



Leitlinien zum
nachhaltigen Bauen
2016

(Maßgebliche Änderungen und Zusätze wurden rot markiert!)

Herausgeber
Da-Di-Werk
Eigenbetrieb Gebäude- und Umweltmanagement
des Landkreises Darmstadt-Dieburg

Mai 2016

Grußwort.....	5
1. Zielsetzung und Geltungsbereich	7
2. Umsetzung der Leitlinien	7
2.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung („Leistungsphase 0“)	7
2.2 Planung.....	8
2.3 Abnahme	8
2.4 Betrieb.....	9
3. Grundlagen	10
3.1 Neubauten.....	10
3.2 Komplettisanierungen	10
3.3 Teilsanierungen.....	11
3.4 Baustoffe	11
4. Architektur / Bauliche Maßnahmen.....	13
4.1 Allgemeine Grundlagen / Gebäudekonzept.....	13
4.2 Vorentwurf und Entwurf	13
4.2.1 Energieeffizienz	13
4.2.2 Nachtlüftung	14
4.2.3 Gebäudehülle.....	14
4.2.4 Innenausbau.....	16
5. Technik	19
5.1 Heizungstechnik.....	19
5.1.1 Vorplanung.....	19
5.1.2 Entwurfs- oder Ausführungsplanung	20
5.1.3 Bauausführung und Abnahme	20
5.2 Lüftungstechnik.....	21
5.2.1 Vorplanung.....	21
5.2.2 Entwurfs- oder Ausführungsplanung	21
5.2.3 Bauausführung und Abnahme	22
5.3 Klimatechnik.....	22
5.4 Sanitärtechnik.....	22
5.4.1 Vorplanung.....	22
5.4.2 Entwurfs- oder Ausführungsplanung	23
5.5 Entwässerungsplanung.....	23
5.5.1 Entwurfs- oder Ausführungsplanung	23
5.5.2 Bauausführung und Abnahme	24
5.6 Elektrotechnik.....	24
5.6.1 Vorplanung.....	24
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.....	26
5.8.1 Vorplanung.....	26
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.....	27
7. Quellenverzeichnis	29
8. Anlagen	31
8.1 Checklisten	31

„Wer aufhört besser zu werden, hat aufgehört gut zu sein.“

– Dieser Satz von Philip Rosenthal bestimmt ganz wesentlich die Arbeit des Eigenbetriebs für Gebäude- und Umweltmanagement des Landkreises Darmstadt-Dieburg – das Da-Di-Werk.

Ziel des Landkreises Darmstadt-Dieburg ist es, folgenden Generationen eine möglichst intakte Umwelt zu hinterlassen. Dabei wollen wir uns an den drei Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung orientieren:



- Durch einen **ökologischen** Ansatz sollen unsere natürlichen Lebensgrundlagen nur in dem Maße beansprucht werden, wie diese sich selbst wieder regenerieren können.
- Wir wollen **wirtschaftlich** nicht über unsere Verhältnisse leben, denn dies würde die nachkommenden Generationen belasten. Nachhaltig wirtschaften bedeutet aber auch, dass Neubaumaßnahmen ebenso wie grundhaften Sanierungen dauerhaft eine angemessene bauliche Unterhaltung folgen muss.
- Schließlich wollen wir dazu beitragen, dass **soziale** Spannungen nicht an überalterter, verbrauchter und ungepflegter Bausubstanz eskalieren. – Räume mit Wohlfühlklima bieten weniger Anlass für Vandalismus.

Konkret arbeiten wir an einer Verringerung des CO₂-Ausstoßes. – Begrenzung des Klimawandels und Anpassung an die bereits heute absehbaren Folgen der globalen Erwärmung sind dabei unerlässlich.

