



Leitlinien zum nachhaltigen Bauen **2018**

(Maßgebliche Änderungen und Zusätze gegenüber der Vorgängerversion wurden rot markiert!)

Herausgeber

Da-Di-Werk

Eigenbetrieb Gebäude- und Umweltmanagement
des Landkreises Darmstadt-Dieburg

Leitlinien 2018 Version 1.0 Januar 2018

Leitlinien 2018 Version 1.1 September 2019

Inhaltsverzeichnis

1. Zielsetzung und Geltungsbereich	5
2. Umsetzung der Leitlinien	5
2.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung („Leistungsphase 0“)	5
2.2 Planung.....	6
2.3 Abnahme	6
2.4 Betrieb.....	7
3. Grundlagen	8
3.1 Neubauten.....	8
3.2 Komplettsanierungen.....	8
3.3 Teilsanierungen.....	9
3.4 Baustoffe	9
3.5 Artenschutz.....	10
4. Architektur / Bauliche Maßnahmen.....	11
4.1 Allgemeine Grundlagen / Gebäudekonzept.....	11
4.2 Energieeffizienz & Nachtlüftung.....	11
4.2.1 Energieeffizienz	11
4.2.2 Nachtlüftung	12
4.3 Gebäudehülle.....	12
4.3.1 Fassaden (Kostengruppe 335)	12
4.3.2 Fenster (Kostengruppe 334).....	12
4.3.3 Sonnenschutz (Kostengruppe 338)	13
4.3.4 Außentüren (Kostengruppe 334)	13
4.3.5 Notausgänge / Fluchttüren ins Freie.....	14
4.3.6 Schließanlage (Kostengruppe 334+344).....	14
4.3.7 Dächer (Kostengruppe 360)	14
4.4 Innenausbau	15
4.4.1 Innenwände (Kostengruppe 340).....	15
4.4.2 Innentüren (Kostengruppe 344).....	15
4.4.3 Klassenraumtüren (Kostengruppe 344)	15
4.4.4 Flurtüren / Durchgangstüren (Kostengruppe 344).....	16
4.4.5 Treppen und Geländer (Kostengruppe 350)	16
4.4.6 Decken (Kostengruppe 350).....	16
4.4.7 Fußboden (Kostengruppe 352)	16
4.4.8 Beschilderung (Kostengruppe 619)	17
4.4.9 Ausstattung (Kostengruppe 610)	17
4.4.10 Raumakustik	17
5. Technik	18
5.1 Heizungstechnik.....	18
5.1.1 Vorplanung.....	18
5.1.2 Entwurfs- oder Ausführungsplanung	19
5.1.3 Bauausführung und Abnahme	19
5.2 Lüftungstechnik.....	20
5.2.1 Vorplanung.....	20
5.2.2 Entwurfs- oder Ausführungsplanung	20

5.2.3	Bauausführung und Abnahme	21
5.3	Klimatechnik	21
5.4	Sanitärtechnik.....	22
5.4.1	Vorplanung.....	22
5.4.2	Entwurfs- oder Ausführungsplanung	22
5.5	Entwässerungsplanung.....	23
5.5.1	Entwurfs- oder Ausführungsplanung	23
5.5.2	Bauausführung und Abnahme	23
5.6	Elektrotechnik.....	23
5.6.1	Vorplanung.....	23
5.6.2	Entwurfs- oder Ausführungsplanung	24
5.6.3	Bauausführung und Abnahme	25
5.7	Maschinelle Anlagen	25
5.8	Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik	25
5.8.1	Vorplanung.....	25
5.8.2	Entwurfs- oder Ausführungsplanung	26
5.8.3	Bauausführung und Abnahme	26
6.	Besondere Nutzungen	27
6.1	Putzmittelräume	27
6.2	Behindertengerechte WC-Räume.....	28
6.3	Räume für Hausmeister	29
7.	Quellenverzeichnis	30
8.	Anlagen	32
	Checklisten	32
	Beschriftungsschlüssel für elektrische Anlagen.....	45
	Regelungskonzept Sonnenschutz	46
	Parameterliste	47

1. Zielsetzung und Geltungsbereich

Das Ziel der vorgelegten Leitlinien ist, bei vorgegebenen Qualitäten durch Anwendung des **Lebenszyklusansatzes** die Gesamtkosten zu minimieren. Dabei werden über den gesamten Nutzungszeitraum die Summe aus Kapital-, Betriebs- und Umweltfolgekosten betrachtet.

Zu den vorgegebenen Qualitäten gehören:

- die Gesundheit und Behaglichkeit für den Nutzer
- die möglichst weitgehende Herstellung der Barrierefreiheit
- der Beitrag zum globalen Klimaschutz
- die Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels (lang anhaltende Hitzeperioden im Sommer, Zunahme von Starkregenereignissen, stärkere Stürme)
- Beachtung des **Artenschutzes** gemäß §44 BNatSchG; Verbesserung und Neuanlage von Lebensräumen für gebäudebewohnende Arten (Vögel, Fledermäuse). Der Leitfaden „Naturschutz bei öffentlichen Baumaßnahmen“ ist anzuwenden.
- eine angemessene Gestaltung von Neubauten, die die Identifikation der Nutzer mit ihrem Gebäude und damit den pfleglichen Umgang fördert
- die Erhaltung gestalterisch hochwertiger oder denkmalgeschützter Gebäude
- die Minimierung des Materialeinsatzes und des Primärenergiebedarfs der Baustoffe bzw. der Gebäude
- die Dauerhaftigkeit und Rückbaufähigkeit der Konstruktionen und Bauteile

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 Energieeinsparverordnung EnEV) festgelegt ist.

Von einzelnen Anforderungen kann abgewichen werden, wenn ein wirtschaftlicher Vorteil mit Hilfe der **Lebenszykluskostenberechnung** (www.ladadi.de/da-di-werk > Downloads / Formulare) nachgewiesen werden kann. Dabei werden Umweltfolgekosten in Höhe von 50 EUR/tCO₂ eingesetzt. Jede Abweichung von den Leitlinien ist auf der zugehörigen Checkliste (siehe Anhang) schriftlich zu begründen.

2. Umsetzung der Leitlinien

Die Leitlinien sind **Grundlage** aller Architekten- und Ingenieurbeauftragungen. Sie spiegeln den aktuellen Stand der Technik wider und werden bei Bedarf fortgeschrieben. Durch die Leitlinien werden die gültigen Normen und Richtlinien ergänzt. Sie ersetzen nicht eine fachgerechte, projektbezogene Planung. Wichtige raumspezifische Parameter, die sich aus Erfahrung bewährt haben, wurden in einer Parameterliste (s. Anhang) zusammengestellt. Die Einhaltung der Leitlinien ist an drei **Meilensteinen** (zum Abschluss der Entwurfsplanung, zum Abschluss der Vorplanung und nach Abschluss der Ausführungsplanung) mit den zugehörigen **Checklisten** (siehe Anhang) sowie bei Abnahme von der Projektleitung des Da-Di-Werks zu überprüfen.

Für alle Maßnahmen über 1.000.000 EUR ist zu allen Meilensteinen zusätzlich eine aktuelle **Lebenszykluskostenberechnung** vorzulegen, aus der neben den Investitionskosten auch die Betriebs- und Folgekosten hervorgehen.

2.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung („Leistungsphase 0“)

- a) Bereits zu Beginn der Vorplanung sind die Planungsziele in einer sorgfältig abgestimmten und genehmigten **Zielvereinbarung** niederzulegen, die im weiteren Planungsverlauf gemeinsam fortgeschrieben wird. Diese Zielvereinbarung soll mindestens folgende Punkte enthalten:
 - Raumprogramm mit Nutzungsarten,

- Nutzungsanforderungen (z.B. Nutzungsdauer, Nutzungszeiten, Personenzahlen, Raumluftkonditionen, Tageslichtbedarf, Warmwasserbedarf, vgl. Parameterliste),
- Qualitäten,
- Kunst am Bau,
- Außenraumgestaltung (Freiflächen),
- Investitions- und Betriebskostenrahmen,
- Termine für die o. g. Meilensteine;

Diese Zielvereinbarung wird im sogenannten „Zielkatalog“ zusammengefasst.

- Bei **Architektenwettbewerben** sind Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit neben der städtebaulichen, funktionellen und gestalterischen Qualität als gleichrangige Ziele aufzunehmen. Um diese Ziele zu erreichen, sollten bereits bei der Bearbeitung des Wettbewerbs entsprechende Fachleute hinzugezogen werden. Auch bei der Zusammensetzung des Preisgerichtes ist darauf zu achten, dass eine entsprechende Kompetenz im Preisgericht vertreten ist.
- Bei **VgV-Verfahren** sind Erfahrungen mit wirtschaftlichem, energieeffizientem und nachhaltigem Bauen mit abzufragen und zu bewerten.

2.2 Planung

- Wirtschaftliches Bauen wird insbesondere durch eine sorgfältige, abgestimmte Planung erreicht, die im Team mit allen beteiligten Fachplanern entwickelt wird. Dazu wird von der Projektleitung schon zu Beginn der Vorplanung das vollständige Planungsteam, bestehend aus dem Bauherrn, den künftigen Gebäudenutzern, dem Betriebspersonal, sowie dem Architekten und allen Fachplanern, zusammengestellt und ein entsprechender **Startup-Termin** organisiert. Anhand der mit dem Nutzer abgestimmten Nutzungsanforderungen und den örtlichen Gegebenheiten ist eine wirtschaftlich optimierte Gesamtkonzeption des Gebäudes zu entwickeln.
- Neben den Baukostenermittlungen nach DIN oder nach Bauteilkatalog ist eine **Lebenszykluskostenbetrachtung** vorzunehmen. Hierbei sind die zu erwartenden Verbrauchs-, Betriebs-, Pflege- und Unterhaltskosten darzustellen. Der Projektstand wird kontinuierlich und zeitnah durch die Projektleitung dokumentiert. So wird sichergestellt, dass die in der Planung vorgegebenen wirtschaftlichen Ziele auch im Gebäudebetrieb erreicht werden.
- Ziel ist auch die Berücksichtigung aller Aspekte des **ökologischen Bauens**. Im Rahmen der Planung sollten deshalb ökologische Varianten überprüft werden und im Planungsteam über deren konkrete Umsetzbarkeit beraten werden.
- Aufgrund der möglichen hohen Kosten soll bereits **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.
- Bei Umbauten und Sanierungen ist frühzeitig eine **Überprüfung** der im Objekt verwendeten **Baustoffe**, deren Schadstoffbelastung und deren Abfallklassifizierung (Entsorgungskataster) durchzuführen.
- Bei Umbauten und Sanierungen ist frühzeitig zu überprüfen, ob **geschützte** gebäudebewohnende **Arten** und deren Lebensräume betroffen und gefährdet sind.
- Alle Unterlagen sind in Standarddateiformaten zusammenzustellen (dxf, dwg, docx, xlsx, pdf, jpg). Dabei sind die **Dokumentations- und CAD-Richtlinien** des Da-Di-Werks einzuhalten.
- Es wird angestrebt die Planung in allen neuen Projekten mittels **BIM** (Building Information Modeling) durchzuführen.

2.3 Abnahme

- Die Projektleitung stellt sicher, dass die Planer spätestens zur Abnahme für das Gebäude und die technischen Anlagen einen ausführlichen und allgemeinverständlichen Gebäudebetriebsordner anfertigen. Der **Gebäudebetriebsordner** muss mindestens folgende Register enthalten:
 - Notrufnummern und Liste der Ansprechpartner beim Da-Di-Werk, den Planungsbüros und den ausführenden Firmen,

- Lageplan,
 - Fluchtwegepläne,
 - Kurzbeschreibung des Gebäudes und aller technischen Anlagen (mit Fotos),
 - Liste der Räume mit Flächen, Nutzungsarten, Nutzungszeiten und Sollkonditionen (z.B. Temperatur, Luftmenge, Beleuchtungsstärke) während der Nutzungszeit,
 - Gewerkeübergreifende Nutzungs- und Betriebsanleitung, insbesondere wie die Nutzungszeiten und Sollkonditionen eingestellt werden,
 - Wartungskalender und Wartungsanleitung für alle wartungsbedürftigen technischen Anlagen
- b) Weiterhin muss eine ausführliche protokollierte **Einweisung** des Betriebspersonals, des Hausmeisters und der Nutzer erfolgen.
- c) Vor der Inbetriebnahme ist die **Gefährdungsbeurteilung** zu übergeben, diese ist bereits während der Planungsphase zu erstellen.

2.4 Betrieb

- a) Während der ersten beiden Nutzungsjahre wird der Betrieb des Gebäudes und der Außenanlagen im Rahmen eines **Betriebsoptimierungsprozesses** vom Planungsteam begleitet. In dieser Phase finden Betriebsoptimierungstermine statt (nach 3 Monaten, jeweils einem und zwei Jahren Betrieb), bei denen gemeinsam mit den Nutzern und dem Betriebspersonal anhand von standardisierten Checklisten die Erfahrungen im Betrieb erhoben, Ursachen von Abweichungen ermittelt und Strategien zur Abhilfe erarbeitet werden.
- b) Die **tatsächlichen Betriebskosten** (Wartungs-, Instandhaltungs-, Energie-, Wasser- und Reinigungskosten) sind mit der Lebenszykluskostenberechnung zu vergleichen. Das Ziel dabei ist, die Werte um nicht mehr als 10% zu überschreiten.

3. Grundlagen

3.1 Neubauten

- a) Neubauten sind nach dem **Passivhaus-Standard** mit einem Jahres-Heizwärmebedarf $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ zu konzipieren. Der Jahres-Heizwärmebedarf ist rechnerisch nach dem Passivhaus-Projektierungs-Paket PHPP oder einem gleichwertigen, für die Planung von Passivhäusern geeigneten Verfahren nachzuweisen.
- b) Die Gebäudehüllfläche ist bei gegebenem Raumprogramm zu minimieren (möglichst **kompakte Form**).
- c) Die Dichtigkeit der Gebäudehülle ist grundsätzlich durch Luftdichtheitsmessungen nach Verfahren B der DIN EN 13829 nachzuweisen („**Blower-Door-Test**“). Die Messungen erfolgen jeweils nach Fertigstellung des Rohbaus und nach Beendigung des Innenausbaus. Dabei ist ein n_{50} -Wert kleiner als $0,4 \text{ 1/h}$, bei großen Gebäuden (Volumen $> 4.000 \text{ m}^3$) ein q_{50} -Wert kleiner als $0,6 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ zu erreichen. Eventuelle Leckagen sind z. B. mit Rauchröhrchen oder Thermografieaufnahmen zu orten und zu beseitigen.
- d) Ein **Nachtlüftungskonzept** ist Bestandteil des Gebäudeentwurfs und frühzeitig mit dem Brandschutzkonzept abzustimmen. Dabei ist aktive Kühltechnik unbedingt zu vermeiden. Stattdessen ist die Möglichkeit der passiven Nachtlüftung umzusetzen. Das bedeutet für Architektur, Bauwerk und Gebäudetechnik:
 - Die Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes ist zu nutzen. Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sind ausreichende thermische Speichermassen an die Räume anzukoppeln (z.B. Verzicht auf abgehängte Decken, Einbau massiver Innenwände und Latentwärmespeicher). Die Raumakustik ist zu beachten.
 - Interne Wärmelasten sind zu begrenzen. Räume mit hohen internen Lasten (z.B. EDV-Schulungsräume, Serverräume, Küchen) sind möglichst an der Nordfassade oder in natürlich belüfteten Kellerräumen anzuordnen.
 - Aufgrund der relativ hohen internen Wärmelasten in Schulen ist ein besonderes Augenmerk auf die solaren Wärmeeinträge zu richten. Die Glasflächen sind hinsichtlich der erwünschten Wärmeeinträge in der Heizperiode und der unerwünschten Wärmeeinträge während der Sommermonate zu optimieren.
 - Eine ausreichende Wärmeabfuhr in der Nacht, möglichst durch freie Nachtlüftung, ist zu gewährleisten. Dafür sind motorisch öffnbare Lüftungsklappen vorzusehen. Die Möglichkeit der Querlüftung und der thermische Auftrieb durch Treppenhaus oder Atrium sind im Gebäudeentwurf zu berücksichtigen.
- e) Der **sommerliche Wärmeschutz** ist immer gemäß der EnEV nach DIN 4108 T2 nachzuweisen.

3.2 Komplettsanierungen

- a) Bei einer energetisch optimierten Modernisierung von bestehenden Gebäuden wird ein **Jahres-Heizwärmebedarf $\leq 25 \text{ kWh/m}^2$** vorgegeben. Sollte dieser Standard nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen.
- b) Grundsätzlich sind bei der Sanierung **passivhaustaugliche Komponenten** einzusetzen.
- c) Die Dichtigkeit der Gebäudehülle ist jeweils nach Fertigstellung des Rohbaus und nach Beendigung des Innenausbaus durch eine Luftdichtheitsmessung nach Verfahren B der DIN EN 13829 nachzuweisen („**Blower-Door-Test**“). Dabei ist ein n_{50} -Wert kleiner als $1,0 \text{ 1/h}$ zu erreichen, bei großen Gebäuden (Volumen $> 4.000 \text{ m}^3$) ist ein q_{50} -Wert kleiner als $0,6 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ einzuhalten. Eventuelle Leckagen sind z. B. mit Rauchröhrchen oder Thermografieaufnahmen zu orten und zu beseitigen.
- d) Grundsätzlich werden **einfache Lüftungsanlagen** zur Bereitstellung eines hygienisch notwendigen Luftwechsels eingebaut.
- e) Der **sommerliche Wärmeschutz** ist immer gemäß der EnEV nach DIN 4108 T2 nachzuweisen.

- f) Bei größeren Schulsanierungen sowie Brandschutzsanierungen ist zu **prüfen**, ob anstehende **energiesparende Maßnahmen** mit umgesetzt werden können.

3.3 Teilsanierungen

- a) In allen Fällen gilt als Mindeststandard eine **20% bessere Energieeffizienz**, als die jeweils aktuelle EnEV verlangt.

