schüler / Lehrer) mit Nutzern klären;

üblicherweise:

Schülerarbeitsplätze Chemie:	Gas*, Strom, EDV
Schülerarbeitsplätze Physik:	Strom, Wahlspannung, EDV
Schülerarbeitsplätze Biologie:	Strom, EDV

* dezentrale Gasversorgung über Propangasflasche pro Raum

Medienversorgung an Schülerarbeitsplätzen über:

1. Deckensystem
oder
2. Brüstungskanäle an den Wänden

Zu 1:

- möglichst starres Deckensystem, in Ausnahmefällen absenkbar (abhängig von Jahrgangsstufe), eventuell auch über mechanisch abklappbare „Medienarme“
- direkte / indirekte Beleuchtung im Deckensystem integriert

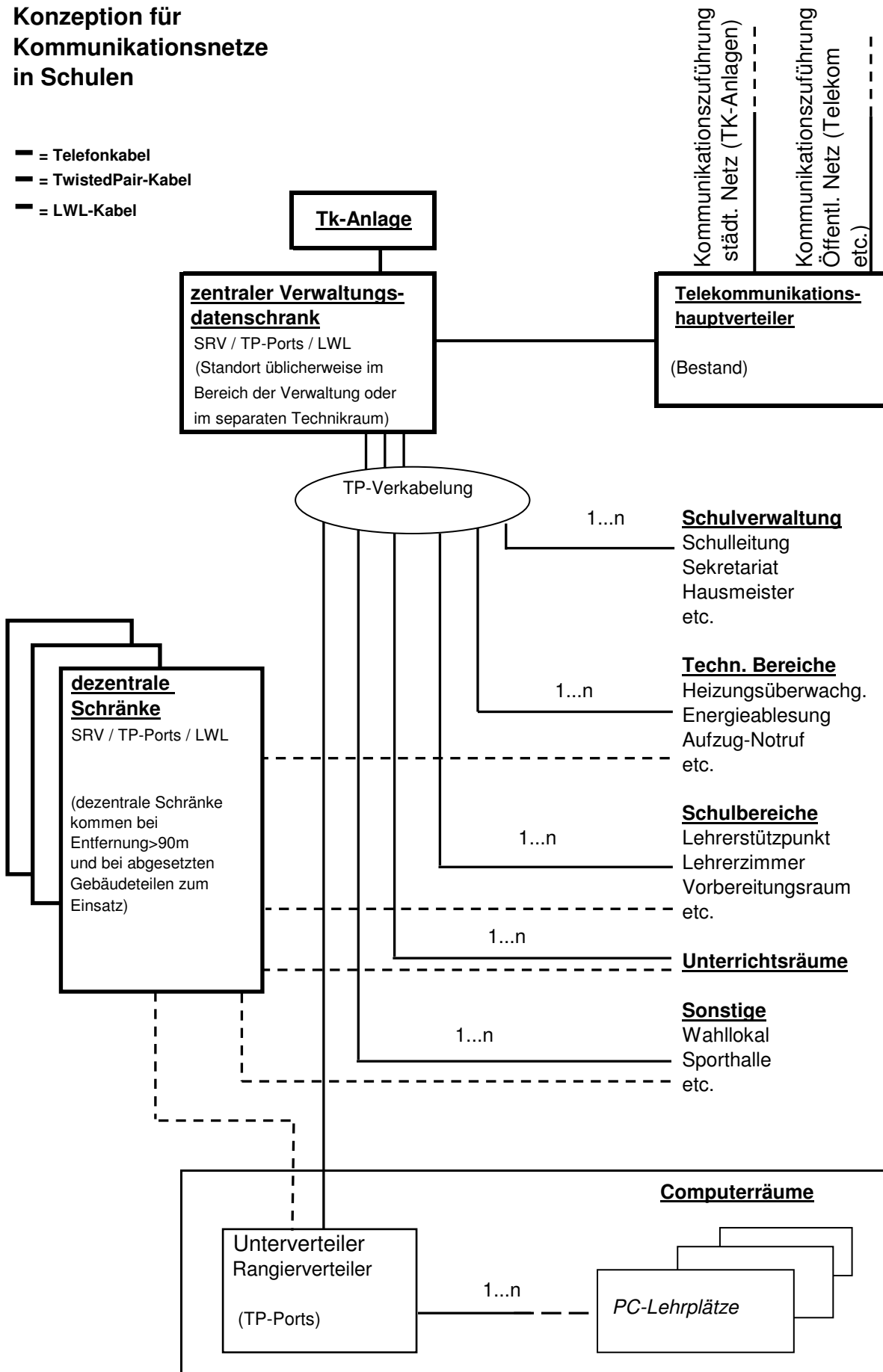
Sonstiges

Vorgaben für sonstige Ausstattung:

- Wasserstellen für Schüler als Spülen am Rand des Fachraums
- Innenverdunklung nur im Physikbereich
- Steuerung Sonnenschutz / Innenverdunklung im Lehrerpult oder Medienschränk
- Beamerhalterung mit VGA-Verkabelung und projizierfähige Fläche (gestrichene Wand, Leinwand) in jeder Fachklasse
- höhenverstellbare Drehstühle für Schüler

Konzeption für Kommunikationsnetze in Schulen

- = Telefonkabel
- = TwistedPair-Kabel
- = LWL-Kabel



Montageübersicht und Einbaureihenfolge der passiven Komponenten im Kommunikationsverteiler

Verwaltungsdatenschrank