In erster Linie ist eine Steigerung der Energieeffizienz notwendig. Dies soll durch die Umsetzung von Maßnahmen der vorliegenden Leitlinien erreicht werden. So orientieren wir uns bei Neubauten generell am Passivhausstandard, bei Sanierungsmaßnahmen sind Passivhauskomponenten einzusetzen. Auch der verstärkte Einsatz regenerativer Energien wird immer wichtiger. Sowohl bei Neubau- als auch bei Sanierungsmaßnahmen von Heizungsanlagen favorisieren wir den Einsatz von Biomasse. Bei entsprechendem Warmwasser-Bedarf werden solarthermische Anlagen eingesetzt und für die Solarstromgewinnung verpachten wir die Dachflächen kreiseigener Gebäude.

Diese ökologischen Aspekte gehen einher mit der Schaffung einer guten Arbeits- und Lernatmosphäre in den kreiseigenen Gebäuden. Die Zufriedenheit der Nutzer und unseres Personals sind dabei von großer Wichtigkeit.

Nicht zuletzt ist der wirtschaftliche Betrieb unserer Gebäude von großer Bedeutung. Dabei würde eine reine Kostendiskussion zu kurz greifen. Im Vordergrund steht deshalb die Betrachtung der Lebenszykluskosten für unterschiedliche Varianten. Allein dieser Ansatz führt zu einer ganzheitlichen Betrachtung des erforderlichen Mitteleinsatzes. So dürfen nicht nur die Kapitalkosten zur ökonomischen Bewertung einer Maßnahme betrachtet werden, sondern hinzukommen die Betriebskosten (Energie, Wartung und Reinigung) sowie eventuelle Umweltfolgekosten - ermittelt über die gesamte Lebensdauer jedes einzelnen Objektes. Nur in dieser Gesamtheit können sie die Grundlage bilden für eine fachgemäße, richtige Entscheidung.

Zusammen mit engagierten und motivierten Planern, Architekten und Ingenieuren soll der vorliegende Leitfaden, der für alle Neubau- und Sanierungsmaßnahmen des Da-Di-Werks Anwendung findet, dazu beitragen die angeführten Ziele umzusetzen.



Christel Fleischmann
- Kreisbeigeordnete -

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 Hitzewellen im Sommer, Zunahme von Starkregenereignissen, stärkere Stürme)
- 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 Anlagen) 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. Die Einhaltung der Leitlinien ist an vier Meilensteinen (-zum Abschluss der Vorplanung, -nach Abschluss der Ausführungsplanung, -bei der Abnahme und -nach 2 Jahren Betrieb) mit den zugehörigen Checklisten (siehe Anlage) von der Projektleitung des Da-Di-Werks zu überprüfen.

Für alle Maßnahmen über 250.000 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),
 - Qualitäten,
 - Kunst am Bau,
 - Außenraumgestaltung (Freiflächen),

- Investitions- und Betriebskostenrahmen,
 - Termine für die o. g. Meilensteine;
- Diese Zielvereinbarung wird im sogenannten „Zielkatalog“ zusammengefasst.
- b) 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.
 - c) Bei VOF-Verfahren sind Erfahrungen mit wirtschaftlichem, energieeffizientem und nachhaltigem Bauen mit abzufragen und zu bewerten.

2.2 Planung

- a) 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.
- b) Neben den Baukostenermittlungen nach DIN oder nach Bauteilkatalog ist eine Lebenszykluskostenbetrachtung vorzunehmen. Hierbei sind die zu erwartenden Verbrauchs-, Betriebs-, Pflege- und Unterhaltskosten über einen Betrachtungszeitraum von 15 Jahren 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.
- c) 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.
- d) 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.
- e) Bei Umbauten und Sanierungen ist frühzeitig eine Überprüfung der im Objekt verwendeten Baustoffe, deren Schadstoffbelastung und deren Abfallklassifizierung (Entsorgungskataster) durchzuführen.
- f) Alle Unterlagen sind in Standarddateiformaten zusammenzustellen (dxf, dwg, doc, xls, pdf, jpg). Dabei sind die Dokumentations- und CAD-Richtlinien des Da-Di-Werks einzuhalten.

2.3 Abnahme

- a) 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.