In der Regel gelten die folgenden U-Werte:

Bauteil	max. U-Wert (W/m ² K)	entspricht i. d. R. mindestens
Außenwand (Außendämmung)	0,16	20 cm WLG 035
Außenwand (Innendämmung)	0,24	14 cm WLG 045
Dach	0,13	26 cm WLG 035
Oberste Geschossdecke	0,13	26 cm WLG 035
Boden/Kellerdecke	0,25	12 cm WLG 035
Fenster/Fenstertüren	0,80	3-Scheiben
Verglasungen	0,70	3-Scheiben, g-Wert > 0,5
Oberlichter	1,00	2-Scheiben
Außentüren	1,00	5 cm bei WLG 025

3.4 Baustoffe

Zum ökologischen Bauen gehört, neben einem flächen- und raumsparenden Bauen auch der Einsatz von **schadstoffarmen Baustoffen**, die Beachtung der Rückbaubarkeit von Materialien, der kumulierte Energieeinsatz in den Baustoffen (graue Energie), sowie der Einsatz von Recyclingbaustoffen.

- a) Spätestens bei der Auftragsvergabe hat der Planer sämtliche zur Verwendung vorgeschlagenen Materialien, Produkte, Neben- und Hilfsprodukte sowie Bauelemente hinsichtlich ihrer Eigenschaften mit Herstellerangabe, exakter Produktbezeichnung, technischen Datenblättern und evtl. technischen Prüfbescheiden zu deklarieren.
- b) Es dürfen nur schadstoffarme, lösemittelarme, nicht sensibilisierend wirkende und geruchsneutrale Produkte und Materialien verwendet werden. Gebäude müssen mindestens der Kategorie „schadstoffarm“ nach Anhang C der DIN EN 15251 entsprechen.
- c) Folgende Baustoffe dürfen nicht verwendet werden:
 - a. Bauteile und Baunebenprodukte aus tropischen, subtropischen oder borealen Hölzern sofern nicht FSC-zertifiziert (Forest Stewardship Council, www.fsc-deutschland.de)
 - b. Fußbodenbeläge, Tapeten, Fenster und Türprofile, Kabel und Rohre aus Polyvinylchlorid (PVC).
- d) Künstliche Mineralfasern sind gegen die Innenraumluft vollständig abzudichten und haben die Freizeichnungskriterien bezogen auf die Biolöslichkeit einzuhalten (RAL GZ 388).
- e) Beim vorbeugenden Holzschutz sind alle konstruktiven Maßnahmen auszuschöpfen (z.B. Dachüberstand). Der Einsatz chemischer Holzschutzmittel ist auf das notwendige Maß zu beschränken. Im Innenbereich sind chemische Holzschutzmittel zu vermeiden.
- f) Es sind Baustoffe vorzusehen, die mit einem geringstmöglichen Einsatz und Gehalt von Formaldehyd hergestellt sind. Holzprodukte und Holzwerkstoffplatten müssen die Anforderungen des Blauen Engels (RAL UZ 38 bzw. RAL UZ 76) einhalten.
- g) Es sind möglichst lösungsmittelfreie Oberflächenbehandlungs-, Anstrich- und Klebstoffe zu verwenden (z.B. Pulverlackverfahren, Einbrennverfahren). Müssen lösungsmittelarme

Stoffe verwandt werden, sollen diese ein Umweltzeichen für „schadstoffarm“ (z.B. RAL UZ 102, RAL UZ 12a, RAL UZ 113, www.blauer-engel.de) besitzen.

- h) Bitumenanstriche und Kleber mit dem Giscode BBP 40-70 sind nicht zulässig (www.gisbau.de).
- i) Epoxidharzprodukte mit dem Giscode RE 4-9 sind nicht zulässig.
- j) Polyurethanharzprodukte mit dem Giscode 20-80 sind nicht zulässig.
Ausnahme: Beanspruchungsklasse B und C (ZDB-Merkblatt Verbundabdichtungen).
- k) DD-Lacke mit dem Giscode DD1 und DD2 sind nicht zulässig.
- l) Phenolharz- bzw. Resol-Hartschaumplatten sind wegen des Gehalts an 2-Chlorpropan in Innenräumen nicht zulässig.
- m) Es sollen bevorzugt Recyclingmaterialien eingesetzt werden (z.B. bei Sand, Kies, Schotter, Kunststoff), sofern diese nicht schadstoffbelastet sind.
- n) Es sind möglichst langlebige, recyclinggerechte und leicht demontierbare Konstruktionen zu verwenden (schrauben statt kleben und nageln). Dies gilt besonders für Griff-garnituren, Fußbodenleisten, Rohre, Kanäle und Leitungen. Die Demontage-, Entsorgungs- und Wiederherstellungskosten sind beim Wirtschaftlichkeitsvergleich zu berücksichtigen. Hier ist z.B. die vorgehängte Fassade oder das 2-schalige Mauerwerk mit Kerndämmung gegenüber dem WDVS im Vorteil.

3.5 Artenschutz

Die Lebensräume für gebäudebewohnende Arten (Vögel, Fledermäuse) sollen verbessert bzw. neu geschaffen werden. Bei Neubauten, Komplett- und Teilsanierungen ist der Leit-faden „Naturschutz bei öffentlichen Baumaßnahmen“ zu beachten.

4. Architektur / Bauliche Maßnahmen

4.1 Allgemeine Grundlagen / Gebäudekonzept

- a) Bei **Sanierungen** muss geprüft werden, ob anstehende wirtschaftliche Maßnahmen mit umgesetzt werden können. Beispielsweise sollte beim Austausch von Fenstern die ungedämmte Fassade mit saniert werden. Zumindest sind die Anschlüsse so zu planen, dass die Fassadendämmung später wärmebrückenfrei angeschlossen werden kann.
- b) Beim Einbau von neuen Fenstern ist ein **Lüftungskonzept** in Anlehnung an die DIN 1946-6 zu erstellen, um eine Verschlechterung der Raumluftqualität und Feuchteschäden zu vermeiden. Zudem ist zu prüfen, ob eine freie Nachtlüftung beim Austausch von Fenstern realisiert werden kann.
- c) An den Hauptzugängen eines Schulgebäudes sind ausreichend große, unbeheizte **Windfänge** vorzusehen (Ganglänge mindestens 4,00 m).
- d) Bei der Fassadenplanung sind die **haustechnischen Belange** zu integrieren (bspw. die Abstimmung bezüglich notwendiger Lüftungsöffnungen).
- e) Ein **Farb- und Materialkonzept** des Gebäudes ist Bestandteil des Entwurfs.
- f) Der **Tageslichtquotient** (Verhältnis von Beleuchtungsstärke innen zu außen, Berechnung nach DIN V 18599-4) soll an allen Stellen, wo 300 Lux oder mehr gefordert werden, mindestens 5% und in Fluren und Treppenhäusern mindestens 3% betragen. Dies wird in der Regel erreicht, wenn die Fensterfläche 15% der Bodenfläche übersteigt, die Raumtiefe max. 7 m beträgt, Stürze minimiert werden, und Oberlichter über Flurtüren eingesetzt werden.
- g) Die Konstruktion ist so **wärmebrückenfrei** auszuführen, dass der Aufschlag für die Wärmebrücken auf die U-Werte nach EnEV max. 0,05 W/m²K beträgt (Ausführung nach DIN 4108 Beiblatt 2).
- h) **Technik- und Verteilerräume** sollten bei Neubauten nicht innenliegend sein. In Altbauten muss evtl. ein separater Raum geschaffen werden.
- i) Alle für die Nutzung von Solarenergie geeigneten **Dachflächen** (Himmelsrichtung, Verschattung) sind statisch und konstruktiv so auszulegen, dass eine Solar- oder Photovoltaikanlage möglich ist oder nachgerüstet werden kann (Schrägdach: zusätzlich 50 kg/m², Flachdach ohne Möglichkeit der Verankerung mit dem Dach: zusätzliche 100 kg/m²; planmäßige Kieslasten, die zur Beschwerung der Modulhalter verwendet werden können, dürfen angerechnet werden; gewichtsbeschwerte Modulhalter sind grundsätzlich untereinander sturmsicher zu verbinden). Notwendige Schächte/Leerrohre für die Führung von Leitungen sind vorzuhalten und zu kennzeichnen.

4.2 Energieeffizienz & Nachtlüftung

4.2.1 Energieeffizienz

- a) Der **EnEV-Nachweis** und der Energiebedarfsausweis werden auf der Basis des Passivhaus-Projektierungs-Paketes (PHPP) erstellt. Dazu ist der Bauaufsicht eine schriftliche Erklärung des Nachweisberechtigten vorzulegen, der bestätigt, dass die EnEV eingehalten wird.
- b) Bei der Abnahme ist die **Übereinstimmungserklärung** des EnEV-Nachweisberechtigten vorzulegen, dass die Bauausführung mit dem EnEV-Nachweis übereinstimmt.
- c) Der **Jahresheizwärmebedarf** ist rechnerisch mit dem PHPP nachzuweisen. Dafür erfolgt im Rahmen der Vorplanung nur eine Eingabe in den Blättern: Flächen, U-Werte, Fenster und Lüftung. Im Blatt Lüftung werden für den Wärmebereitstellungsgrad 80% und als Drucktest-Ergebnis 0,6 l/h eingegeben, sofern keine anderen Werte projiziert sind. Ansonsten wird für diese Planungsphase mit den im PHPP vorgegebenen Standardwerten gerechnet.
- d) Die Gebäudehülle ist erst abzunehmen, wenn ein ausführliches Protokoll für die **Luftdichtigkeitsmessung** vorliegt (Überprüfung von 3.1 oder 3.2). Die Mitwirkungspflicht ist explizit in den betreffenden Leistungsverzeichnissen aufzunehmen. Die Kosten even-

tuell erforderlicher Nachmessungen sind von der Schlussrechnung der verursachenden Fachfirma abzuziehen.

4.2.2 Nachtlüftung

- a) Ein **Nachtlüftungskonzept** ist grundsätzlich bei jedem Neubau in der **Leistungsphase 1** zu erstellen. Bei Sanierungen ist die Möglichkeit der Nachtlüftung ebenfalls zu prüfen. Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sind ausreichend große, automatisch betriebene Nachtlüftungsklappen vorzusehen. Eine Querlüftung ist anzustreben. Der Luftwechsel soll mindestens 2 h^{-1} betragen.
Ein wirksamer Einbruch-, Insekten-, Witterungs- und Klemmschutz ist zu beachten. Die Öffnungsklappen öffnen temperaturgesteuert motorisch (Öffnung bei Innentemperatur $> 22^\circ\text{C}$ und Außentemperatur $< \text{Innentemperatur} - 2 \text{ K}$).
Um aufwändige Klemmschutzmaßnahmen zu vermeiden, sind die Öffnungen als **Oberlichter** wenn möglich in einer Höhe von mindestens 2,50 m anzuordnen.
- b) Wenn zusätzlich ein manueller Eingriff vorgesehen ist, soll dieser temporär über **Schlüsselschalter** erfolgen.
- c) Eine Nutzung von **RWA Öffnungen** für die Nachtlüftung ist ausdrücklich zu berücksichtigen.

4.3 Gebäudehülle

4.3.1 Fassaden (Kostengruppe 335)

- a) Fassaden sind mit **witterungsbeständigen, wartungsfreien** Materialien zu erstellen.
- b) Putz-, WDVS-Fassaden etc. sind in Bewegungsbereichen bis zu einer Höhe von 2 m **vandalismussicher** auszuführen (d.h. tritt- und schlagfest, abwaschbar oder überstreichbar).

4.3.2 Fenster (Kostengruppe 334)

- a) Die folgenden bauphysikalischen Werte sind für Fenster mindestens einzuhalten:
 - $U_g \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - $g \leq 0,7$
 - $\Psi_i < 0,035 \text{ W/mK}$ (Glasrand)Vorzusehen ist daher der Einsatz von 3-fach-Verglasung mit Kunststoff-Randverbund. Die geforderten Glasqualitäten sind nachzuweisen und durch den Planer zu dokumentieren.
- b) Die **Rahmen** sind aus wartungsfreiem und witterungsbeständigem Material, PVC-frei auszuführen.
 - Priorität 1: Aluminium
 - Priorität 2: Holz-Aluminium
 - Priorität 3: HolzEs sind heimische Hölzer mit dem Siegel FSC oder PEFC zu verwenden.
- c) Eine natürliche Lüftung ist in den Unterrichtsräumen zwingend erforderlich, das bedingt eine **öffnbare Fensterfläche**.
 - bei Querlüftung von mindestens $0,1 \text{ m}^2$ pro Sitzplatz,
 - ohne Querlüftung von mindestens $0,2 \text{ m}^2$ pro Sitzplatz;
- d) Die **Scheibengröße** von Fenstern darf maximal $2,5 \text{ m}^2$ betragen.
- e) Das **Seitenverhältnis** von Verglasungen sollte **1:10** aus statischen Gründen nicht übersteigen. Andernfalls hat eine eingehende Prüfung der Herstellbarkeit und Dauerhaftigkeit zu erfolgen.
- f) **Fensterflügel** sollen nicht mehr als 25 cm über die Fensterbank hinausstehen. Die maximale Breite der Fensterflügel sollte 50 bis maximal 70 cm nicht überschreiten, um das Raumangebot nicht einzuschränken. Diese Fenster müssen in bruch sicherem Glas ausgeführt werden.
- g) **Übereckverglasungen** sind zu vermeiden.

- h) Bei raumhohen Fenstern und Fassadenverglasungen ist ein **Brüstungsriegel** einzubauen.
- i) Auf **Kippbeschlge** ist grundsätzlich zu verzichten, um einer schleichenden Auskühlung vorzubeugen.
- j) ffenbare **Oberlichter** sind zu vermeiden. Falls sie für die Querlüftung oder Nachtlüftung benötigt werden, sind sie elektronisch zentral zu steuern.
- k) **RWAs** sind elektronisch zentral zu steuern und im Eingangsbereich mit einem Bedienelement für die Feuerwehr auszustatten. Sie sind in das Nachtlüftungskonzept einzubinden.
- l) Fenster sind **einstiegsicher** auszubilden, Pilzkopfsicherungen in den Rahmen sind verpflichtend.
- m) Die maximal zulässige Öffnungsbreite für **Nachtlftungselemente** beträgt 20 cm, um ein Einsteigen zu verhindern. Ein geeigneter Einbruch-, Witterungs-, Insekten- und Klemmschutz ist vorzusehen.
- n) Die **Fenstergriffe** sind in bedienbarer Höhe anzubringen (maximal 1,50 m).
- o) Fenster- und Türgriffe sind in **Edelstahlausführung** vorzusehen.
- p) An allen ffnungsflgeln sind krfteverzehrende **Öffnungsbegrenzer**, gedämpft und in stabilster Form vorzusehen. Je nach Fenstergröße ist der Einsatz von zwei ffnungsbegrenzern (oben und unten) zu prüfen.
- q) Eine zusätzliche Funktion der **Fensterbrüstungen** ist zu prüfen (bspw. als Stellfläche für Schränke oder für Zuluft-Öffnungen zur Nachtlüftung).
- r) **Innenfensterbänke** auf Brüstungshöhe gem. HBO sind mindestens 20 cm tief auszubilden, um VSG-Verglasungen als Absturzsicherung zu vermeiden.
- s) Reinigungsmöglichkeiten in einfacher Form sind bei der Planung von Fensteranlagen zu berücksichtigen. Ein **Reinigungskonzept** ist vorzulegen.
- t) Bei **Fenstersanierungen** sind Rahmenverbreiterungen für eventuell spätere Fassaden- oder Dachsanierungen zu berücksichtigen.
- u) **Lichtkuppeln** sind generell zu vermeiden, in der Regel sind sie durch nach Norden orientierte Sheddcher ersetzbar.
- v) Dachfenster und Lichtkuppeln sind **durchfallsicher** bzw. durchstosicher auszuführen.
- w) Das Verhältnis von verglasten (transparenten) und opaken **Fassadenflächen** soll unter den Gesichtspunkten geeigneter Blickbeziehungen, guter Tageslichtnutzung, natürlicher Belüftung, Wärmeschutz, Kosten für Sonnenschutzmaßnahmen und Absturzsicherungen sowie Reinigungskosten je nach Orientierung optimiert werden. Verglasungen unterhalb der Nutzebene tragen nicht zur Belichtung bei und vergrößern die Gefahr von Überhitzungen im Sommer. Anhaltswerte aus energetischer Sicht sind 20-30% nach Norden, 30-40% nach Ost/West und 40-50% nach Süden.

4.3.3 Sonnenschutz (Kostengruppe 338)

- a. Grundsätzlich ist für alle besonnten Fensterflächen ein außen liegender, hinterlüfteter **Sonnenschutz** vorzusehen. Der Sonnenschutz muss ausreichend robust und für Windgeschwindigkeit $> 13 \text{ m/s}$ zugelassen sein (feste Führungsschienen), Abminderungsfaktor $F_c \leq 0,25$ nach DIN 4108-2.
- b. Die Sonnenschutzanlage soll raumweise motorisch über eine **Wetterstation** gesteuert werden (Sensoren für Wind, Strahlung, Temperatur). Die Sonnenschutzautomatik soll für den Nutzer - zeitlich beschränkt - manuell **bersteuerbar** sein. Während des Heizbetriebes sollte der Sonnenschutz nicht automatisch betätigt werden. (Details s. Regelungskonzept Sonnenschutz im Anhang)
- c. Der Sonnenschutz muss so einstellbar sein, dass auch bei voller Schutzfunktion auf Kunstlicht verzichtet werden kann (**2-teilig kippbar**, gut reflektierend).
- d. Bei Einsatz einer **feststehenden Sonnenschutzanlage** ist die Wirksamkeit nachzuweisen.

4.3.4 Außentüren (Kostengruppe 334)

- a. Türen, Fenster und andere Öffnungen sind ausdrücklich gegen **Überflutung** zu schtzen (Barrierefreiheit von Fluchttüren beachten).

- b. **Hauseingangstüren** sollten aus thermisch getrenntem Stahl oder aus Holz sein.
- c. Die maximale **Flügelabmessung** von Außentüren beträgt: B/H 1,10 m / 2,20 m
- d. Alle Türen sollen leicht zu öffnen sein, darum sind Außentüren mit **Gleitschienenobentürschließern** mit stark abfallendem Öffnungsmoment auszustatten.
- e. Für **Türbänder** (Ausführung in Edelstahl) ist unabhängig vom Flügelgewicht, die höchste Beanspruchungsklasse vorzusehen.
- f. Es sind **Anschraubbänder** zu verwenden.
- g. **Vertikale Griffstangen** über 1,20 m Länge benötigen einen dritten Befestigungspunkt.
- h. **Außentür-Stopper** sind entweder oben und unten oder auf Griffhöhe vorzusehen, so dass keine Hebelwirkung auftritt.
- i. Im unteren Türbereich bis 50 cm Höhe ist ein **Rammschutz** vorzusehen (z.B. eine Edelstahlplatte).
- j. Eine **motorisch betriebene Tür** ist lediglich in nicht vermeidbaren **Ausnahmefällen**, im Rahmen der barrierefreien Erschließung eines Gebäudes zulässig (gemäß HBO Planungskonzept „Barrierefreies Bauen“). Die Öffnung der Tür ist über einen Schlüsselschalter zu regeln.
- k. **Außentürschlösser** sind mit gesicherter Tagesfallenfunktion auszustatten.