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 Luftdichtigkeitsmessungen 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 Komplett-sanierungen

- 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 Luftdichtigkeitsmessung 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 30% 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	0,14	26 cm WLG 035
Oberste Geschossdecke	0,16	22 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.**

Folgende Baustoffe dürfen nicht verwendet werden:

- c) **Bauteile und Baunebenprodukte aus tropischen, subtropischen oder borealen Hölzern sofern nicht FSC-zertifiziert (Forest Stewardship Council, www.fsc-deutschland.de)**
- d) **Fußbodenbeläge, Tapeten, Fenster und Türprofile, Kabel und Rohre aus Polyvinylchlorid (PVC).**
- e) **Künstliche Mineralfasern sind gegen die Innenraumluft vollständig abzudichten und haben die Freizeichnungskriterien bezogen auf die Biolöslichkeit einzuhalten (RAL GZ 388).**
- f) **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.**
- g) **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.**

- h) Es sind möglichst lösungsmittelfreie Oberflächenbehandlungs-, Anstrich- und Klebstoffe zu verwenden (z.B. Pulverlackverfahren, Einbrennverfahren). Müssen lösungsmittelarme Stoffe verwendet werden, sollen diese ein Umweltzeichen für „schadstoffarm“ (z.B. RAL UZ 102, RAL UZ 12a, RAL UZ 113, www.blauer-engel.de) besitzen.
- i) Bitumenanstriche und Kleber mit dem Gicode BBP 40-70 sind nicht zulässig (www.gisbau.de).
- j) Epoxidharzprodukte mit dem Gicode RE 4-9 sind nicht zulässig.
- k) Polyurethanharzprodukte mit dem Gicode 20-80 sind nicht zulässig.
Ausnahme: Beanspruchungsklasse B und C (ZDB-Merkblatt Verbundabdichtungen).
- l) DD-Lacke mit dem Gicode DD1 und DD2 sind nicht zulässig.
- m) Phenolharz- bzw. Resol-Hartschaumplatten sind wegen des Gehalts an 2-Chlorpropan in Innenräumen nicht zulässig.
- n) Es sollen bevorzugt Recyclingmaterialien eingesetzt werden (z.B. bei Sand, Kies, Schotter, Kunststoff), sofern diese nicht schadstoffbelastet sind.
- o) Es sind möglichst langlebige, recyclinggerechte und leicht demontierbare Konstruktionen zu verwenden (schrauben statt kleben und nageln). Dies gilt besonders für Griffgarnituren, 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.

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) Verbindliche Festlegungen:
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) Technik- und Verteilerräume sollten bei Neubauten nicht innenliegend sein. In Altbauten muss evtl. ein separater Raum geschaffen werden.
- h) 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 Vorentwurf und Entwurf

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) 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 0,4 1/h eingegeben, sofern keine anderen Werte projiziert sind. Ansonsten wird für diese Planungsphase mit den im PHPP vorgegebenen Standardwerten gerechnet.
- c) Die Gebäudehülle ist erst abzunehmen, wenn ein ausführliches Protokoll für die Luftdichtigkeitsmessung vorliegt (Überprüfung von 3.1 oder 3.2). Der Punkt ist explizit in den betreffenden Leistungsverzeichnissen aufzunehmen. Die Kosten eventueller Nachmessungen sind von der Schlussrechnung der verursachenden Fachfirma abzuziehen.

4.2.2 Nachtlüftung

- a) Ein Nachtlüftungskonzept ist grundsätzlich bei jedem Neubau in der LPH 1 zu erstellen. Bei Sanierungen ist die Möglichkeit der Nachtlüftung ebenfalls zu prüfen. Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sind ausreichend große, automatisch betriebene Nachtlüftungsklappen vorzusehen:
 - ohne Querlüftung ca. 1 m² freier Querschnitt,
 - bei 0,1 m² Überströmöffnungen, für Querlüftung ca. 0,5 m² freier Querschnitt;Ein wirksamer Einbruch-, Insekten-, Witterungs- und Klemmschutz ist zu beachten. Die Öffnungsklappen öffnen temperaturgesteuert motorisch (Öffnung bei Innentemperatur > 22°C und Außentemperatur < Innentemperatur -2 K).
- 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.

4.2.3 Gebäudehülle

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).
- c) Begrünte Fassaden sind nicht erwünscht.

Fenster (Kostengruppe 334)

- d) Die folgenden bauphysikalischen Werte sind für Fenster mindestens einzuhalten:
 - $U_g \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - $G \leq 0,7$
 - $\tau > 0,65$Vorzusehen ist daher der Einsatz von 3-fach-Verglasung mit Kunststoff-Randverbund. Die geforderten Glasqualitäten sind nachzuweisen und durch den Planer zu dokumentieren.
- e) Die Rahmen sind aus wartungsfreiem und witterungsbeständigem Material, PVC-frei auszuführen.
 - Priorität 1: Holz-Aluminium
 - Priorität 2: Aluminium
 - Priorität 3: HolzEs sind einheimische Hölzer mit dem Siegel FSC oder PEFC zu verwenden.
- f) Eine natürliche Lüftung ist in den Unterrichtsräumen zwingend erforderlich, das bedingt eine offenbare Fensterfläche
 - bei Querlüftung von mindestens 0,1 m² pro Sitzplatz,
 - ohne Querlüftung von mindestens 0,2 m² pro Sitzplatz;
- g) Die Scheibengröße von Fenstern darf maximal 2,5 m² betragen.
- h) 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.
- i) Übereckverglasungen sind zu vermeiden.
- j) Bei raumhohen Fenstern und Fassadenverglasungen ist ein Brüstungsriegel einzubauen.
- k) Auf Kippbeschläge ist grundsätzlich zu verzichten, um einer schleichenden Auskühlung vorzubeugen.
- l) Öffenbare Oberlichter sind zu vermeiden. Falls sie für die Querlüftung oder Nachtlüftung benötigt werden, sind sie elektronisch zentral zu steuern.
- m) RWAs sind elektronisch zentral zu steuern und im Eingangsbereich mit einem Bedienelement für die Feuerwehr auszustatten. Sie sind in das Nachtlüftungskonzept einzubinden.

- n) Fenster sind einstiegssicher auszubilden, Pilzkopfsicherungen in den Rahmen sind verpflichtend.
- o) Die maximal zulässige Öffnungsbreite für Nachtlüftungselemente beträgt 20 cm, um ein Einsteigen zu verhindern. Ein geeigneter Einbruch-, Witterungs-, Insekten- und Klemmschutz vorzusehen.
- p) Die Fenstergriffe sind in bedienbarer Höhe anzubringen (maximal 1,50 m).
- q) An allen Öffnungsflügeln sind kräfteverzehrende Öffnungsbegrenzer vorzusehen.
- r) Eine zusätzliche Funktion der Fensterbrüstungen ist zu prüfen (bspw. als Stellfläche für Schränke oder für Zuluft-Öffnungen zur Nachtlüftung).
- s) Innenfensterbänke auf Brüstungshöhe gem. HBO sind mindestens 20 cm tief auszubilden, um VSG-Verglasungen als Absturzsicherung zu vermeiden.
- t) Reinigungsmöglichkeiten in einfacher Form sind bei der Planung von Fensteranlagen zu berücksichtigen. Ein Reinigungskonzept ist vorzulegen.
- u) Bei Fenstersanierungen sind Rahmenverbreiterungen für eventuell spätere Fassaden- oder Dachsanierungen zu berücksichtigen.
- v) Lichtkuppeln sind generell zu vermeiden, in der Regel sind sie durch nach Norden orientierte Sheddächer ersetzbar.
- 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.**

Sonnenschutz (Kostengruppe 338)

- x) Grundsätzlich ist für alle besonnten Fensterflächen ein außen liegender, hinterlüfteter Sonnenschutz vorzusehen. Der Sonnenschutz muss ausreichend robust und für Windgeschwindigkeit > 13 m/s zugelassen sein (feste Führungsschienen).
- y) Die Sonnenschutzanlage soll raumweise und nach Fassadenorientierung getrennt, motorisch über eine Wetterstation gesteuert werden (Sensoren für Wind, Strahlung, Temperatur). Die Sonnenschutzautomatik soll für den Nutzer - zeitlich beschränkt - manuell übersteuerbar sein.
- z) Der Sonnenschutz muss so einstellbar sein, dass auch bei voller Schutzfunktion auf Kunstlicht verzichtet werden kann (2-teilig kippbar, gut reflektierend).
- aa) Der Einsatz einer feststehenden Sonnenschutzanlage ist zu prüfen und die Wirksamkeit nachzuweisen.