4.3.5 Notausgänge / Fluchttüren ins Freie

- a. Generell sind verglaste **Notausgangstüren** zu vermeiden, auch wegen der aufwändigen Sonnenschutzvorrichtung.
- b. Bei **zweiflügeligen** Türen sind in Fluchtrichtung am Gehflügel 3-teilige Teleskop-Pushbars (Pushbarbalken) und am Standflügel Treibriegel mit Hebelbedienung vorzusehen (DIN EN 1125). Abweichungen sind im Zuge des Brandschutzkonzeptes abzustimmen.
- c. Die **Verglasung** von Brüstungsbereichen ist wegen erhöhter Glasbruchgefahr zu vermeiden. Im Brüstungsbereich von Türen ist Glas nur mit einem Brüstungsriegel zulässig.
- d. Außen und innen sind **Griffstangen** vorzusehen.
- e. Bei **zweiflügeligen** Türen muss in jedem Fall erkennbar sein, an welcher Seite die Tür zu öffnen ist. Ggf. grün-weiße Beschilderung „DRÜCKEN“ + Pfeil, auf der Schlossseite anbringen
- f. **Notausgänge**, die im täglichen Schulleben nicht als Ausgang genutzt werden sollen, sind zu sichern. Empfehlung: Verwendung von Türwächtersystemen, die einen Alarm auslösen, gegebenenfalls mit Alarm-Weiterleitung an den Hausmeister der Schule.
- g. Die **Barrierefreiheit** von allen Fluchttüren ist zu beachten.

4.3.6 Schließanlage (Kostengruppe 334+344)

Alle Türen sind mit dem vom Da-Di-Werk vorgegebenen **elektronischen Schließsystem** auszustatten.

4.3.7 Dächer (Kostengruppe 360)

- a. Da es bei **Flachdächern** häufig zu Problemstellen kommt, sind intelligente Lösungen zur Vermeidung von Flachdächern gefordert.
- b. Das Dach ist im Detail zu planen wie eine „**5. Fassade**“.
- c. Für die Sanierung und den Neubau von Flachdächern (**3-4% Mindestgefälle**) sind Foliendächer explizit ausgeschlossen. Dachbegrünung oder Bitumenbahnen sind erwünscht.
- d. **Regenwasserleitungen** sind grundsätzlich **außenliegend** auszuführen. Bei Sanierungen von Dächern ist zu prüfen, ob innenliegende Regenwasserableitungen durch außenliegende ersetzt werden können.
- e. Bei **Sanierungen** von Flachdächern ist zu prüfen, ob Schrägdächer in **Stehfalzblech**-Bauweise nachgerüstet werden können.
- f. Bei der Sanierung oder dem Neubau eines Flachdachs ist ein System zur **Leckage-ortung** einzuplanen (z.B. basierend auf dem Impuls-Messverfahren). Dazu ist die Dachdichtung zonierte umzusetzen. Ein permanent überwachendes Monitoring-System ist nicht erforderlich und nicht erwünscht.

- g. Eine erste **Dichtigkeitsprüfung** ist unmittelbar nach Fertigstellung der Dachabdichtungsarbeiten durchzuführen. Sie ist Voraussetzung für die Abnahme der Leistung. Eine zweite Prüfung ist unmittelbar nach eventuell stattfindenden Dachbegrünungsarbeiten durchzuführen.
- h. Bei allen Flachdachsaniierungen ist eine **Notentwässerungsberechnung** zu erstellen. Die Notentwässerung ist vom Architekten zu planen, ein Fachbüro für technische Ausrüstung ist im Hinblick auf die Dimensionierung und Abflussleistung einzubeziehen.
- i. Bei **Ziegeleindeckungen** werden engobierte Tonziegel oder Betondachsteine, die besonders glatte, porenarme Oberflächen besitzen, empfohlen. Ebenfalls einsetzbar sind Materialien mit Zusätzen, die aktiv Schadstoffe aus der Luft abbauen (bspw. mit Titan-dioxid-Partikeln durchsetzter Mikrobeton).
- j. Ein sicherer **Ausstieg** auf das Dach ist vorzusehen.
- k. Bei Neubauten und Sanierungen ist die Installation von **Regenwasser-Zisternen** zur Bewässerung der Freianlagen zu prüfen.

4.4 Innenausbau

4.4.1 Innenwände (Kostengruppe 340)

- a) Alle Trockenbauwände sind auf der äußersten Lage mit **Diamantplatten** auszuführen.
- b) Sichtbare Innenflächen auf Trockenbauwänden sind mit **Q3-Spachtelung** zu versehen.
- c) Die Breite der **Profile** in den Trockenbauwänden soll generell 75 mm betragen. Bei Trockenbauwänden an denen Tafeln oder Display befestigt werden, beträgt die Breite 100 mm. Lasten müssen über UA-Profile abgetragen werden.
- d) Alle eingesetzten **Wandfarben** müssen den Anforderungen „schadstoffarm“ nach RAL UZ 102 entsprechen.
- e) **Flurwände** sind bis in 1,20 m Höhe stoßfest zu beschichten oder zu beplanken und farbig anzulegen (Hellbezugswert max. 50).
- f) In Fluren sind **Eck- und Kantenschutzwinkel** mit gerundeten Kanten einzusetzen.
- g) Die Wände in **WC-Anlagen** müssen abwaschbar bzw. leicht zu reinigen sein. Wand-Fliesenbeläge werden empfohlen, die Fliesengröße sollte mindestens 30x30cm betragen. Der Fugenanteil ist gering zu halten.
Die Fliesenhöhe an den Wänden sollte mindestens 1,50 m hoch sein, bei Duschräumen mindestens 2,00 m.
- h) **WC-Trennwände** sind aus HPL-Platten herzustellen.
- i) Folgende **Mindestreflexionsgrade** der Innenflächen sind einzuhalten:
 - Decke > 0,8
 - Wände > 0,5
 - Fußboden > 0,3
 (Berechnung nach DIN 5036 Teil 4, AMEV-Beleuchtung 2006).

4.4.2 Innentüren (Kostengruppe 344)

- a) Alle **Innentüren** sind vollwandig auszuführen, die Türblätter sind mit HPL-beschichteten Oberflächen vorzusehen. Zum Schutz der Kanten sind Metall-Umfassungszargen einzusetzen. Garnituren und Bänder sind in Edelstahl auszuführen.
- b) Alle stark beanspruchten Türen, wie Türen von Klassenräumen und Hauptdurchgängen, sowie Türen mit Feststellung brauchen idealerweise **2 „Türstopppunkte“**. Alternativ kann ein Türstopper auf Griffhöhe eingesetzt werden.
- c) Alle Türen mit erhöhten Anforderungen erhalten **drei Bänder** (3-teilige Aufschraub-bänder).
- d) **Ganzglastüren** sind nicht einzusetzen.
- e) Türen von **Putzmittellräumen** sind mit einer zeitlichen Offenhaltung auszustatten.

4.4.3 Klassenraumtüren (Kostengruppe 344)

- a) **Klassenzimmertüren** sind grundsätzlich vollwandig, dichtschießend mit dreiseitig umlaufender Dichtung auszuführen.

- b) Aufgrund der erhöhten Anforderungen sollen die Türen mit **drei Bändern** angeschlagen werden (3-teilige Aufschraubänder).
- c) Das bewertete **Schalldämmmaß** soll $R_w = 30$ dB nicht unterschreiten.
- d) Türzargen mit Schattenfuge und stumpfeinschlagendem Türblatt sind nicht erlaubt.
- e) **Klassenraumtüren** sind immer beidseitig mit Drückergarnitur auszustatten, damit pädagogische Konzepte der Lernlandschaften umgesetzt werden können.

4.4.4 Flurtüren / Durchgangstüren (Kostengruppe 344)

- a) **Brand- und Rauchschutztüren** in Durchgangsfluren sind detailliert zu planen, damit die Öffnungsflügel nicht in den Raum stehen. Dies kann z.B. durch einen Aufschlag in eine geplante Nische vermieden werden.
- b) Alle **Flurtüren** müssen **leicht zu öffnen** sein oder mit Offenhalteanlagen ausgestattet werden. Türen mit Obentürschließer sind mit starkabfallendem Öffnungsmoment auszuführen. Brandschutztüren sind mit Freilauffunktion oder mit Offenhalteanlagen, die im Brandfall automatisch schließen, auszustatten. Alle Türen, die im Brandfall automatisch schließen, müssen auch von Hand zu schließen sein.
- c) Wegen der zu geringen Hitzebeständigkeit von Rauchschutztüren mit Glasanteil, ist darauf zu verzichten, stattdessen sind **T30RS-Türen** einzusetzen.

4.4.5 Treppen und Geländer (Kostengruppe 350)

- a) Treppen in Flucht- und Rettungswegen sind mit **Setzstufen** auszuführen.
- b) Treppen sind generell **barrierefrei** zu gestalten.
- c) **Treppengeländer** müssen eine Höhe von mindestens 110 cm haben. In nicht einsehbaren Bereichen von Podesten oder Galerien werden 120 cm Geländerhöhe empfohlen.
- d) **Handläufe** sind nicht farbig lackiert auszuführen, sondern aus verzinktem Metall, Edelstahl oder in Holz zu fertigen. Kunststoffauflagen auf Handläufen sind nicht zulässig.

4.4.6 Decken (Kostengruppe 350)

- a) Zur **thermischen Aktivierung** der Gebäudemasse sind abgehängte Decken zirkulationsoffen auszuführen (in Abhängigkeit von der Raumakustik).
- b) Abgehängte Decken sind jederzeit **revisionsierbar** auszuführen in Form von Systemrasterdecken mit einzeln austauschbaren Deckenplatten.
- c) In **Sporthallen** sind Akustikpaneldecken vorzusehen, auf abgehängte Decken ist zu verzichten.
- d) **Unterdecken** im Außenbereich sind ballwurf- und vandalismussicher auszuführen.

4.4.7 Fußboden (Kostengruppe 352)

- a) Alle eingesetzten **Materialien** sollen strapazierfähig, renovierbar und partiell austauschbar sein (Beanspruchungsgruppe und Rutschhemmung gemäß gültiger Richtlinien und Normen).
- b) Grundsätzlich sind **schadstoffarme** und PVC-freie Bodenbeläge vorzusehen.
- c) Folgende Materialien sind einzusetzen:
 wischfähige Bahnenware (z.B. Kautschuk, Linoleum) für Klassenräume, Flure und Verwaltung,
 Fliesenbelag (durchgesintertes Steinzeug hat Vorzug vor glasierten Fliesen) für Nass- und Sanitärräume,
 Feinsteinzeugfliesen oder Terrazzoböden für Treppenhäuser und Verkehrsflächen;
 Industrieparkett kann bei sehr hoher Beanspruchung eingesetzt werden.
 Auf zementgebundenen Betonwerksteinbelag ist grundsätzlich zu verzichten.
- d) Die **Fugen** von gefliesten Böden in Toilettenanlagen sind zu hydrophobieren.
- e) Der **Fugenanteil** ist möglichst klein zu halten, darum sind großformatige Fliesen (mindestens 30 x 30 cm) zu verwenden. Ein ausreichendes Gefälle zum Bodenablauf ist einzubauen, damit Reinigungswasser schnell abfließen kann.
- f) Alle **Wandübergänge** sind mit mindestens 6 cm hohen Sockeln auszubilden.

- g) An allen **Schuleingangstüren** im Erdgeschoss und in erdberührenden Bereichen sind außen Abstreifer oder Kratzroste mit einer Tiefe von mindestens 1 m, über die gesamte Türbreite vorzusehen.
- h) Innen sind **Sauberlaufzonen** in ausreichender Größe vorzusehen. An den Hauptzugängen beträgt die Tiefe mindestens 4 m, an den untergeordneten Eingängen ist diese individuell festzulegen.
- i) Für **Sporthallen** ist ein Schwingboden vorzusehen.

4.4.8 Beschilderung (Kostengruppe 619)

- a) Im Haupteingangsbereich der Gebäude ist ein **Flucht- und Rettungswegplan** dauerhaft anzubringen.
- b) Das in der Schule verwendete Orientierungssystem und die **Raumnummerierung** sind zu übernehmen (siehe CAD- und Dokumentations-Richtlinie des Da-Di-Werks).
- c) Die **Fluchtwegbeschilderung** ist direkt über der Tür, nicht unter der Decke, anzubringen, da dieser Bereich am schnellsten verraucht.
- d) Auf der Bandseite der Unterrichts- und Büroräume ist die Tür mit der Nummerierung nach Richtlinie des Da-Di-Werks zu **beschriften**.

4.4.9 Ausstattung (Kostengruppe 610)

- a) **Mülltrennung:** Bei der Planung der Klassenräume sind Plätze für Mülleimer, Schaufel und Besen zu berücksichtigen. In den Klassenräumen ist eine dreifache Mülltrennung mit drei Mülleimern umzusetzen. Im Bereich der Pausenhalle bzw. der Aufenthaltsbereiche sind Abfallbehälter „Sortsystem ProTec 3 x 70 Liter stationär“ einzusetzen, für den Außenbereich „Sortsystem-A³-3er-Station“ Station mit 3 x 90 Liter.
- b) **Garderobenleisten:** Garderobenleisten sind in Fluren und Rettungswegen nicht zulässig, die Garderobe ist grundsätzlich im Klassenraum zu planen.
- c) Ausrüstungsgegenstände in **Toilettenanlagen** sind an der Wand anzubringen.

4.4.10 Raumakustik

- a) Für die **Nachhallzeit** in **Klassenzimmern** ist die DIN 18041 einzuhalten. Für besondere Anforderungen (z. B. Räume für Gehörgeschädigte) müssen besondere Werte gemäß Akustikgutachten eingehalten werden.
- b) Für **Sporthallen** ist die Sollwertkurve „Sprache“ aus DIN 18041 einzuhalten.
- c) Die Einhaltung dieser gesetzlich vorgeschriebenen Werte ist durch eine **Kontrollmessung** nachzuweisen. Diese ist im LV mit auszuschreiben.

5. Technik

- a. Generell sind **Strom-, Wärme- und Wasserzähler** zur Erfassung jedes einzelnen Gebäudes vorzusehen. Für Sondernutzungen (wie Mensen oder Küchen) sind Unterzähler für Strom, Wärme und Wasser vorzusehen.
- b. Die Auswertung der Daten erfolgt durch ein beim Da-Di-Werk vorhandenes Energiemodul. Da eine sukzessive Umstellung aller Zähler auf automatische Fernauslesung erfolgen wird, sind bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen **M-Bus Zähler**, sowie die notwendige M-Bus Zentrale neben dem MSR-Schaltschrank einzubauen. Dabei ist darauf zu achten, dass in unmittelbarer Nähe zur M-Bus Zentrale eine Netzwerkdose mit 2 RJ-45-Ports, mit dem Anschluss an das Schulverwaltungsnetz vorgesehen wird. Für die Anbindung der einzelnen M-Bus Zähler muss eine Aufputzdose vorgesehen werden, welche mit einer J-H(St)H 2x2x0,8 mm Leitung auf eine Anschlussleiste innerhalb des MSR-Schaltschranks angeschlossen wird. Zusätzlich muss eine Stromversorgung für die M-Bus Zähler und die M-Bus Zentrale mit eingeplant werden, da der Einsatz von batteriebetriebenen Zählern nicht zulässig ist.
- c. Grundsätzlich sind Planungskonzepte, die die Gebäudetechnik und deren Steuerung minimieren, zu bevorzugen (**LowTech** zur Verringerung des Betriebs- und Wartungsaufwandes).
- d. Wartungsverträge sind nicht mit auszuschreiben.
- e. **Dämmungen** im Heizraum (Heizung, Lüftung, Sanitär) sind bis in 2,0 m Höhe mit einer Blechummantelung auszuführen.
- f. Alle technischen Gewerke sind für die Dämmung und **Abdichtung** von gewerkespezifischen Durchdringungen der thermischen Gebäudehülle verantwortlich. Wenn der Grenzwert der Luftdichtigkeitsmessung nach 3.1 bzw. 3.2 nicht erreicht wird, ist entsprechend nachzubessern. Die Kosten eventuell erforderlicher Nachmessungen sind von der Schlussrechnung der verursachenden Fachfirma abzuziehen.
- g. Eine **Abnahme** der technischen Gewerke erfolgt erst nach einem erfolgreichen 1:1-Test.
- h. Eine Übersicht der raumspezifischen Parameter ist in der **Parameterliste** zusammengestellt. Diese soll die Übersichtlichkeit bei der Planung verbessern, enthält aber nicht vollständig alle Vorgaben aus den Leitlinien.

5.1 Heizungstechnik

5.1.1 Vorplanung

- a) Generell ist bei Neubau und Sanierung von Heizungsanlagen durch eine Machbarkeitsstudie zu prüfen, ob der Einsatz von **regenerativen Energien** möglich ist (LPH 0). Bei Holzheizungsanlagen sind die Emissionsgrenzwerte des Blauen Engel einzuhalten.
- b) Bei Turn- und Sporthallen ist der Einsatz einer **solaren Brauchwassererwärmung** zu prüfen.
- c) Sowohl bei solarer Energienutzung als auch bei einer zentralen Warmwassererwärmung sollte die Warmwasserbereitung über Pufferspeicher und **Frischwasserstationen** erfolgen. Der Einbau der Frischwasserstationen erfolgt verbrauchernah. Bei dezentraler Wasserbereitung kann auf Zirkulationsnetze verzichtet werden.
- d) **Elektrodirektheizungen** sind auch bei temporären Bauten (Containerauslagerungen) wegen des hohen Leistungsbedarfs häufig **unwirtschaftlich** (Aufheizung in HT-Zeit). Daher ist hier der Anschluss an eine vorhandene Heizzentrale, die Möglichkeit des Einsatzes von Gaseinzelöfen oder mobilen Heizstationen zu prüfen.
- e) Vor Festlegung der technischen Konzepte ist die **Leistungsfähigkeit der technischen Infrastruktur** (Heizenergie, Elektrotechnik, Wasser, etc.) - auch im Hinblick auf die Budgetkostensicherheit - zu prüfen.

Neubauten

- f) In Passivhäusern soll die Beheizung der Klassenräume über je **einen Heizkörper pro Raum** erfolgen. Diese sind generell auf der Rauminnenseite zu platzieren. Aufgrund der

Lüftung mit Wärmerückgewinnung ist der Betrieb der Heizkörper in der Regel nur notwendig, wenn keine Nutzer im Raum sind oder längere Kälteperioden auftreten.

- g) Bei der Lüftungsanlage kann in der Regel auf ein **Nachheizregister** verzichtet werden. Die Zuluft wird im Betrieb nur über den Wärmetauscher erwärmt. Für Vorlaufzeiten vor der Nutzung wird zur Temperierung das Frostschutzregister verwendet.
- h) Zur **Berechnung** der **Heizlast** sind die Randbedingungen nach Beiblatt 1 vom Juli 2008 der DIN EN 12831 zu verwenden (Norm-Außentemperatur bei Passivhäusern anheben). Der ermittelte Wert soll nicht überschritten werden, um die Investitionskosten, den Leistungspreis und die Bereitschaftsverluste zu minimieren.
- i) Damit die **Abwärme** genutzt werden kann, sollte der Wärmeerzeuger innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen.
- j) Neue Heizungsanlagen sind höchstens mit **55°C/45°C** auszulegen.

Sanierungen

- k) Beim Einbau von neuen Wärmeerzeugern im Bestand ist die gemessene oder über Regression ermittelte **Bezugsleistung** bei Auslegungstemperatur (-12°C) zugrunde zu legen.
- l) Neue Heizungsanlagen sind bei Sanierungen nach Möglichkeit **55°C/45°C**, höchstens mit 60°C/40°C auszulegen.
- m) **Heizkörper** vor Glasflächen sollen grundsätzlich vermieden werden.

5.1.2 Entwurfs- oder Ausführungsplanung

- a) Da alle Installationen **frei zugänglich** sein sollen, dürfen die Installationen für wasserführende Medien grundsätzlich nicht im Boden verlegt werden.
- b) Es ist eine **Strangregelung** möglichst für jedes Gebäude bzw. nutzungsabhängig vorzusehen. Die Aufteilung erfolgt im Regelfall in mindestens zwei Heizkreise (Nord-Ost, Süd-West). Die Verwaltungsbereiche in Schulen erhalten einen separaten Heizkreis.
- c) Zur Vereinfachung der Reinigung sind Heizkörper **wandhängend** zu befestigen.
- d) **Plattenheizkörper** und **Radiatoren** sind gegenüber Konvektoren zu bevorzugen.
- e) Es sind grundsätzlich **Pumpen** der **Energieeffizienzklasse A** (EEI < 0,23 nach ErP-Richtlinie) einzusetzen. Bei wechselndem Bedarf werden die Pumpen 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 Pumpensteuerung auf die GLT aufzuschalten.
- f) Die **Regelung** ist mit einer nutzerfreundlichen Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung auszustatten. Außerhalb der Nutzungszeiten sind oberhalb einer Außentemperatur von 5°C die Kessel- und Heizkreispumpen abzuschalten.
- g) Die Durchführung und Protokollierung des **hydraulischen Abgleichs** ist explizit im Leistungsverzeichnis aufzunehmen.
- h) **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.

5.1.3 Bauausführung und Abnahme

- a) Eine Heizungsanlage ist erst abzunehmen, wenn ein ausführliches **Protokoll** für den **hydraulischen Abgleich** vorliegt.
- b) Begrenzbare **Thermostatventile** sind einzustellen (Voreinstellung: Max = Solltemperatur, Min = Frostsicherung = 5°C). Die Max- und Min-Begrenzung darf nur für das Betriebspersonal einstellbar sein. Das dazu benötigte Werkzeug ist dem Betreiber auszuhändigen.
- c) Bei der Einregulierung der Anlagen sind während der Nutzungszeit die **Start-Temperaturvorgaben** (Mindesttemperatur bei Nutzungsbeginn) der gültigen AMEV-Richtlinie Heizbetrieb einzustellen: Büroräume 19°C, Unterrichtsräume 18°C, Flure vor Klassenräumen 18°C, Treppenhäuser 12°C, WCs 15°C, Turnhallen 18°C, Umkleide- und Duschräume 22°C), (Auslegungstemperaturen s. Parameterliste).

- d) Die Regelung der Heizung ist so einzustellen, dass erst bei einer Außentemperatur unter der **Heizgrenztemperatur** von **15 °C** der Heizbetrieb ermöglicht wird.
- e) Bei der Abnahme ist die Aktivierung aller **Regelungsfunktionen** zu überprüfen. Insbesondere sind die Nutzungszeiten in Abstimmung mit dem Nutzer einzustellen und zu dokumentieren.

5.2 Lüftungstechnik

5.2.1 Vorplanung

- a) Eine Lüftung der Räume ist generell über das Öffnen der Fenster zu ermöglichen. Für intensiv genutzte Gruppenräume ist eine Lüftungsunterstützung sinnvoll, insbesondere in Unterrichts- und Fachräumen sind die Schadstoffkonzentrationen unter den gesetzlichen Grenzwerten zu halten. Ein entsprechendes **Lüftungskonzept** ist zu entwickeln. Alle Räume sind in das Lüftungskonzept mit einzubinden. Flure, Neben- und Sanitärräume, sollen durch **Überströmung** mitbelüftet werden. Falls Anlagen aufgrund innenliegender Räume auf einen sommerlichen Betrieb ausgelegt sind und eine sinnvolle Kanalführung möglich ist, sind innenliegende WC-Anlagen an diesen **Sommerstrang** anzuschließen. Ansonsten sind WCs mit separaten Lüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung auszustatten. Naturwissenschaftliche Bereiche erhalten eine separate Zuluftanlage.
- b) Die Lüftungsanlage dient generell nur der Bereitstellung des **hygienisch notwendigen Luftwechsels** (vgl. Parameterliste, zeitlich beschränkte Zusatzemissionen sind durch Fensterlüftung abzuführen. Zusätzlicher Heizbedarf soll über statische Heizflächen eingebracht werden. Die Luftmenge und der Außenluftanteil ist auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken (IDA 4 nach DIN EN 13779 bzw. 15 - 20 m³/h*Pers)
- c) Die **Zulufttemperatur** sollte in der Regel 18°C nicht überschreiten.
- d) Grundsätzlich sollte ein einfaches Konzept mit **einfacher Bedienung** umgesetzt werden, die Steuerung erfolgt bedarfsgerecht.
- e) Der Einsatz von CO₂-Sensoren und variablen Volumenstromreglern ist zu **begründen**.
- f) **Außerhalb der Heizperiode** ist die Lüftungsanlage außer Betrieb zu nehmen, die notwendige Belüftung erfolgt dann über die öffenbaren Fenster (Einsparung von Energie und Wartungskosten). Innenliegende Räume sind im Sommerbetrieb mit einem separaten Lüftungsstrang zu betreiben, der auch für die Nachtlüftung nutzbar ist.
- g) Ein Konzept zur **sommerlichen Nachtlüftung** ist vorzulegen, hierbei ist freie Nachtlüftung über Luftklappen umzusetzen (die geringe Luftmenge der Lüftungsanlage ist im Allgemeinen nicht zur Nachtlüftung ausreichend). Zur Erhöhung der Effektivität ist möglichst thermischer Auftrieb zu nutzen.
- h) Es sind grundsätzlich **Passivhauskomponenten** einzusetzen (Lüftung mit Wärmerückgewinnung, effektiver, abluftseitig ermittelter Wärmebereitstellungsgrad für trockene Luft > 80%).
- i) Abgesehen von der Wärmerückgewinnung und Filterung erfolgt **keine Konditionierung** der Zuluft.
- j) Aus hygienischen Gründen wird in Schulen **keine regenerative Wärmerückgewinnung** mit der Gefahr der Übertragung von Schadstoffen zwischen Zu- und Abluft eingesetzt.
- k) Durch integrierte Planung sind Ausführungen mit hohem Wartungsaufwand wie z.B. zahlreiche **Brandschutzklappen** weitgehend zu **vermeiden**. Das Brandschutzkonzept muss daher schon in der Vorentwurfsplanung mit ausgearbeitet werden (Kanalführung, Überströmung). Für Sanierungen empfiehlt es sich, die Zu- und Abluft je Klassenraum als Einzelkanal (ggf. zusammen im F90 Schacht) vertikal über die Geschosse zum Zentralgerät zu führen (Reduzierung von Schalldämpfern, Brandschutzklappen, Statikaufwand).
- l) **Schallschutzanforderungen** sind zu beachten.

5.2.2 Entwurfs- oder Ausführungsplanung

- a) Lüftungsanlagen sind in der Regel nach DIN EN 13779 mit den Anforderungen Untergrenze "üblich", mindestens "normal" oder "standard" auszuführen. Das heißt, Anlagen

haben in der Zuluft **SFP1-2**, in der Abluft **SFP1** nach DIN EN 13779 einzuhalten. Der Druckverlust des Kanalnetzes nach Tabelle A8 soll normal bis niedrig sein.

- b) Der spezifische Stromverbrauch für die gesamte Anlage soll unter **0,45 Wh/m³** liegen (im Passivhaus zwingend). Hierüber ist ein Nachweis zu führen.
- c) Alle Lüftungsanlagen müssen **bedarfsgerecht** (IDA-C3 nach DIN EN 13779 oder besser) betrieben werden. In Klassen- und Fachräumen ist ein Betrieb über Zeitprogramm sinnvoll, in Räumen mit unregelmäßiger Nutzung sind Bedarfstaster mit einer sinnvollen zeitlichen Begrenzung vorzusehen. In Duschräumen sollte der Betrieb über einen Hygrostaten, bei WCs über Präsenzmelder mit Zeitnachlauf erfolgen.
- d) Die nach DIN EN 13779 geforderte Lüftung in der belegungsfreien Zeit erfolgt über ca. 30 Minuten **Vorspülen** vor der Nutzung.
- e) Grundsätzlich sind **drehzahlregelte Hochleistungsventilatoren** einzusetzen.
- f) Es ist eine Strategie zur **Vermeidung** der **Durchfeuchtung** des Außenluftfilters vorzulegen.
- g) Lüftungskanäle müssen so gegen Wärmeübertragung gedämmt sein, dass der Wärmestrom max. 5 W/m² beträgt, folgende **Mindest-Dämmstärken** (WLG 040) sind für Luftkanäle und Leitungen einzuhalten:
Kanäle innerhalb der thermischen Hülle:
 - Außen- und Fortluft: 100 mmKanäle außerhalb der thermischen Hülle:
 - Fortluft: 25 mm
 - Zu- und Abluft: 80 mm
- h) Ein **Leerfeld** im Lüftungsgerät ist grundsätzlich für ein evtl. zukünftiges Kühlregister vorzusehen.
- i) **Volumen- und Schallmessprotokolle** sind zu führen, am Auslass soll der gemessene Schallpegel 35 dB, in Raummitte 33 dB nicht überschreiten.
- j) Die Durchführung von **Rauchproben** ist in die Ausschreibung aufzunehmen.

5.2.3 Bauausführung und Abnahme

- a) Bei der Abnahme ist die Aktivierung aller **Regelungsfunktionen** zu überprüfen. Insbesondere sind die Nutzungszeiten in Abstimmung mit dem Nutzer einzustellen und zu dokumentieren.
- b) Vor der Abnahme sind **Protokolle** über die Luftmengenmessung, die Dichtheit, elektrische Leistungsaufnahme und den Geräuschpegel vorzulegen.
- c) Während der **Bauzeit** sind alle Öffnungen zu schließen. Die Lüftungsanlage darf nicht zur Bautrocknung genutzt werden. Die Sauberkeit der Anlage ist bei der Abnahme zu überprüfen, bei Bedarf sind die Kanäle vor Inbetriebnahme zu reinigen. Die Kosten der Reinigung kann auf alle Beteiligten umgelegt werden. Revisionsöffnungen sind für spätere Hygieneinspektionen vorzusehen.

5.3 Klimatechnik

- a) Aktive Kühltechnik ist unbedingt zu **vermeiden**. Äußere Kühllasten sind durch bauliche Maßnahmen (Verkleinerung der Glasflächen, Sonnenschutz, Anordnung von Speichermasse, freie Nachtlüftung, Verlegung von zu kühlenden Einrichtungen in nördlich orientierte Außen- oder Kellerräume), innere Kühllasten durch den Einsatz energieeffizienter Geräte zu minimieren.
- b) Eine ausreichende Wärmeabfuhr in der Nacht, möglichst durch **freie Nachtlüftung**, ist zu gewährleisten. Dies führt gleichzeitig zu einer Reduzierung der relativen Luftfeuchtigkeit. Die Möglichkeit der Querlüftung oder der thermische Auftrieb durch Treppenhaus oder Atrium sind zu nutzen.

5.4 Sanitärtechnik

5.4.1 Vorplanung

- a) Eine mögliche **Regenwasserversickerung** auf dem Grundstück ist zu prüfen.
- b) Die Installation von **Regenwasser-Zisternen** zur Bewässerung der Freianlagen ist zu prüfen.
- c) **Handwaschbecken** sind generell nur mit Kaltwasserhähnen auszustatten.

5.4.2 Entwurfs- oder Ausführungsplanung

- a) Installationen für wasserführende Medien dürfen grundsätzlich **nicht im Boden** verlegt werden.
- b) **Trinkwasserleitungen** sind als **Ringleitung** nach VDI 6023 ohne Stichleitung auszuführen. Eine Planung nach der 3-Liter-Regel ist unzulässig.
- c) **Rohrleitungen** sind zur Vereinfachung von Wartung und späterem Austausch leicht zugänglich zu verlegen. Regenfallrohre sind grundsätzlich leicht zugänglich an/auf der Außenfassade zu verlegen.
- d) Für die Entwässerung ist eine **Rückstauenebene** 20 cm über Straßenniveau einzuplanen (wegen künftig heftigerer Starkregenereignisse). Die Rückstauenebene ist beim zuständigen Entsorger zu erfragen.
- e) Sanitärobjekte sind zur Minimierung der Reinigungskosten **wandhängend** auszuführen.
- f) **WC-Sitze** sind mit stabiler Befestigung (durchgehende Edelstahl-Scharnierwelle) einzubauen.
- g) Es sind nur **Spülkästen** mit Stopptaste oder separater Kleinmengentaste und Benutzerhinweis einzubauen.
- h) Spülkästen sollen eine Spülmenge von **max. 4,5 Liter** aufweisen (Ausnahme im Bestand).
- i) Für **Waschbecken** sind Strahlregler einzubauen (3 - max. 5 l/min).
- j) Es sind **Duscharmaturen** mit max. 7 l/min. und gleichzeitig fülligem Strahl einzubauen.
- k) **Duschen** sind als elektrisch gesteuerte Selbstschlussarmaturen und mit Hygienespülung einzusetzen. Die Laufzeit ist auf 30 Sekunden zu begrenzen. Voraussetzung ist ein Filter der Fremdkörper fernhält.
- l) Die **Ausstattung** der Sanitärräume erfolgt über das Da-Di-Werk, ein Platz für Seifenspender über den Waschbecken ist im Rahmen der Planung vorzuhalten.
- m) Zur Legionellenprophylaxe sind in Duschen **Frischwasserstationen** einzusetzen. Frischwasserstationen sind zur Vermeidung einer Zirkulationsleitung verbrauchsnahe zu setzen. Eine zentrale Warmwasserbereitung ist zu vermeiden.
- n) Die Speicher-Ladepumpe und die Zirkulationspumpen sind in der **Energieeffizienzklasse A** (EEI < 0,23 nach ErP-Richtlinie) auszuführen. Dabei ist das DVGW-Arbeitsblatt 551 zu berücksichtigen. Die Zirkulation ist zu berechnen, der Nachweis über den hydraulischen Abgleich ist zu erbringen.
- o) Bei entfernten nur gelegentlich genutzten Warmwasserentnahmestellen sind **Durchlauferhitzer** in Absprache mit dem Elektroplaner vorzusehen.
- p) **Untertischspeicher** sind zu vermeiden, Kleinst-Durchlauferhitzer sind nicht einzusetzen.
- q) **WC-Urinalspülungen** sind grundsätzlich berührungslos auszuführen.
- r) Die **Dämmung** der Kaltwasserleitungen ist durchgehend geschlossenzellig 100% auszuführen. Bei Querung von Brandabschnitten und Fluchtwegen sind die Leitungen zusätzlich mit Mineralwolle, Schmelzpunkt > 1.000 °C zu isolieren.
- s) Armaturen und **Absperreinrichtungen** sind an leicht zugänglichen Stellen zu platzieren.
- t) Es sind ausreichend Stellen zur **Entnahme von Trinkwasserproben** einzuplanen.
- u) Vor der Inbetriebnahme ist eine **Beprobung** des kompletten **Trinkwasserleitungsnetzes** durchzuführen. Die Ergebnisse müssen spätestens bei der Abnahme vorliegen und sind dem Da-Di-Werk und dem Gesundheitsamt zu übergeben.
- v) Zur Trinkwasserversorgung für die Schüler sind **Trinkwasserspender** einzusetzen (keine Trinkbrunnen!).

- w) Zentrale **Versorgungsstationen (Wasser, Schwach- & Starkstrom)** für den Außenbereich sind in ausreichender Anzahl vorzusehen und bei Sanierungen soweit möglich nachzurüsten.

5.5 Entwässerungsplanung

5.5.1 Entwurfs- oder Ausführungsplanung

- a) Grundsätzlich sind **keine PVC-Rohre** zu verwenden.

Folgende Materialien sind einzusetzen:

Gebäudeentwässerung im Innenbereich

- b) Für Fall- und Anschlussleitungen mit Brandschutzklassifizierung:
Muffenlose, gusseiserne Abflussrohre und Formstücke DIN EN 877 (SML) mit Übereinstimmungszertifizierung CE.
- c) Für Fall- und Anschlussleitungen ohne Brandschutzklassifizierung:
HT PPs Rohrsysteme hergestellt nach DIN EN 1451-1, DIN 19560-10 sowie heißwasserbeständig und dauerhaft schwer entflammbar nach DIN 4102 B1.
- d) Für fetthaltige Küchenabwässer:
PE Entwässerungssystem nach DIN 19535 und DIN EN 1519. Verbindungen sollen durch Steckmuffen, Spiegel- und/oder Elektro-Muffenschweißungen hergestellt werden.