Außentüren (Kostengruppe 334)

- ab) Türen, Fenster und andere Öffnungen sind ausdrücklich gegen Überflutung zu schützen (Barrierefreiheit von Fluchttüren beachten).
- ac) Hauseingangstüren sollten aus thermisch getrenntem Stahl oder aus Holz sein.
- ad) Die maximale Flügelabmessung von Außentüren beträgt: B/H 1,10 m / 2,20 m
- ae) Alle Türen sollen leicht zu öffnen sein, darum sind Außentüren mit Gleitschienenobentürschließen mit stark abfallendem Öffnungsmoment auszustatten.
- af) Für Türbänder (Ausführung in Edelstahl) ist unabhängig vom Flügelgewicht, die höchste Beanspruchungsklasse vorzusehen.
- ag) Es sind Anschraubbänder zu verwenden.
- ah) An den Hauptzugängen sind außen und innen Griffstangen vorzusehen.
- ai) Außentür-Stopper sind entweder oben und unten oder auf Griffhöhe vorzusehen.
- aj) Im unteren Türbereich bis 50 cm Höhe ist ein Rammschutz vorzusehen (z.B. eine Edelstahlplatte).
- ak) 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.
- al) Außentürschlösser sind mit gesicherter Tagesfallenfunktion auszustatten.

Notausgänge / Fluchttüren ins Freie

- am) Bei zweiflügeligen Türen sind in Fluchtrichtung am Gehflügel 3-teilige Teleskop-Pushbars und am Standflügel Treibriegel mit Hebelbedienung vorzusehen (DIN EN 179). Abweichungen sind im Zuge des Brandschutzkonzeptes abzustimmen.
- an) Die Verglasung von Brüstungsbereichen ist wegen erhöhter Glasbruchgefahr zu vermeiden. Im Brüstungsbereich von Türen ist Glas nur mit einem Brüstungsriegel zulässig.
- ao) Außen und innen sind Griffstangen vorzusehen.
- ap) 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
- aq) 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.
- ar) Die Barrierefreiheit von allen Fluchttüren ist zu beachten.

Schließanlage (Kostengruppe 334+344)

- as) Außentüren, Verwaltungsräume, Technikräume, naturwissenschaftliche Räume und Serverräume sind mit dem vom Da-Di-Werk vorgegebenen elektronischen Schließsystem auszustatten.

Dächer (Kostengruppe 360)

- at) Da es bei Flachdächern häufig zu Problemstellen kommt, sind intelligente Lösungen zur Vermeidung von Flachdächern gefordert.
- au) Das Dach ist im Detail zu planen wie eine „5. Fassade“.
- av) **Die Sanierung und der Neubau von Flachdächern (2% Mindestgefälle) erfolgt mit Bitumenbahnen.**
- aw) **Bei der Sanierung oder dem Neubau eines Flachdachs ist ein System zur Leckageortung einzuplanen (z.B. basierend auf dem Impuls-Messverfahren). Ein permanent überwachendes Monitoring-System ist in der Regel nicht erforderlich und nicht erwünscht.**
- ax) 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.
- ay) Bei allen Flachdachsansanierungen 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.
- az) 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 Titandioxid-Partikeln durchsetzter Mikrobeton).

4.2.4 Innenausbau

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) Alle eingesetzten Wandfarben müssen den Anforderungen „schadstoffarm“ nach RAL UZ 102 entsprechen.
- d) Flurwände sind bis in 1,20 m Höhe stoßfest zu beschichten oder zu beplanken und farbig anzulegen (Hellbezugswert max. 50).
- e) 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.