Die Verlegung ist nach den Herstellerrichtlinien und unter Einhaltung der DIN EN 12056, DIN 1986-100 und DIN EN 1610 zu gewährleisten.

Gebäudeentwässerung Außenbereich und Grundstücksentwässerung

- e) Für fetthaltige Küchenabwässer und bei Gefahr von Wurzeleinwuchs:
PE Entwässerungssystem nach DIN 19535 und DIN EN 1519 sowie für erdverlegte Entwässerungskanäle und -leitungen nach DIN EN 12666. Verbindungen sollen durch Spiegel- und/oder Elektro-Muffenschweißungen hergestellt werden.
- f) Bei sonstigen Einbausituationen:
Vollwandabwasserrohre und Formstücke aus Polypropylen (PP-MD) gemäß DIN EN 14758-1 mit werksseitig eingelegter patentierter Lippendichtung. Hochlastkanalrohre mit hoher Ringsteifigkeit $> 10 \text{ kN/m}^2$ (durch MPA-Gutachten nach DIN EN ISO 9969 bestätigt) können im Schwerlastbereich (SLW 60) eingesetzt werden.

Es ist mit dem Bauherren abzustimmen, welches Rohrsystem eingesetzt werden soll.

5.5.2 Bauausführung und Abnahme

- a) Die Verlegung erfolgt nach Herstellerrichtlinien unter Einhaltung der DIN EN 12056, DIN 1986-100, DIN EN 752 und DIN EN 1610.
- b) **Kamerabefahrungen** von Grundleitungen sind vor und nach Herstellung der Bodenplatte durchzuführen.

5.6 Elektrotechnik

5.6.1 Vorplanung

- a) Vor der **Vergrößerung** von **Trafostationen** oder eines Elektroanschlusses ist zu prüfen, ob durch Einsparmaßnahmen eine Leistungserhöhung vermieden werden kann.
- b) Bei der Ausstattung der Räume mit Leuchten ist darauf zu achten, dass die **Beleuchtungsstärke** max. 10% vom Sollwert nach DIN EN 12464 abweicht. Dazu ist für jede Raumart ein rechnerischer Nachweis mit einem geprüften Programm (z.B. Dialux) zu erbringen.

- c) Ein besonderes Augenmerk ist auf die **Minimierung** der **inneren Lasten** zu richten, da aktive Kühltechnik zu vermeiden ist.

5.6.2 Entwurfs- oder Ausführungsplanung

- a) Die Elektroinstallationen von Neubauten und Komplett-sanierungen sind im **KNX-Standard** auszuführen. Einbezogen werden sollen die Beleuchtungs- und Verschaltungssteuerung. Die Projektdatei mit der Programmierung ist Bestandteil der Bestandsdokumentation und wird bei der Abnahme übergeben.
- b) Der Grenzwert für die elektrische Leistung von **Leuchten** beträgt einschließlich Vorschaltgerät $2,0 \text{ W/m}^2 100\text{lx}$, der Zielwert beträgt $1,5 \text{ W/m}^2 100\text{lx}$. Die Werte gelten für die Summe aus Grund- und Effektbeleuchtung. Daraus folgen z.B. für einen Klassenraum mit 300 Lux ein Grenzwert von $6,0 \text{ W/m}^2$ und ein Zielwert von $4,5 \text{ W/m}^2$. Für die Auslegung reicht nach aller Erfahrung ein Wartungsfaktor von 0,8. Ein Randstreifen von 0,5 m kann bei Berechnung der Nennbeleuchtungsstärke und der Gleichmäßigkeit unberücksichtigt bleiben.
- c) Es sind grundsätzlich Leuchten mit **LED-Technik** zu planen. Sollte dies nicht möglich sein, soll die Lichtausbeute der Lampen inklusive Vorschaltgerät mindestens 80 Lumen/Watt betragen. Es ist immer darauf zu achten, dass die Möglichkeit besteht, Leuchtmittel zu wechseln.
- d) Der **Leuchtenbetriebswirkungsgrad** soll größer als 80% sein (z.B. Spiegelrasterleuchten).
- e) Die **Notbeleuchtung** ist mit LED-Technik mit zentraler Selbstüberwachung auszuführen. Zusätzlich zu gesetzlichen Vorgaben sollen alle fensterlosen Räume mit Sicherheitsbeleuchtung ausgestattet werden. Ob die Sicherheitsbeleuchtung auch außerhalb des Gebäudes (z.B. Weg zum Sammelplatz) notwendig ist, ist zu prüfen.
- f) Die Beleuchtung wird grundsätzlich **vom Nutzer ein- und ausgeschaltet**. Nur die Ausschaltfunktion der Beleuchtung soll zusätzlich über eine automatische Steuerung erfolgen.
- g) Bei der Neuinstallation in Klassenräumen ist eine **zentrale Beleuchtungs-Abschaltung** vorzusehen. Bei anderen Nutzungsarten ist eine zentrale Abschaltung nach Nutzungsende vorzusehen. Präsenzmelder sind nicht vorzusehen.
- h) Der Nutzer muss die Möglichkeit haben die Beleuchtung direkt nach dem Ausschalten von Hand wieder einzuschalten.
- i) 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.
- j) **Flure und Treppenhäuser** sind mit Zeitrelais oder Präsenzmeldern (Eigenverbrauch $< 0,35 \text{ W}$, Nachlaufzeit einstellbar, Standardwert: 15 min.) auszustatten. Bei möglicher Tageslichtnutzung müssen die Bewegungsmelder zusätzlich über einen Lichtsensor verfügen.
- k) Bei **Schulturnhallen** ist für den Schul- und Trainingsbetrieb eine Beleuchtungsstärke von 300 Lux vorzusehen. Die Umschaltung auf den Wettkampfbetrieb darf nur über einen Schlüsselschalter/Transponder erfolgen.
- l) Bei **größeren Leuchtengruppen** ($> 1 \text{ kW}$, z. B. Turnhallen) ist grundsätzlich ein Präsenzmelder (in tageslichtversorgten Bereichen mit Lichtsensor) anzubringen.
- m) Die **Einstellung der Tageslichtsensoren** auf die Nennbeleuchtungsstärke ist explizit als Position im Leistungsverzeichnis aufzunehmen.
- n) Für innenliegende **Toiletten** oder Umkleiden ohne Tageslicht sollten Eingangs-Bewegungsmelder mit Akustiksensoren eingesetzt werden.
- o) Die **Außenbeleuchtung** ist in LED-Technik auszuführen und über Dämmerungsschalter und Schaltuhr (sofern keine Verkehrssicherungspflicht besteht) oder eventuell zusätzlich über Bewegungsmelder zu schalten.
- p) In Sporthallen ist das **Steuerungspaneel** mit einem elektronischen Schließsystem auszuführen.
- q) Die Rahmen von allen Bedienelementen, Steckdosen und EDV-Anschlüssen sollen mit **Beschriftungsfeldern** ausgeführt werden und die Beschriftung im LV vorgesehen

werden. Die Beschriftung erfolgt entsprechend dem Beschriftungsschlüssel für elektrische Anlagen im Anhang.

- r) Steckdosen in Aufenthaltsbereichen für Schüler (z.B. Markplätze) und in Lehrerzimmern und Büros sollen mit **USB-Anschlüssen** ausgestattet werden.
- s) EDV- und Bürogeräte sollen die Kriterien des **Energy-Star** einhalten (www.eu-energy-star.org). Hierfür sind separate gekennzeichnete (z.B. andere Farbe) Steckdosen mit gesonderter Absicherung vorzusehen, sowie in PC-Räumen eine zentrale Abschaltmöglichkeit der PCs.
- t) Eine **Reduktion** der **Standby-Verbräuche** von Smartboards und digitalen schwarzen Brettern (DSB) ist anzustreben.
- u) **Haushaltsgeräte** sollen grundsätzlich die bestmögliche Energieeffizienzklasse einhalten.
- v) Sofern wirtschaftlich (z. B. bei Küchen) ist eine **Spitzenlastbegrenzung** einzubauen.
- w) In größeren Mensen ist der Einsatz von **Kühlschränken mit externen** (außenliegenden) **Rückkühlern** vorzusehen.
- x) Die für Mensen notwendigen **Konfiskatkühler** sollen außerhalb der thermischen Hülle, gut erreichbar, an einem verschatteten Platz mit Überdachung aufgestellt werden.
- y) Die **Blitzschutzanlage** ist wegen der Gefahr von Vandalismus unter der Dämmung anzubringen. Die Regeln des Überspannungsschutzes sind einzuhalten.
- z) Bei Neubauten ist für die **Elektroverteilungen** die Unterbringung in einem separaten Raum zu planen.
- aa) Zentrale abschließbare **Versorgungsstationen (Wasser, Schwach- & Starkstrom)** für den Außenbereich sind in ausreichender Anzahl vorzusehen und bei Sanierungen soweit möglich nachzurüsten.
- bb) Bei Neubauten ist an geeigneter Stelle auf dem Dach mindestens eine Steckdosenkombination für den **Außenbetrieb**, mit entsprechender Absicherung vor Ort, für 2x230 V, 1x400V/32 A, 1x400V/16A zu planen.

5.6.3 Bauausführung und Abnahme

- a) Beleuchtungsanlagen sind erst abzunehmen, wenn ein ausführliches **Protokoll** für die Messung der Beleuchtungsstärken und der elektrischen Leistungsaufnahme vorliegt. Bei Präsenzmeldern sind Empfindlichkeit und der Zeitnachlauf einzustellen und zu protokollieren. Die Punkte sind explizit als Position im Leistungsverzeichnis aufzunehmen.
- b) Vor Abnahme von Elektrozählern ist ein **Inbetriebnahmeprotokoll** vorzulegen.

5.7 Maschinelle Anlagen

- a) Für alle elektrischen Antriebe sind **Energiesparmotoren** (ab 1.000 h/a IE3-Motoren nach DIN EN 60034-30) einzusetzen.
- b) Wenn Aufzüge erforderlich sind, sollen diese der **Energieeffizienzklasse A** nach VDI 4707 genügen. Die Kabinenbeleuchtung ist in LED-Technik auszuführen und soll sich in längeren Nutzungspausen (> 5 min) automatisch abschalten.
- c) Ständig offene Schachtbe- und -entlüftungen sowie Entrauchungsöffnungen sind wegen der **Wärmeverluste** zu vermeiden (motorisch betriebene RWA).
- d) Die **Aufzug-Notruf-Weiterschaltung** ist an einen vom Da-Di-Werk vorgegebenen Sicherheitsdienst vorzunehmen.

5.8 Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik

5.8.1 Vorplanung

- a) Grundsätzlich sind alle Gewerke so zu planen, dass eine Aufschaltung auf eine gemeinsame **Gebäudeleittechnik** erfolgen kann. Es sind digitale Regelgeräte einzusetzen, eine Vernetzung muss herstellerunabhängig möglich sein. Für jedes abgeschlossene Gebäude sind getrennte Zähler (Unterzähler) mit Impulsausgang für Wärme, Strom und Wasser vorzusehen (siehe 5. Technik).

- b) Beim Aufbau der Gebäudeleittechnik hat die **Bedienerfreundlichkeit** oberste Priorität. Lagepläne zum Auffinden der Anlagen sollen vorhanden sein und in den Anlagenschaltbildern müssen Ist- und Sollwerte sowie Trendkurven eingeblendet sein. Für den Betreiber muss es einfach möglich sein, Zeitprogramme zu erstellen oder zu verändern. Es ist zu prüfen, ob eine Spitzenlastoptimierung sinnvoll ist.

5.8.2 Entwurfs- oder Ausführungsplanung

- a) Im Zuge der Entwurfsplanung ist ein mit allen Planungsbeteiligten der Gewerke Heizungs-, Lüftungs-, Klima-, Elektro- und MSR-Technik abgestimmtes **Regel- und Steuerungskonzept** mit Topologie und Funktionsprogramm zu erarbeiten.
- b) Während der Ausführungsplanung (vor Erstellung des Leistungsverzeichnisses) ist eine „**allgemeine Funktionsbeschreibung**“ zu erstellen. Diese beinhaltet ein detailliertes Regel- und Steuerungskonzept, das Nutzungsanforderungen und Betriebszeiten berücksichtigt und mit dem Da-Di-Werk abzustimmen ist. Ein Regelschema und eine allgemeinverständliche Beschreibung sind notwendig.

5.8.3 Bauausführung und Abnahme

- a) Es ist eine **Anlagendokumentation** zu erstellen und fortzuschreiben, die eine kontinuierliche Betriebsoptimierung ermöglicht. Die Anlagendokumentation besteht mindestens aus Regelschema, Regelungsbeschreibung, Einstellwerten und Betriebszeiten.
- b) Bei der **Abnahme** sind alle Anlagensituationen vorzuführen und zu dokumentieren.

6. Besondere Nutzungen

6.1 Putzmittelräume

- a) Die **Mindestgröße** der Putzmittelräume soll 6 m² nicht unterschreiten.
- b) Pro 1000 m² Nutzfläche ist ein Putzmittelraum empfohlen, mindestens ist **ein Raum pro Geschoss** zu errichten. Der Raum ist möglichst zentral auf dem Geschoss und in der Nähe des Aufzuges anzuordnen, um lange Wege für das Reinigungspersonal zu vermeiden.
Zusätzlich wird ein zentrales Lager für Toilettenpapier und / oder gefährliche Stoffe benötigt.
Eine Entlüftung sollte vorhanden sein.
- c) Boden und Wände sollten **gefliest** sein oder mindestens mit einem scheuerfesten Anstrich versehen werden.
- d) Der Raum ist mit einer **Wasserzapfstelle** und einem Ausgussbecken auszustatten. Die Ausgussbecken werden vom Da-Di-Werk gestellt. Sie haben eine Größe von 605*480*200 mm mit einem mittigen Abfluss DN 100. Das Becken kann auf einer Standkonsole oder bodengleich montiert werden, wenn der Abfluss entsprechend vorbereitet ist. Ca. 60 cm über der Oberkante des Ausgussbeckens ist eine 1“-Zapfstelle für Kaltwasser vorzusehen.
- e) Ein **Bodenablauf** mit ausreichendem Bodengefälle ist vorzusehen (zur Entleerung des Reinigungsautomaten).
- f) Mindestens zwei separate **Stromanschlüsse** sind für 230 V vorzusehen.
- g) Die **Tür** soll mindestens vollwandig dicht schließend, nach außen öffnend und selbstschließend sein. Dieser Schließmechanismus ist mit einer zeitlichen Offenhaltung auszustatten.
- h) Hinweis: In **Putzmittelräumen** werden grundsätzlich keine selbstentzündlichen Chemikalien gelagert.
- i) Um Ordnung zu halten, ist ein ausreichend großes **Regal** notwendig (ca. 5 m laufende Länge, 40 cm Tiefe), ebenso eine Befestigungsvorrichtung für Stiele vorzusehen.
- j) Bei großen Objekten ist ein **Zentralputzraum** an einer zentralen Stelle im Objekt, meist im Keller, mit mindestens 15 bis 20 Quadratmetern vorzusehen. Hier wird das Verbrauchsmaterial zentral gelagert. Maschinen und Geräte, die nicht täglich benötigt werden stehen in diesem Raum. Auch die Pflege und Wartung der Reinigungsmaschinen wird im Zentralputzraum durchgeführt. Da der Zentralputzraum stark frequentiert wird, ist auf eine günstige Lage zum Aufzug zu achten. Wände und Boden sollten auch hier nach Möglichkeit gefliest werden. Ein Stromanschluss ist notwendig. Der Platz für eine Kombination aus Waschmaschine/Trockner und die entsprechenden Anschlüsse müssen vorhanden sein. Bei der Verwendung von Scheuersaugautomaten ist auf eine ausreichende Absicherung der Stromstärke (im Allgemeinen 16 A, beim Einsatz von Scheuersaugautomaten bis zu 25 A) zu achten. Der Zentralputzraum ist ebenfalls mit einem Ausgussbecken mit Zapfstelle (wie beschrieben) und einem Bodenablauf auszurüsten.

Weitere Hinweise zu Reinigungsaspekten bei der Gebäudeplanung sind den Reinigungsrichtlinien zu entnehmen.

6.2 Behindertengerechte WC-Räume

Grundlagen sind die Hessische Bauordnung (HBO) § 46 und die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die DIN 18040, 18065, VDI 6000 sowie das Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen (BGG).

Neubauten

- a) Der **Sanitärraum** beinhaltet einen unterfahrbaren Waschtisch, ein behindertengerechtes WC, eine bodengleiche Dusche sowie die notwendigen technischen Hilfsmittel, wie z. B. Stütz- und Haltegriffe, einen Duschsitz, eine Rückenstütze am WC. Zusätzlich ist der Raum so zu gestalten, dass bei Bedarf eine Klappliege (ca. 200 x 90 cm) an eine Wand montiert werden kann.
- b) Mit der zusätzlich benötigten Fläche der Klappliege wird eine **Mindestfläche** des Raums von 10 m² gefordert.
- c) Bei mehreren vorgesehenen behindertengerechten WC-Räumen ist die Anzahl der Räume, die eine **Dusche** beinhalten, zwingend mit dem Bauherrn abzusprechen und festzulegen. Die Ausstattung der Räume und die Mindestfläche können in diesem Fall von den unter b) beschriebenen Vorgaben abweichen.
- d) Die **Sanitärinstallation** ist unter Beachtung der aktuellen Trinkwasserverordnung und den einschlägigen Normen und Empfehlungen (z.B. DIN 1988/1986; VDI 6023) als Ringleitung zu legen.
- e) Die **Warmwasserversorgung** erfolgt grundsätzlich dezentral über einen DWH. In jedem behindertengerechten WC-Raum sind ein Schlauchanschluss und mindestens ein Bodenablauf vorzusehen.
- f) Die Boden- und Wandbeläge sind als **Fliesenbelag** nach DGUV Regel 108-003 (für den Boden) auszuführen.
- g) Im **Duschbereich** ist eine erhöhte Rutschhemmung zu berücksichtigen (Feuchtraum R 10A; Duschbereich R 11A, soweit nicht durch den Bauherrn anders bestimmt).
- h) Die Übergänge zwischen Boden und Wand sind als Hohlkehle auszuführen. Der **Fugenanteil** ist möglichst gering zu halten.
- i) Die **Türen** sind immer nach außen zu öffnen, es sei denn, sie werden als Schiebetüren ausgeführt. Das Mindesttürmaß beträgt in der Breite mindestens 1,00 m.
- j) Das notwendige **Schließsystem** ist nur durch die behinderten Menschen, dem Hausmeister und der Schulleitung sowie berechnigte Personen zu benutzen.
- k) Die **Elektroinstallation** erfolgt auf Grundlage der VDI 6000, insbesondere die vorgeschriebenen und/oder geforderten Sicherheits- und Alarmsysteme für die WC-Anlage.
- l) Die installierten **Alarmsysteme** sind grundsätzlich im Sekretariat, sowohl akustisch als auch visuell, aufzuschalten. Zusätzlich ist eine Störmeldung an die GLT und per SMS an die zuständigen Hausmeister zu senden.
- m) Die technischen Einrichtungen sind so zu planen und konfigurieren, dass der Anschluss an die bestehende bzw. zukünftige **GLT-Anlage** ohne weitergehende Eingriffe in den Bestand möglich ist.