- f) WC-Trennwände sind aus HPL-Platten herzustellen.
- g) Folgende Mindestreflexionsgrade der Innenflächen sind einzuhalten:
 - Decke > 0,8
 - Wände > 0,5
 - Fußboden > 0,3

(Berechnung nach DIN 5036 Teil 4, AMEV-Beleuchtung 2006).

Innentüren (Kostengruppe 344)

- h) 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.
- i) 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.
- j) Alle Türen mit erhöhten Anforderungen erhalten drei Bänder (3-teilige Aufschraubänder).
- k) Ganzglastüren sind nicht einzusetzen.
- l) Türen von Putzmittelnräumen sind mit einer zeitlichen Offenhaltung auszustatten.

Klassenraumbtüren (Kostengruppe 344)

- m) Klassenzimmertüren sind grundsätzlich vollwandig, dichtschießend mit dreiseitig umlaufender Dichtung auszuführen.
- n) Aufgrund der erhöhten Anforderungen sollen sie mit 3 Bändern angeschlagen werden (3-teilige Aufschraubänder).
- o) Das bewertete Schalldämmmaß soll $R_w = 30$ dB nicht unterschreiten.
- p) Türzargen mit Schattenfuge und stumpfeinschlagendem Türblatt sind nicht erlaubt.
- q) Klassenraumbtüren sind immer beidseitig mit Drückergarnitur auszustatten, damit pädagogische Konzepte der Lernlandschaften umgesetzt werden können.

Flurtüren / Durchgangstüren (Kostengruppe 344)

- r) Brand- und Rauchschutztüren in Durchgangsfloren 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.
- s) 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.
- t) Wegen der zu geringen Hitzebeständigkeit von Rauchschutztüren mit Glasanteil, ist darauf zu verzichten, stattdessen sind T30RS-Türen einzusetzen.

Geländer (Kostengruppe 349)

- u) Treppengeländer müssen eine Höhe von mindestens 110 cm haben. In nicht einsehbaren Bereichen von Podesten oder Galerien werden 120 cm Geländerhöhe empfohlen.
- v) Handläufe sind nicht farbig lackiert auszuführen, sondern aus verzinktem Metall, Edelstahl oder in Holz zu fertigen. Kunststoffauflagen auf Handläufen sind nicht zulässig.

Decken (Kostengruppe 350)

- w) Zur thermischen Aktivierung der Gebäudemasse sind abgehängte Decken zirkulationsoffen auszuführen (in Abhängigkeit von der Raumakustik).
- x) Abgehängte Decken sind jederzeit revidierbar auszuführen in Form von Systemrasterdecken mit einzeln austauschbaren Deckenplatten.
- y) In Sporthallen sind Akustikpaneldecken vorzusehen, auf abgehängte Decken ist zu verzichten
- z) Unterdecken im Außenbereich sind ballwurf- und vandalismussicher auszuführen.

Fußbodenaufbau (Kostengruppe 352)

- aa) Alle eingesetzten Materialien sollen strapazierfähig, renovierbar und partiell austauschbar sein (Beanspruchungsgruppe und Rutschhemmung gemäß gültiger Richtlinien und Normen).
- ab) Grundsätzlich sind schadstoffarme und PVC-freie Bodenbeläge vorzusehen.
- ac) 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 für Treppenhäuser und Verkehrsflächen;
 - Auf zementgebundenen Betonwerksteinbelag ist grundsätzlich zu verzichten.
- ad) Die Fugen von gefliesten Böden in Toilettenanlagen sind zu hydrophobieren.
- ae) 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.
- af) Alle Wandübergänge sind mit mindestens 6 cm hohen Sockeln auszubilden.
- ag) 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.
- ah) Innen sind Sauberlaufzonen in ausreichender Größe vorzusehen. An den Hauptzügen beträgt die Tiefe mindestens 4 m, an den untergeordneten Eingängen ist diese individuell festzulegen.
- ai) Für Sporthallen ist ein Schwingboden vorzusehen.
- aj) Die Erstpflege der Böden ist mit auszuschreiben, die Materialfreigabe und Abnahme erfolgt unter Beteiligung des Reinigungsdienstes des Da-Di-Werks.