Sanierungen

- n) Bei **Sanierungen** gelten die gleichen Richtlinien wie im Neubau unter folgenden Einschränkungen:
 - Die baulichen Gegebenheiten eröffnen die Verwirklichung der Neubaurichtlinien ohne unverhältnismäßig großen Aufwand.
 - Im Falle von baulichen Einschränkungen trifft der Bauherr die Entscheidung, wie die behindertenfreundliche Ausführung zu verwirklichen ist.
- o) Die technischen Einrichtungen sind so zu planen und konfigurieren, dass der Anschluss an die bestehende bzw. zukünftige **GLT-Anlage** ohne weitergehende Eingriffe in den Bestand möglich ist.

6.3 Räume für Hausmeister

- a) Eine **Hausmeisterwerkstatt** soll zentral und ebenerdig im Gebäude liegen und mindestens 15 m² groß sein. Der Fußbodenbelag sollte robust sein, auf elastische Bodenbeläge ist zu verzichten. Die Türen sind mit Offenhaltungen auszustatten. Ein Ausgussbecken mit Kalt- und Warmwasseranschluss ist vorzusehen. Ausreichend Steckdosen sind zu planen (2 Drehstromsteckdosen 16A und 10 Steckdosen 230V).
- b) Ein **Hausmeister-Büro** sollte in direkter Nähe zur Hausmeisterwerkstatt liegen, laut Arbeitsstättenrichtlinie muss das Büro über eine Größe von 10 m² verfügen. Für jeden weiteren Arbeitsplatz sind 6m² mehr zu planen. Das Büro ist mit einem Handwaschbecken auszustatten. Anschlüsse für die benötigte IT-Infrastruktur sind einzuplanen.
- c) Ein **Lager** mit einer Größe von 10–15 m² für Haustechnik und Verbrauchsmaterialien ist in unmittelbarer Nähe zu Werkstatt und Büro zu planen.
- d) Eine **Garage**, bzw. ein Materialcontainer mit einer Torhöhe von mindestens 220 cm sind im Außengelände vorzusehen.

7. Quellenverzeichnis

Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen 2014 der Stadt Frankfurt a.M.

(www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de > Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen)

- **AMEV-Beleuchtung** (2011): Hinweise für die Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht in öffentlichen Gebäuden. AMEV: 2011. [www.amev-online.de]
- **AMEV-Heizbetrieb** (2001): Hinweise für das Bedienen und Betreiben von heiztechnischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden. AMEV: 2001. [www.amev-online.de]
- **AMEV-Sanitäranlagen** (2011): Planung und Ausführung von Sanitäranlagen in öffentlichen Gebäuden. AMEV: 2011. [www.amev-online.de]
- **CAD-Richtlinien des Da-Di-Werks**, www.ladadi.de/da-di-werk > Downloads / Formulare > CAD-Richtlinien für Architekten > CAD-Richtlinien Da-Di-Werk
- **EnEV 2016**: Energie-Einspar-Verordnung des Bundes. [www.bmwi.de]
- **HessBGG**: Hessisches Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen und zur Änderung anderer Gesetze, Wiesbaden. Dez. 2004.
- **DGUV Regel 108-003**: Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr. Okt. 2003.
- **DIN 1610**: Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Ausgabe: 1997-10.
- **DIN 4102-1**: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen. Mai 1998.
- **DIN 4108-2**: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. Ausgabe: 2013-02.
- **DIN 5036**: Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien. Ausgabe: 1980-02.
- **DIN 8074**: Rohre aus Polyethylen (PE), Maße. Ausgabe: 1999-08.
- **DIN 8075**: Rohre aus Polyethylen (PE), allg. Güteanforderungen, Prüfungen. Ausgabe: 1999-08.
- **DIN 1946-6**: Raumluftechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zu Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung. Mai 2009.
- **DIN 1986-100**: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. Mai 2008.
- **DIN 1988**: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI). Aug. 2011.
- **DIN 18040**: Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude. Okt. 2010.
- **DIN 18041**: Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen. Mai 2004.
- **DIN 18065**: Gebäudetreppen - Begriffe, Messregeln, Hauptmaße. Mär. 2015.
- **DIN 19535**: Rohre und Formstücke aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für heißwasserbeständige Abwasserleitungen (HT) innerhalb von Gebäuden. Jan. 2000.
- **DIN 19560-10**: Rohre und Formstücke aus Polypropylen (PP) für heißwasserbeständige Abwasserleitungen (HT) innerhalb von Gebäuden - Teil 10: Brandverhalten, Güteüberwachung und Verlegehinweise. Mär. 1999.
- **DIN EN 179**: Schlösser und Baubeschläge - Notausgangsschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Rettungswegen - Anforderungen und Prüfverfahren. Apr. 2008.
- **DIN EN 752**: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement. Okt. 2015.
- **DIN EN 877**: Rohre und Formstücke aus Gusseisen, deren Verbindungen und Zubehör zur Entwässerung von Gebäuden - Anforderungen, Prüfverfahren und Qualitätssicherung. Jan. 2012.
- **DIN EN 1451-1**: Kunststoff-Rohrleitungssysteme zum Ableiten von Abwasser (niedriger und hoher Temperatur) innerhalb der Gebäudestruktur - Polypropylen (PP) - Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem. Mär. 2016.
- **DIN EN 1519**: Kunststoff-Rohrleitungssysteme zum Ableiten von Abwasser (niedriger und hoher Temperatur) innerhalb der Gebäudestruktur - Polyethylen (PE). Jan. 2000.

- **DIN EN 1610:** Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen. Dez. 2015.
- **DIN EN 12056:** Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden. Jan. 2001.
- **DIN EN 12464-1:** Beleuchtung von Arbeitsstätten. Aug. 2011.
- **DIN EN 12666:** Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen - Polyethylen (PE). Nov. 2011.
- **DIN EN 12831:** Heizsysteme in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Normheizlast. Jul. 2008.
- **DIN EN 13244:** Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erd- und oberirdisch verlegte Druckrohrleitungen für Brauchwasser, Entwässerung und Abwasser – Polyethylen (PE). Ausgabe: 2003-04.
- **DIN EN 13779:** Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlageanlagen. Sep. 2007.
- **DIN EN 13829:** Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden. Feb. 2001.
- **DIN EN 14758-1:** Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen - Polypropylen mit mineralischen Additiven (PP-MD) - Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem. Mai 2012.
- **DIN EN 15251:** Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik. Dez. 2012.
- **DIN EN 60034-30:** Drehende elektrische Maschinen – Teil 30: Wirkungsgrad-Klassifizierung von Drehstrommotoren mit Käfigläufern. Mär. 2012.
- **DIN EN ISO 9969:** Thermoplastische Rohre - Bestimmung der Ringsteifigkeit. Jun. 2016.
- **DIN V 18599 T1- 10:** Energetische Bewertung von Gebäuden. Dezember 2011.
- **DIN V 18599-4:** Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung. Dez. 2011.
- **Dokumentationsrichtlinie des Da-Di-Werks**, www.ladadi.de/da-di-werk > Downloads / Formulare > CAD-Richtlinien für Architekten > Dokumentationsrichtlinie Da-Di-Werk. [www.ladadi.de]
- **DVGW 551:** Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums. 2003.
- **DVS-Merkblatt 2207-1**, Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen, Ausgabe: 2005-09. [www.dvs-regelwerk.de]
- **DVS-Merkblatt 2208-1**, Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen, Ausgabe: 2007-03. [www.dvs-regelwerk.de]
- **ErP-Richtlinie** (2009/125/EG): EU-Richtlinie für energieverbrauchsrelevante Produkte. Nov. 2009. [www.eup-network.de/de/produktgruppen]
- **GISCODE:** Produkt-Code des Gefahrstoff-Informationssystems der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft. [www.gisbau.de]
- **HBO:** Hessische Bauordnung 2011. Jan. 2011. [www.bauordnungen.de/Hessen]
- **Naturschutz bei öffentlichen Baumaßnahmen**, www.ladadi.de/da-di-werk > Downloads
- **Lebenszykluskostenberechnung des Da-Di-Werks**, www.ladadi.de/da-di-werk > Downloads / Formulare > Lebenszykluskosten-Formulare. [www.ladadi.de]
- **PHPP:** Passivhaus-Projektierungs-Paket des Passivhaus-Institutes. [www.passiv.de]
- **RAL UZ:** Umweltzeichen des Deutschen Instituts für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.. [www.blauer-engel.de]
- **Technische Richtlinien des Bundesverbandes Rollläden + Sonnenschutz e. V.**, Blatt 6.2. [<http://rs-kompetenzzentrum.de/normen-richtlinien/technische-richtlinien>]
- **VDI 4707:** Aufzüge – Energieeffizienz. Mär. 2009.
- **VDI 6000:** Ausstattung von und mit Sanitärräumen – Wohnungen. Feb.2008.
- **VDI/DVGW 6023:** Hygiene in Trinkwasser-Installationen. Apr. 2013.
- **ZDB-Merkblatt:** Verbundabdichtungen. Hinweise für die Ausführung von flüssig zu verarbeitenden Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten, Zentralverband Deutsches Baugewerbe. Jan. 2010.

8. Anlagen

Checklisten

Checkliste					
Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018					
					
Zuständig		Qualitätssicherung, Da-Di-Werk			
Projektbezeichnung					
2. Umsetzung					
Nr.	Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)
2.1	Grundlagen und Bedarfsermittlung				
	a) Zielvereinbarung liegt vollständig vor				LPH0
	b) Architektenwettbewerb wertet Nachhaltigkeitsziele gleichrangig				LPH0
	c) VgV-Verfahren wertet Erfahrungen mit nachhaltigem Bauen				LPH0
2.2	Planung				
	a) Kick-Off-Termin mit vollständigem Planungsteam				
	b) Lebenszykluskostenberechnung				
	c) Ökologische Varianten geprüft				
	d) Vorbeugender Brandschutz eingeschaltet				
	e) Bei Umbauten/Sanierungen Baustoffüberprüfung durchgeführt				
	f) Bei Umbauten/Sanierungen Prüfung aufgeschützte gebäudebewohn. Arten				
	g) Beachtung der Dokumentations- und CAD-Richtlinie				
	h) Projektumsetzung mittels BIM				
2.3	Abnahme				
	a) Vollständiger Gebäudebetriebsordner				Übergabe bei Abnahme
	b) Protokollierte Einweisung von Betriebspersonal und Nutzern				bei Abnahme
	c) Gefährdungsbeurteilung erstellt				Übergabe bei Abnahme
2.4	Betrieb				
	a) Betriebsoptimierung mit Projektbeteiligten				nach Betriebsphase
	b) Betriebskosten geprüft				nach Betriebsphase
Name:					
Ort, Datum:					
Unterschrift:					
Legende:					
+	Leitlinie eingehalten	☐ auszufüllen			
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!	☐ nicht relevant			
/	in diesem Projekt nicht zutreffend				

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Zuständig		ArchitektIn															
Projektbezeichnung																	
3. Grundlagen																	
Nr.	Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)												
3.1	Neubauten																
a)	Nachweis Passivhausstandard $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$																
b)	Kompakte Bauweise																
c)	Luftdichtheitskonzept																
d)	Nachtlüftungskonzept																
	Ausreichende thermische Speichermassen																
	Räume mit hohen internen Lasten an Nordfassade oder im Keller																
	Glasflächen hinsichtlich sommerlicher Wärmeeinträge optimieren																
	Freie Nachtlüftung mit Querlüftung gewährleistet																
e)	Nachweis sommerlicher Wärmeschutz																
3.2	Komplettisanierungen																
a)	Nachweis Jahres-Heizwärmebedarf $\leq 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$																
b)	Einsatz passivhaustauglicher Komponenten																
c)	Luftdichtheitskonzept																
d)	Mechanische Lüftungsanlagen vorgesehen																
e)	Nachweis sommerlicher Wärmeschutz																
f)	Möglichkeit zur Umsetzung anstehender Energiesparmaßnahmen geprüft																
3.3	Teilsanierungen																
a)	Mindestens gültige EnEV - 20%																
3.4	Baustoffe																
a)	Deklaration sämtlicher Materialien, Produkte und Elemente																
b)	Nur schadstoffarme, geruchsneutrale Produkte (DIN 15251)																
c)	a. Nicht heimische Hölzer nur mit FSC-Zertifikat																
	b. Kein PVC für Fußboden, Tapeten, Fenster, Türen, Rohre, usw.																
d)	Künstliche Mineralfasern gegen Innenraum abgedichtet																
e)	Chemischen Holzschutz vermeiden																
f)	Formaldehyd geringstmöglich (RAL UZ 38 bzw. 76)																
g)	Lösungsmittelarme Farben und Kleber nach RAL UZ 102, 12 a, 113																
h)	Keine Bitumenanstriche und Kleber mit GIS 40-70																
i)	Kein Epoxidharz mit GIS RE 4-9																
j)	Keine Polyurethanharzprodukte mit GIS 20-80 (außer Klasse B und C)																
k)	Keine DD-Lacke mit GIS DD1 und DD2																
l)	Phenolharz-/Resol-Hartschaumplatten nicht in Innenräumen																
m)	Bevorzugter Einsatz von Recyclingmaterialien																
n)	Demontierbare Konstruktionen (schrauben statt kleben oder nageln)																
3.5	Artenschutz																
a)	Leitfaden Naturschutz bei öffentlichen Baumaßnahmen beachtet																
Name:																	
Ort, Datum:																	
Unterschrift:																	
Legende: <table border="0"> <tr> <td>+</td> <td>Leitlinie eingehalten</td> <td>☐</td> <td>auszufüllen</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!</td> <td>☐</td> <td>nicht relevant</td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>in diesem Projekt nicht zutreffend</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						+	Leitlinie eingehalten	☐	auszufüllen	-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!	☐	nicht relevant	/	in diesem Projekt nicht zutreffend		
+	Leitlinie eingehalten	☐	auszufüllen														
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!	☐	nicht relevant														
/	in diesem Projekt nicht zutreffend																

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Zuständig		ArchitektIn			
Projektbezeichnung					
4. Architektur / Bauliche Maßnahmen					
Nr.	Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)
4.1	Allgemeine Grundlagen / Gebäudekonzept				
	a) Umsetzung wirtschaftlicher Maßnahmen geprüft				
	b) Bei Fenstertausch (Nacht-)Lüftungskonzept erstellt				
	c) Hauptzugang mit Windfang				
	d) Haustechnische Belange bei Fassadenplanung beachtet				
	e) Farb- und Materialkonzept				
	f) Tageslichtquotient > 5%				
	g) Wärmebrückenfreie Konstruktion				
	h) Technik- und Verteilerräume nicht innenliegend				
	i) Dachflächen für Photovoltaikanlage ausgelegt				
4.2	Energieeffizienz & Nachtlüftung				
4.2.1	Energieeffizienz				
	a) EnEV-Nachweis auf Basis PHPP				
	b) Übereinstimmung Bauausführung mit dem EnEV-Nachweis				nach Abnahme
	c) Nachweis Jahresheizwärmebedarf mit PHPP gemäß Vorgaben				
	d) Mitwirkungspflicht bei Luftdichtheitsmessung aller Gewerke im LV				
4.2.2	Nachtlüftung				
	a) Nachtlüftungskonzept erstellt (Nachtlüftungsklappen Querlüftung)				
	b) Bei manueller Betätigung der Nachtlüftungsklappen: Schlüsselschalter				
	c) RWA-Öffnungen für Nachtlüftung berücksichtigt				
4.3	Gebäudehülle				
4.3.1	Fassaden				
	a) Wartungsfreie und witterungsbeständige Materialien				
	b) Vandalismussichere Ausführung				
4.3.2	Fenster				
	a) $U_g \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g \leq 0,7$; $\Psi_i < 0,035 \text{ W/mK}$				
	b) Rahmen wartungsfrei und witterungsbeständig nach Materialvorgabe				
	c) Öffnbare Fensterfläche für natürliche Lüftung ausgelegt				
	d) Scheibengröße max. $2,5 \text{ m}^2$				
	e) Seitenverhältnis Verglasung $\leq 1:10$				
	f) Max. Breite der Fensterflügel 70 cm / bruchsicheres Glas				
	g) Keine Übereckverglasung				
	h) Raumhohe Verglasung nur mit Brüstungsriegel				
	i) Verzicht auf Kippbeschläge				
	j) Oberlichter vermeiden, bei Notwendigkeit elektronisch steuern				
Name:					
Ort, Datum:					
Unterschrift:					
Legende:					
+	Leitlinie eingehalten	auszufüllen			
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!	nicht relevant			
/	in diesem Projekt nicht zutreffend				

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Zuständig		ArchitektIn			
Projektbezeichnung					
4. Architektur / Bauliche Maßnahmen					
Nr. Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)	
4.3.2 Fenster					
k) RWA elektronisch zentral steuern, in Nachtlüftungskonzept einbinden					
l) Fenster einsteigsicher mit Pilzkopfsicherungen					
m) Geeignete Schutzvorrichtungen für Nachtlüftungsfügel vorsehen					
n) Fenstergriffe in bedienbarer Höhe (max. 1,50 m)					
o) Fenster- und Türgriffe aus Edelstahl					
p) Kräfteverzehrende Öffnungsbegrenzer, gedämpft und in stabiler Form					
q) Zusätzliche Funktion der Fensterbrüstungen geprüft (z.B. Schränke)					
r) Innenfensterbänke auf Brüstungshöhe mind. 20 cm tief					
s) Reinigungskonzept für einfache Reinigungsmöglichkeit					
t) Bei Fenstersanierung Rahmenverbreiterungen berücksichtigt					
u) Lichtkuppeln vermeiden, evtl. Sheddach					
v) Durchfallsichere Dachfenster und Lichtkuppeln					
w) Fensterflächenanteile wurden nicht überschritten					
4.3.3 Sonnenschutz					
a) Hinterlüfter, außenliegender Sonnenschutz, Abminderungsfaktor $F \leq 0,25$					
b) Regelungskonzept Sonnenschutz umgesetzt					
c) 2-teilige Jalousien					
d) Bei feststehendem Sonnenschutz Wirksamkeit nachgewiesen					
4.3.4 Außentüren					
a) Gegen Überflutung schützen					
b) Eingangstüren aus thermisch getrenntem Stahl oder Holz					
c) Max. Flügelabmessung B/H 1,10m/2,20m					
d) Außentüren mit Gleitschienenobentürschließen					
e) Türbänder in Edelstahl mit höchster Beanspruchungsklasse					
f) Anschraubbänder verwenden					
g) Vertikale Griffstangen über 1,20 m Länge ein dritter Befestigungspunkt					
h) Außentür-Stopper ohne Hebelwirkung					
i) Rammschutz im unteren Türbereich					
j) Motorisch betriebene Türen vermeiden					
k) Außentürschlösser mit Tagesfallenfunktion					
4.3.5 Notausgänge / Fluchttüren ins Freie					
a) Vermeidung von verglasten Notausgängen					
b) Zweiflügelige Türen mit Teleskop-Pushbars und Treibriegel					
c) Verglasung von Brüstungsbereichen vermeiden					
d) Griffstangen außen und innen					
e) Bei zweiflügeligen Türen Erkennbarkeit des Öffnungsflügels					
f) Türwächtersysteme mit Alarmfunktion für spezielle Notausgänge					
g) Barrierefreiheit aller Fluchttüren					
Name:					
Ort, Datum:					
Unterschrift:					
Legende:					
+ Leitlinie eingehalten		auszufüllen			
- Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!		nicht relevant			
/ in diesem Projekt nicht zutreffend					

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Zuständig		ArchitektIn		
Projektbezeichnung				
4. Architektur / Bauliche Maßnahmen				
Nr. Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)
4.3.6 Schließanlage				
a) Elektronisches Schließsystem für alle Türen				
4.3.7 Dächer				
a) Vermeidung von Flachdächern				
b) Detailplanung wie "5. Fassade"				
c) Flachdächer (3-4 % Mindestgefälle) mit Begrünung oder Bitumenbahnen				
d) Regenwasserleitungen außenliegend				
e) Bei Sanierung Prüfung Stehfalzdeckung				
f) Bei Flachdach: Leckageortungssystem; Dachdichtung zonierte				
g) Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung der Dacharbeiten				
h) Notentwässerungsberechnung bei Flachdachsanierung				
i) Ziegeleindeckung mit engobierten Tonziegeln oder Betondachsteinen				
j) Sicherer Aufstieg auf das Dach möglich				
k) Prüfung Installation Regenwasserzisterne				
4.4 Innenausbau				
4.4.1 Innenwände				
a) Trockenbauwände auf der äußersten Lage mit Diamantplatten				
b) Sichtbare Innenflächen mit Q3-Spachtelung				
c) Breite der Trockenbauwände 75 mm, bei Tafeln und Displays 100 mm				
d) Eingesetzte Farben nach RAL UZ 102				
e) Flurwände bis in 1,20 m Höhe stoßfest und farbig				
f) In Fluren Eck- und Kantenschutzwinkel mit gerundeten Kanten				
g) Wände in WC-Anlagen nach Anforderungen				
h) WC-Trennwände aus HPL-Platten				
i) Mindestreflexionsgrade der Innenflächen eingehalten				
4.4.2 Innentüren				
a) Vollwandig, HPL-beschichtet, Metall-Umfassungszargen, Edelstahl-Bänder				
b) 2 Türstopppunkte, alternativ Türstopper auf Griffhöhe				
c) Türen mit erhöhten Anforderungen mit 3 Bändern				
d) Keine Ganzglastüren				
e) Türen von Putzmittelräumen mit zeitlicher Offenhaltung				
4.4.3 Klassenraumtüren				
a) Vollwandig, dichtschießend, dreiseitig umlaufende Dichtung				
b) 3-teilige Aufschraubänder				
c) $R_w = 30$ dB nicht unterschreiten				
d) Keine Türzargen mit Schattenfuge oder stumpfeinschlagenden Türblättern				
e) Klassenraumtüren beidseitig mit Drückergarnituren				
4.4.4 Flur- / Durchgangstüren				
a) Öffnungsfügel von Brand- und RS-Türen nicht in den Raum stehend				
b) Leicht zu öffnen, Obentürschließer mit stark abfallendem Öffnungsmoment				
c) Keine Rauchschutztüren mit Glasanteil, stattdessen T30RS-Türen				
Name:				
Ort, Datum:				
Unterschrift:				
Legende:				
+	Leitlinie eingehalten		auszufüllen	
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!		nicht relevant	
/	in diesem Projekt nicht zutreffend			

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Zuständig		ArchitektIn				
Projektbezeichnung						
4. Architektur / Bauliche Maßnahmen						
Nr. Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)		
4.4.5 Treppen und Geländer						
a) Flucht- und Rettungswege mit Setzstufen						
b) Treppen barrierefrei gestalten						
c) Mindesthöhe Treppengeländer 110 cm						
d) Handläufe nicht farbig lackiert, ohne Kunststoffauflage						
4.4.6 Decken						
a) Abgehängte Decken zirkulationsoffen						
b) Abgehängte Decken jederzeit revisionierbar						
c) In Sporthallen Akustikpaneldecken, keine abgehängten Decken						
d) Außenliegende Unterdecken ballwurf- und vandalismussicher						
4.4.7 Fußboden						
a) Material strapazierfähig, renovierbar und partiell austauschbar						
b) Bodenbeläge schadstoffarm, PVC-frei						
c) Materialempfehlung eingehalten						
d) Hydrophobierte Fugen bei Fliesenböden in Toilettenanlagen						
e) Großformatige Fliesen. Gefälle zum Bodenablauf						
f) Wandübergänge mit mindestens 6 cm Sockel						
g) An Schuleingangstüren Abstreifer oder Kratzroste						
h) Ausreichend große Sauberlaufzonen an Eingängen						
i) Schwingboden in Sporthallen						
4.4.8 Beschilderung						
a) Flucht- und Rettungswegeplan im Haupteingangsbereich						
b) Übernahme Orientierungs- und Raumnummerierungssystem						
c) Fluchtwegbeschilderung direkt über Tür						
d) Beschriftung der Türen nach Richtlinie				Da-Di-Werk intern		
4.4.9 Ausstattung						
a) Platz für Mülleimer, Besen und Schaufel berücksichtigt						
b) Garderobe im Klassenraum						
c) Wandhängende Ausstattungsgegenstände in WC-Anlagen						
4.4.10 Raumakustik						
a) Klassenräume Nachhallzeit nach DIN 18041						
b) Sporthallen Sollwertkurve Sprache DIN 18041						
c) Kontrollmessung im LV						
Name:						
Ort, Datum:						
Unterschrift:						
Legende:						
+	Leitlinie eingehalten		auszufüllen			
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!		nicht relevant			
/	in diesem Projekt nicht zutreffend					

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Da-Di-Werk

Zuständig

FachplanerIn

Projektbezeichnung

5.1 Heizungstechnik

Nr. Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)
5. Technik allgemein				
a) Zähler je Gebäude und Sondernutzungen				
b) Voraussetzungen für Fernauslesung				
c) Gebäudetechnik und Steuerung minimieren				
d) Wartungsverträge nicht ausgeschrieben				
e) Dämmung im Heizraum bis 2 m Höhe mit Blechummantelung				
f) Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen				
g) Erfolgreicher 1:1-Test vor Abnahme der technischen Gewerken				LV: Mitwirkungspflicht
h) Raumspezifische Parameter aus Parameterliste übernommen				
5.1 Heizungstechnik				
5.1.1 Vorplanung				
a) Einsatz regenerativer Energien geprüft				
b) Bei Sporthallen solare Brauchwassererwärmung geprüft				
c) Warmwasserbereitung über Pufferspeicher mit Frischwasserstationen				
d) Bei Containern Alternativen zu Elektroheizung geprüft				
e) Leistungsfähigkeit der technischen Infrastruktur geprüft				
Neubauten				
f) Bei Passivhäusern ein Heizkörper pro Raum, Rauminnenseite				
g) Verzicht auf Nachheizregister in Lüftungsanlage				
h) Berechnung der Heizlast nach DIN EN 12831				
i) Wärmeerzeuger innerhalb der thermischen Gebäudehülle				
j) Auslegung Heizungsanlagen max. 55°C/45°C				
Sanierungen				
k) Berechnung Wärmeleistung über Regression				
l) Bei Sanierung Auslegung neue Heizung 55°C/45°C, max. 60°C/40°C				
m) Keine Heizkörper vor Glasflächen				
5.1.2 Entwurfs- und Ausführungsplanung, Leistungsverzeichnis				
a) Installationen für wasserführende Medien nicht im Boden verlegt				
b) Strangregelung je Gebäude und Orientierung				
c) Heizkörper wandhängend				
d) Keine Konvektoren				
e) Pumpen mit Energieeffizienzklasse A und Drehzahl geregelt				
f) Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung mit Pumpenabschaltung				
g) Durchführung und Protokollierung hydraulischer Abgleich im LV				
h) Warmwasserspeicher für nachgewiesenen Bedarf ausgelegt				
5.1.3 Bauausführung und Abnahme				
a) Abnahme Heizungsanlage nach Protokollierung des hydraulischen Abgleichs				bei Abnahme
b) Thermostatventile sind begrenzt und voreingestellt				bei Abnahme
c) Start-Temperaturvorgaben nach AMEV Heizbetrieb eingestellt				bei Abnahme
d) Heizgrenztemperatur 15°C				bei Abnahme
e) Alle Regelungsfunktionen aktiviert und Nutzungszeiten abgestimmt				bei Abnahme
Name:				
Ort, Datum:				
Unterschrift:				

Legende:

+

Leitlinie eingehalten

-

Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!

/

in diesem Projekt nicht zutreffend

auszufüllen

nicht relevant

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Da-Di-Werk

Zuständig		FachplanerIn			
Projektbezeichnung					
5. 2-3 Lüftungs- und Klimatechnik					
Nr.	Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)
5.	Technik allgemein				
	a) Zähler je Gebäude und Sondernutzungen				
	b) Voraussetzungen für Fernauslesung				
	c) Gebäudetechnik und Steuerung minimieren				
	d) Wartungsverträge nicht ausgeschrieben				
	e) Dämmung im Heizraum bis 2 m Höhe mit Blechummantelung				
	f) Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen				
	g) Erfolgreicher 1:1-Test vor Abnahme der technischen Gewerken				LV: Mitwirkungspflicht
	h) Raumspezifische Parameter aus Parameterliste übernommen				
5.2	Lüftungstechnik				
5.2.1	Vorplanung				
	a) Lüftungskonzept liegt vor (Überströmung, Sommerstrang)				
	b) Luftmenge IDA 4 nach DIN EN 13779 (15 - 20 m³/Ph)				
	c) Zulufttemperatur nicht über 18°C				
	d) Einfache Bedienung, bedarfsgerechte Steuerung				
	e) Einsatz von CO₂ Sensoren und Volumenstromreglern nur mit Begründung				
	f) Lüftung außerhalb der Heizperiode aus: Über Fenster ermöglichen				
	g) Konzept zur sommerlichen Nachtlüftung liegt vor				
	h) Einsatz von Passivhauskomponenten (Wärmebereitstellungsgrad > 80 %)				
	i) Keine Konditionierung der Zuluft				
	j) Keine regenerative Wärmerückgewinnung				
	k) Brandschutzkonzept zur Minimierung der Brandschutzklappen				
	l) Schallschutzanforderungen beachten				
5.2.2	Entwurfs- und Ausführungsplanung, Leistungsverzeichnis				
	a) Effizienz der Lüftung SFP 1 bzw. 2 nach DIN 13779				
	b) Spezifischer Stromverbrauch < 0,45 Wh/m³ mit Nachweis				
	c) Bedarfsgerechte Regelung: IDA C3 nach DIN EN 13779				
	d) Vorspülen vor der Nutzung ca. 30 Min.				nach Abnahme
	e) Einsatz drehzahl geregelter Hochleistungsventilatoren				
	f) Strategie zur Vermeidung der Durchfeuchtung des AUL-Filter				
	g) Dämmung der Lüftungskanäle nach Leitlinien				
	h) Leerfeld für Kühlregister im Lüftungsgerät vorgesehen				
	i) Volumen- und Schallmessprotokoll				
	j) Durchführung von Rauchproben im LV				
5.2.3	Bauausführung und Abnahme				
	a) Alle Regelungsfunktionen aktiviert und Nutzungszeiten abgestimmt				bei Abnahme
	b) Vor Abnahme notwendige Protokolle vorgelegt				bei Abnahme
	c) Verschluss der Öffnungen in Bauphase, keine Bautrocknung				in Bauphase
5.3	Klimatechnik				
	a) Aktive Kühltechnik vermeiden				
	b) Wärmeabfuhr durch freie Nachtlüftung				
Name:					
Ort, Datum:					
Unterschrift:					
Legende:					
+	Leitlinie eingehalten	auszufüllen			
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!	nicht relevant			
/	in diesem Projekt nicht zutreffend				

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Zuständig **FachplanerIn**

Projektbezeichnung

5.4 Sanitärtechnik

Nr. Leitlinie **LPH 2** **LPH 3** **LPH 5** **Begründung** (evtl. Verweis oder auf Anlage)

5. Technik allgemein				
a) Zähler je Gebäude und Sondernutzungen				
b) Voraussetzungen für Fernauslesung				
c) Gebäudetechnik und Steuerung minimieren				
d) Wartungsverträge nicht ausgeschrieben				
e) Dämmung im Heizraum bis 2 m Höhe mit Blechummantelung				
f) Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen				
g) Erfolgreicher 1:1-Test vor Abnahme der technischen Gewerke				LV: Mitwirkungspflicht
h) Raumspezifische Parameter aus Parameterliste übernommen				

5.4 Sanitärtechnik

5.4.1 Vorplanung

a) Regenwasserversickerung auf dem Grundstück geprüft				
b) Installation Zisterne geprüft				
c) Handwaschbecken nur mit Kaltwasser				

5.4.2 Entwurfs- und Ausführungsplanung, Leistungsverzeichnis

a) Installationen für wasserführende Medien nicht im Boden verlegt				
b) Trinkwasserleitungen als Ringleitung ohne Stichleitung				
c) Rohrleitungen und Regenfallrohre leicht zugänglich				
d) Rückstauenebene 20 cm über Straßenniveau				
e) Sanitärobjekte wandhängend				
f) WC-Sitze mit stabiler Befestigung				
g) Spülkästen mit Stopp- o. Kleinmengentaste und Benutzungshinweis				
h) Spülkästen max. 4,5 l				
i) Waschbecken mit Strahlregler 3-5 l/min				
j) Duscharmaturen mit fülligem Strahl max. 7 l/min				
k) Selbstschlussarmatur für Duschen, Laufzeit max. 30 sec				
l) Ausstattung Sanitärräume durch Da-Di Werk				
m) Duschen nur über verbrauchsnahe Frischwasserstationen				
n) Pumpen mit bester Energieeffizienzklasse				
o) Durchlauferhitzer nur bei geringer Abnahme				
p) Keine Untertischspeicher oder Kleinst-Durchlauferhitzer				
q) WC-Urinalspülungen berührungslos				
r) Wärmedämmung Kaltwasserleitungen nach Leitlinien				
s) Armaturen und Absperrrichtungen leicht zugänglich				
t) Ausreichend Entnahmestellen für Trinkwasserproben				
u) Beprobung Trinkwassernetz vor Inbetriebnahme				
v) Trinkwasserspender zur Trinkwasserversorgung				
w) Abschließbare Versorgungsstationen für Strom und Wasser im Außenbereich				

Name:
Ort, Datum:
Unterschrift:

Legende:

+	Leitlinie eingehalten		auszufüllen
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!		nicht relevant
/	in diesem Projekt nicht zutreffend		

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Zuständig		FachplanerIn			
Projektbezeichnung					
5.5 Entwässerungsplanung					
Nr.	Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)
5.	Technik allgemein				
	a) Zähler je Gebäude und Sondernutzungen				
	b) Voraussetzungen für Fernauslesung				
	c) Gebäudetechnik und Steuerung minimieren				
	d) Wartungsverträge nicht ausgeschrieben				
	e) Dämmung im Heizraum bis 2 m Höhe mit Blechummantelung				
	f) Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen				
	g) Erfolgreicher 1:1-Test vor Abnahme der technischen Gewerke				LV: Mitwirkungspflicht
	h) Raumspezifische Parameter aus Parameterliste übernommen				
5.5	Entwässerungsplanung				
5.5.1	Entwurfs- und Ausführungsplanung				
	a) Keine PVC-Rohre				
	Gebäudeentwässerung Innenbereich				
	b) Fall-/Anschlussleitungen mit Brandschutzklassifizierung SML-Rohr				
	c) Fall-/Anschlussleitungen ohne Brandschutzklassif. HT PPs-Rohrsystem				
	d) Bei fetthaltigen Küchenabwässern PE-Entwässerungssystem				
	Gebäudeentwässerung Außenbereich u. Grundstücksentwässerung				
	e) Für Küchenabwasser o. Gefahr Wurzeleinwuchs PE-System, geschweißt				
	f) Bei sonstigen Anforderungen PP-MD				
5.5.2	Bauausführung und Abnahme				
	a) Fachgerechte Verlegung				
	b) Kamerabefahrung der Grundleitungen vor und nach Herstellung Bodenplatte				
	Name:				
	Ort, Datum:				
	Unterschrift:				
Legende:					
+	Leitlinie eingehalten				auszufüllen
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!				nicht relevant
/	in diesem Projekt nicht zutreffend				