Beschilderung (Kostengruppe 619)

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

Ausstattung (Kostengruppe 610)

- ao) 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.
- ap) Garderobenleisten: Garderobenleisten sind in Fluren und Rettungswegen nicht zulässig, die Garderobe ist grundsätzlich im Klassenraum zu planen.
- aq) Ausrüstungsgegenstände in Toilettenanlagen sind an der Wand anzubringen.

Raumakustik

- ar) 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.
- as) Für Sporthallen ist die Sollwertkurve „Sprache“ aus DIN 18041 einzuhalten.
- at) Die Einhaltung dieser gesetzlich vorgeschriebenen Werte ist nachzuweisen.

5. Technik

- a) Im Rahmen des Energiemanagements werden die monatlichen Verbrauchsdaten für Strom, Wärme und Wasser erfasst. 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. Alle Verbrauchskreise erhalten Passstücke für Wärmemengen-, bzw. Trinkwasserzähler.
- 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) Bei allen wartungsbedürftigen technischen Anlagen sind Wartungsverträge über die Dauer der Gewährleistung mit auszuschreiben.
- e) 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.

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) Für Räume in ungedämmten Altbauten, die eine zeitlich differenzierte Nutzung haben (z. B. Klassenräume), sind grundsätzlich Einzelraumregelungen erforderlich. Auch hier sollten zwei Heizkreise (z. B. N-O, S-W) vorgesehen werden.
- d) Grundsätzlich sind Raumthermostate vorzusehen. Bei Sanierungen ist die Umsetzbarkeit zu prüfen.
- e) Zur Vereinfachung der Reinigung sind Heizkörper wandhängend zu befestigen.
- f) Plattenheizkörper und Radiatoren sind gegenüber Konvektoren zu bevorzugen.
- g) Außenliegende Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen sind mindestens mit 130 % nach gültiger Energieeinsparverordnung zu dämmen.
- h) 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.
- i) 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.
- j) Für die Regelung ist ein Optimierungsprogramm vorzusehen, um eine möglichst energiesparende Anpassung der Regelkurve, des Aufheizzeitpunktes und des Absenkezeitpunktes sicherzustellen.
- k) Die Durchführung und Protokollierung des hydraulischen Abgleichs ist explizit im Leistungsverzeichnis aufzunehmen.
- l) 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 der gültigen AMEV-Richtlinie Heizbetrieb einzustellen (z. B. Büroräume 19°C, Unterrichtsräume 17 °C, Flure vor Klassenräumen 18 °C, Treppenhäuser 12°C, WCs 15°C, Turnhallen 18°C, Umkleide- und Duschräume 22°C). Flure und Treppenhäuser sind möglichst mit Abluft zu beheizen.
- d) 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 Sanitärräumen, 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, 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) Grundsätzlich sollte ein einfaches Konzept mit einfacher Bedienung umgesetzt werden, die Steuerung erfolgt bedarfsgerecht.
- d) Außerhalb der Heizperiode ist die Lüftungsanlage außer Betrieb zu nehmen, die notwendige Belüftung erfolgt dann über die öffnenbaren Fenster (Einsparung von Energie und Wartungskosten). Innenliegende Räume sind im Sommerbetrieb mit einem separaten Lüftungsstrang zu betreiben, der auch für die Nachtlüftung nutzbar ist.
- e) 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.
- f) Es sind grundsätzlich Passivhauskomponenten einzusetzen (Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Wärmebereitstellungsgrad > 80%).
- g) Abgesehen von der Wärmerückgewinnung und Filterung erfolgt keine Konditionierung der Zuluft.
- h) Aus hygienischen Gründen wird in Schulen keine regenerative Wärmerückgewinnung mit der Gefahr der Übertragung von Schadstoffen zwischen Zu- und Abluft eingesetzt.
- i) 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).