Zuständig	FachplanerIn
Projektbezeichnung	

5.6 Elektrotechnik

Nr. Leitlinie		LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)
5. Technik allgemein					
a)	Zähler je Gebäude und Sondernutzungen				
b)	Voraussetzungen für Fernauslesung				
c)	Gebäudetechnik und Steuerung minimieren				
d)	Wartungsverträge nicht ausschreiben				
e)	Dämmung im Heizraum bis 2 m Höhe mit Blechummantelung				
f)	Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen				
g)	Erfolgreicher 1:1-Test vor Abnahme der technischen Gewerken				LV: Mitwirkungspflicht
h)	Raumspezifische Parameter aus Parameterliste übernommen				
5.6 Elektrotechnik					
5.6.1 Vorplanung					
a)	Vermeidung der Leistungserhöhung (neue Trafostation)				
b)	Beleuchtungsstärke weicht max. 10 % von DIN EN 12464 ab				
c)	Minimierung innerer Wärmelasten				
5.6.2 Entwurfs- und Ausführungsplanung, Leistungsverzeichnis					
a)	Ausführung Installation im KNX-Standard, Bestandsdokumentation übergeben				
b)	Elektrische Leistung von Leuchten 1,5 bis 2,0 W/m²100lux				
c)	Grundsätzlich LED-Technik, ansonsten 80 lm/W				
d)	Leuchtenbetriebswirkungsgrad > 80 %				
e)	Notbeleuchtung mit LED-Technik				
f)	Beleuchtungssteuerung: Nutzer ein/aus & autoamtisch aus				
g)	Klassenräume: zentrale Abschaltung, keine Präsenzmelder				
h)	Manuelle Wiedereinschaltung jederzeit möglich				
i)	Für große Räume in Reihen schaltbar				
j)	Flure, Treppenhäuser mit Zeitrelais oder Präsenzmelder				
k)	Bei Schulturnhallen 300 Lux, Wettkampfbetrieb nur über Schlüsselschalter				
l)	Leuchtengruppen > 1 kW über Präsenzmelder mit Lichtsensor				
m)	Einstellung von Tageslichtsensoren auf Nennbeleuchtungsstärke in LV				
n)	Innenliegende Sanitärräume über Bewegungsmelder mit Akustiksensoren				
o)	Außenbeleuchtung mit LED-Lampen, Dämmerungsschalter und Schaltuhr				
p)	Steuerungspaneel in Sporthallen mit elektronischem Schließsystem				
q)	Rahmen von Bedienelementen mit Beschriftung nach Beschriftungsschlüssel				
r)	Steckdosen in Aufenthaltsbereichen mit USB-Anschlüssen				
s)	EDV- und Bürogeräte nur mit EnergyStar				
t)	Reduktion Stand-by-Verbrauch von Smartboards etc.				
u)	Haushaltsgeräte mit bestmöglicher Energieeffizienzklasse				
v)	Wirtschaftlichkeit von Spitzenlastbegrenzung geprüft				
w)	In großen Mensen Kühlschränke mit außenliegenden Rückkühlern				
x)	Bei Mensen: Geeigneter Platz für Konfiskatkühler				
y)	Blitzschutzanlagen unter Dämmung anbringen				
z)	Bei Neubauten Elektroverteilung in separatem Raum				
aa)	Abschließbare Versorgungsstationen für Strom und Wasser im Außenbereich				
bb)	Bei Neubauten auf dem Dach Steckdosenkombination für Außenbetrieb				
5.6.3 Bauausführung und Abnahme					
a)	Abnahme erst nach Messung von Beleuchtungsstärke und el. Leistung				bei Abnahme
b)	Vorlage Inbetriebnahmeprotokoll bei Abnahme von Elektrozählern				bei Abnahme
Name:					
Ort, Datum:					
Unterschrift:					
Legende:					
+	Leitlinie eingehalten		auszufüllen		
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!		nicht relevant		
/	in diesem Projekt nicht zutreffend				

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Zuständig		FachplanerIn		
Projektbezeichnung				
5.7 Maschinelle Anlagen				
Nr. Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)
5. Technik allgemein				
a) Zähler je Gebäude und Sondernutzungen				
b) Voraussetzungen für Fernauslesung				
c) Gebäudetechnik und Steuerung minimieren				
d) Wartungsverträge nicht ausgeschrieben				
e) Dämmung im Heizraum bis 2 m Höhe mit Blechummantelung				
f) Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen				
g) Erfolgreicher 1:1-Test vor Abnahme der technischen Gewerken				LV: Mitwirkungspflicht
h) Raumspezifische Parameter aus Parameterliste übernommen				
5.7 Maschinelle Anlagen				
a) Energiesparmotoren (IE3-Motoren) einsetzen				
b) Aufzüge in Energieeffizienzklasse A nach VDI 4707				
c) Keine ständig offenen Schachtbe- und entlüftungen				
d) Aufzug-Notruf-Weiterschaltung auf Sicherheitsdienst				
Name:				
Ort, Datum:				
Unterschrift:				
Legende:				
+	Leitlinie eingehalten	☐	auszufüllen	
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!	☐	nicht relevant	
/	in diesem Projekt nicht zutreffend			

Checkliste

Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2018



Zuständig		FachplanerIn		
Projektbezeichnung				
5.8 Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik				
Nr. Leitlinie	LPH 2	LPH 3	LPH 5	Begründung (evtl. Verweis oder auf Anlage)
5. Technik allgemein				
a) Zähler je Gebäude und Sondernutzungen				
b) Voraussetzungen für Fernauslesung				
c) Gebäudetechnik und Steuerung minimieren				
d) Wartungsverträge nicht ausschreiben				
e) Dämmung im Heizraum bis 2 m Höhe mit Blechummantelung				
f) Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen				
g) Erfolgreicher 1:1-Test vor Abnahme der technischen Gewerke				
h) Raumspezifische Parameter aus Parameterliste übernommen				
5.8 Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik				
5.8.1 Vorplanung				
a) Möglichkeit der Aufschaltung auf GLT vorsehen, digitale Regelgeräte				
b) Bedienerfreundlichkeit als oberste Priorität				
5.8.2 Entwurfs- und Ausführungsplanung, Leistungsverzeichnis				
a) Konzept mit Planungsbeteiligten aller technischen Gewerke erstellt				
b) "Allgemeine Funktionsbeschreibung" lt. Leitlinien				
5.8.3 Bauausführung und Abnahme				
a) Vorlage der erforderlichen Anlagendokumentation				bei Abnahme
b) Bei Abnahme alle Anlagensituationen vorgeführt und dokumentiert				bei Abnahme
Name:				
Ort, Datum:				
Unterschrift:				
Legende:				
+	Leitlinie eingehalten		auszufüllen	
-	Leitlinie NICHT eingehalten, Begründung erforderlich!		nicht relevant	
/	in diesem Projekt nicht zutreffend			

Beschriftungsschlüssel für elektrische Anlagen

Für die Beschriftung von elektrischen Anlagen sind die festgelegten Beschriftungsschlüssel zu verwenden:

a) Datendosen

Zeile 1	Gebäude Nummer / Etage Standort Verteilung / Patch- bzw. Serverschrank Nummer / Patchfeld-Nummer	Bsp.: 023/1.OG/1/1 23 24
Zeile 2	Port Nummer bzw. Nummern	

b) Starkstromdosen (z.B. Schukosteckdosen, CEE Steckdosen, Schalt- & Taststellen, Bewegungsmelder, Leuchten)

Zeile 1	Gebäude Nummer / Etage Standort Verteilung / Verteilerbezeichnung bzw. -nummer / Stromkreisbezeichnung	Bsp.: 023/1.OG/UV01/F1
------------	--	---

c) KNX-Bedien- und Anschlüsselemente (z.B. Schalt- & Taststellen, Bewegungsmelder/Leuchten)

Zeile 1	Bereich Nr. / Linie Nr. / Geräte- bzw. Teilnehmernummer	Bsp.: 15.15.255
------------	--	--

Folgende Punkte sind bei der Beschriftung zu beachten:

- Die Textgröße der Beschriftungen soll an die Beschriftungsfeld/Beschriftungsträger (1 oder 2-zeilig) mit der Schriftart: Arial (oder ähnlich) Schriftfarbe schwarz erfolgen. Beschriftungen für KNX-Dosen erfolgen auf blauem Grund, Daten- und Starkstromdosen auf weißem Grund.
- Qualität: mind. Laminiertes Beschriftungsband / im Außenbereich mit UV-Schutz / Ausführung in dauerhafte Beschriftung
- Abweichungen von der Farbgestaltung sind mit dem Da-Di-Werk FB Haustechnik abzustimmen (z.B. bei SV/ BSV Versorgung)
- Verteiler sind mit Resopalschildern zu beschriften
- Beschriftungen von Leitungen und Kabeln, wenn erforderlich mit Beschriftungsträgern.

Regelungskonzept Sonnenschutz

- Die Bedienung erfolgt über **zentralen und örtliche Taster** und ist (außer bei Windalarm) ständig möglich.
- Jalousien sollen **zweigeteilt** ausgeführt werden. Die untere Endposition ist so einzustellen, dass der untere Teil geschlossen und der obere Teil offen (Lichtlenkung an die Decke) ist. Die obere Endposition ist vollständig hochgefahren.
- Zur Sicherung der Jalousien sind alle Werte/Einstellungen/ Bedienstellen bei anstehendem **Windalarm** zu sperren. Die Jalousie fährt bei Windalarm in die obere Endposition. Diese Sicherheitsfunktion ist nach Herstellervorgaben der Jalousien auf den entsprechende Windgeschwindigkeit und Hysterese einzustellen. Diese Werte sind dem Bauherren mitzuteilen.
- Ein Eisalarm, der ein Fahren der Jalousie verhindert, ist nicht vorzusehen.
- Bei **Feuer-/Brandalarm** fahren alle Jalousien in die obere Endlage, alle Bedienstellen und Automatikfunktion werden gesperrt. Nach Feuer-/ Brandalarm werden die Bedienstellen und Automatikfunktionen wieder freigegeben.
- Funktion der raumweisen Taster:
 - Langer Tastendruck (500 ms): Fahrt in Endposition,
 - Kurzer Tastendruck (50 ms): Stopp/Schrittfahren
- Die folgenden zeitabhängigen Befehle sind mit einer Jahreszeitschaltuhr zu realisieren:

	Sommerregelung (1.4.-30.9.)	Winterregelung (1.10.-31.3.)
6.00 Uhr	Täglich runterfahren	-
13.00 Uhr	Runterfahren, wenn Helligkeitswertwert >30 kLux (Mittelwert über 10 Minuten)	Täglich hochfahren
21.00 Uhr	Täglich hochfahren	Täglich hochfahren
Kommentar		Kein automatisches Runterfahren

Parameterliste: Raumspezifische Anforderungen technischer Gewerke											
Raum- bezeichnung Parameter	Gebäude allgemein / Kommentare	Allgemeiner Unterrichtsraum (Klassen-, Differenzierungs-, Team-, Betreuungsräume)	Fachunterricht (Naturwissen- schaften, Werken, Kunst, Musik)	Gemeinschafts- bereich (Aula, Pausenhalle, Bibliothek, Mediathek)	Verwaltungs- bereich (Schulleitung, Sekretariat, Lehrerzimmer, Hausmeisterbüro)	Sanitärträume (allgemeine WC, Behinderten WC, Umkleiden, Duschen)	Bewirtschaftungs- und Lagerflächen (Lager, Putzmittellräume)	Technische Funktionsräume (HAR, Elektro-, Lüftungs-, Serverraum)	Verkehrsflächen (Windfang, Flur, Treppenhaus, Foyer)	Sportstätten, Turnhallen	Küchen, Teeküchen
Heizungstechnik											
Soll-Temperatur Heizbetrieb	Auslegung nach DIN 12831	20 °C	20 °C	20 °C	21 °C	WC: 18 °C, Umkleiden & Duschen: 24 °C	15 °C	15 °C	15 °C, Flure vor Klassenräumen: 18°C	18 °C	Tee-/Lehrküchen: 20°C, allg. Küchen 18°C
Starttemperatur	Mindesttemperatur zu Beginn der Nutzungszeit	18 °C	18 °C	18 °C	19 °C	WC: 15°C Umkleiden & Duschen: 22°C	15 °C	15 °C	12 °C, Flure vor Klassenräumen: 18°C	18 °C	Tee-/Lehrküchen: 18°C, allg. Küchen 17°C
Thermostate		begrenzbare Thermostate	begrenzbare Thermostate	begrenzbare Thermostate	Standard Thermostatventile	begrenzbare Thermostate	begrenzbare Thermostate	begrenzbare Thermostate	begrenzbare Thermostate	begrenzbare Thermostate	begrenzbare Thermostate
Lüftungstechnik											
Temperatur-/Feuchte-/ CO2-Messung		Referenzmessung: 1 Raum je Himmelsrichtung & oberstes und unterstes Geschoss (Position beachten (keine direkte Sonneneinstrahlung, Wand mit Abstand zu Tür und Fenstern))									
Lüftungsregelung		Zeitgesteuert konstante Belüftung	Zeitgesteuert konstante Belüftung	Aulen CO2 geregelt + Zeitgesteuert	Zeitgesteuert konstante Belüftung	Zeitgesteuert konstante Belüftung, Duschen: Intensivstufe feuchtegeregelt	Zeitgesteuert konstante Belüftung	Zeitgesteuert konstante Belüftung	Überströmung, wenn möglich	Zeitgesteuert konstante Belüftung, Sporthallen CO2 geregelt	Teeküchen: konstante Belüftung, Küchen Schulspeisung: Feuchtesteuerung
Zulufttemperatur		18°C (Komforttemperatur zur Vermeidung von Zugerscheinungen & Stütztemperatur für Gebäude) - Beheizung soll über statische Heizsysteme erfolgen									
Luftmenge	Ziel: Raumluftqualität IDA 4, Empfehlungen laut AMEV	15-20 m³/h*P	15-20 m³/h*P; Chemiesammlungen Klimatisieren	15-20 m³/h*P	20 m³/h*P	11 m³/hm²	Lagerräume: 0,5 h ⁻¹ , Lager mit gefährlichen Stoffen: 10 h ⁻¹ , PuMi: 2 h ⁻¹ (wegen Feuchteanfall), ganzjährig	Abfuhr von Wärmelasten, evtl. zusätzl. Kühlung (z.B. Serverräume)/ gesetzl. Vorgaben: Feuerstätten-VO; zentral Batterie)	nein oder Überströmung	60 m³/h/Sportler + 30 m³/h/Zuschauer	Feuchteanfall, Abwärmeeinfall
Schallpegel	Auslass / Raummitte	35/33 dB(A)	35/33 dB(A)	35/33 dB(A)	35/33 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)		40 dB(A)	Mensaküche: 55 dB(A)
Wochenlüftungszeiten		Standard: werktags 7-16 Uhr; Spülbetrieb vor bzw. nach Nutzungsbeginn: 1 h bzw. 0 h									
Ferienbetrieb		Winter: Klassenräume aus, WCs/PuMi/Funktionsräume: z.B.: 1h/Tag oder 2x 0,5h/Tag Sommer: Nachtlüftung auch in Ferien									
Sommerbetrieb (außerhalb Heizperiode)	Innenliegende Räume möglichst für Sommerbetrieb separat belüften	aus	aus	aus	aus	Spülbetrieb, z.B. 3x 1h/Tag	Spülbetrieb, z.B. 3x 1h/Tag	Spülbetrieb, z.B. 3x 1h/Tag	aus	an	Mensaküche an
Einbindung Nachtlüftung	soweit möglich auch innenliegende Räume	ja	ja	ja	ja	ja	ja, wenn möglich	ja, wenn möglich	ja	ja	ja
Nachtlüftungskonzept		Prio1: Freie Nachtlüftung; Prio2: Hybride Lüftung; Prio 3: Be/Entlüftung									
Sanitär											
Warmwasseranschluss	Verbrühschutz (max. 42 °C)	nein	nein	nein	ja (Sanitätsraum, Hausmeisterbüro)	ja (Beh.-WC, Duschen)	nein	nein	nein	nein (s. Sanitär)	ja
Warmwasserbereitung		60 °C bei zentraler WWB, bei Sportstättenduschen und Küchen vorzugsweise zentrale WWB, sonst bei geringem Bedarf Durchlauferhitzer (mind. 7,5 kW), ausreichend el. Anschlussleistung beachten									
Handwaschbecken		nein	ja (Kunst/Werken, NaWi)	nein	ja (Sanitätsraum, Hausmeisterbüro)	ja	nein	nein	nein	nein (s. Sanitärträume)	ja
Ausgussbecken		nein	ja (Kunst)	nein	nein	nein	nein	ja (Heizung & Lüftung)	nein	nein (s. Sanitärträume)	ja (Kombibecken für größere Küchen)
Pumi-Becken (DaDiWerk spezial)	auf jede Etage	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein
Dusche		nein	nein	nein	nein	Beh.-WC & Sportstättenduschen	nein	nein	nein	(s. Sanitärträume)	
Elektro											
Beleuchtungsstärke	AMEV Beleuchtung: Zielwert Em, Leuchtenwirkungsgrad: Soll: 1,5 W/m²100lx, Maximal: 2,0 W/m²100lx	300 lx	500 lx	300 lx	500 lx (Schreibtätigkeiten), Ablegen etc.: 300 lx Lehrerzimmer: 300 lx	200 lx	150 lx	300 lx	100 lx, Gaderoben: 200 lx, Treppenhäuser: 150 lx	300 lx Wettkampfbetrieb: 500 lx (Schlüsselschalter)	Küchenbereich: 500 lx Schulkantinen: 300 lx (wenn keine weitere Nutzung)
Beleuchtungssteuerung Einschalten	Pausenabschaltung (feste Zeiten) + Zentralabschaltung (manuell)	Taster	Taster	Taster, Präsenzmelder mit Helligkeitssensor (nicht in Aula)	Taster	Präsenzmelder mit Helligkeitssensor, WC: zusätzl. Akustiksensoren	Präsenzmelder mit Helligkeitssensor	Präsenzmelder mit Helligkeitssensor	Präsenzmelder mit Helligkeitssensor	Taster	Taster
Beleuchtungssteuerung Ausschalten		Taster/ Pausenabschaltung	Taster/ Pausenabschaltung	Nachlaufzeit: 15 Min.	Taster	Nachlaufzeit: 15 Min	Nachlaufzeit: 15 Min	Nachlaufzeit: 15 Min	Nachlaufzeit: 15 Min	Taster	Taster
Verschattung		Außenliegende hinterlüftete zweiteiligen Jalousien, Zulassung bis 13 m/s Windgeschwindigkeit, zeitabhängige Regelung mit Wetterstation (s. Regelungskonzept),									