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 $0,45 \text{ Wh/m}^3$ 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 drehzahlgeregelte 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/m^2 beträgt, folgende Mindest-Dämmstärken (WLG 040) sind für Luftkanäle und Leitungen einzuhalten:
 Kanäle innerhalb der thermischen Hülle:
 - Außen- und Fortluft: 100 mm
 - Zu- und Abluft: 30 mm
 Kanäle außerhalb der thermischen Hülle:
 - Außen- und 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) 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) 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) Sanitäröbekte sind zur Minimierung der Reinigungskosten wandhängend auszuführen.
- f) WC-Sitze sind mit stabiler Befestigung (durchgehende Edelstahl-Scharnierwelle) einzubauen.
- g) Es sind nur Spülkästen mit Stoptaste 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) Zur Legionellenprophylaxe sind in Duschen Frischwasserstationen einzusetzen. Frischwasserstationen sind zur Vermeidung einer Zirkulationsleitung verbrauchsnahe zu setzen. Eine zentrale Warmwasserbereitung ist zu vermeiden.
- m) Die Speicher-Ladepumpe und die Zirkulationspumpen sind in der besten Energieeffizienzklasse auszuführen. Dabei ist das DVGW-Arbeitsblatt 551 zu berücksichtigen. Die Zirkulation ist zu berechnen, der Nachweis über den hydraulischen Abgleich ist zu erbringen.
- n) Bei entfernten nur gelegentlich genutzten Warmwasserentnahmestellen sind Durchlauf-erhitzer in Absprache mit dem Elektroplaner vorzusehen.
- o) Untertischspeicher sind wegen der hohen Leerlaufverluste nicht einzusetzen.
- p) WC-Urinalspülungen sind grundsätzlich berührungslos auszuführen.
- q) Die Isolierung 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.
- r) Armaturen und Absperreinrichtungen sind an leicht zugänglichen Stellen zu platzieren.

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) Vor der Abnahme sind eine Dichtheitsprüfung und eine Kamerabefahrung durchzuführen und das Prüfprotokoll vorzulegen.

5.6 Elektrotechnik

5.6.1 Vorplanung

- a) 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.
- b) 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) Der Grenzwert für die elektrische Leistung von Leuchten beträgt einschließlich Vorschaltgerät $2,5 \text{ W/m}^2/100\text{lx}$, der Zielwert beträgt $2 \text{ W/m}^2/100\text{lx}$. Die Werte gelten für die Summe aus Grund- und Effektbeleuchtung. Daraus folgen z.B. für einen Klassenraum mit 300 Lux ein Grenzwert von $7,5 \text{ W/m}^2$ und ein Zielwert von 6 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.
- b) Es sind grundsätzlich Leuchten mit LED-Technik zu planen. Sollte dies nicht möglich sein, dann 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.
- c) Der Leuchtenbetriebswirkungsgrad soll größer als 80% sein (z.B. Spiegelrasterleuchten).
- d) Die Notbeleuchtung ist mit LED-Technik, als Einzelbatterieleuchte mit Selbstüberwachung auszuführen.
- e) Die Beleuchtung wird grundsätzlich vom Nutzer ein- und ausgeschaltet. Nur die Ausschaltfunktion der Beleuchtung soll zusätzlich über eine automatische Steuerung erfolgen.
- f) Bei der Neuinstallation in Klassenräumen ist eine zentrale Beleuchtungs-Abschaltung nach jeder Unterrichtsstunde vorzusehen. Bei anderen Nutzungsarten ist eine zentrale Abschaltung nach Nutzungsende vorzusehen.

- g) Der Nutzer muss die Möglichkeit haben die Beleuchtung direkt nach dem Ausschalten von Hand wieder einzuschalten.
- h) 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. Die Schalter sind entsprechend zu beschriften.
- i) Flure und Treppenhäuser sind mit Zeitrelais oder Präsenzmeldern (Eigenverbrauch < 0,35 W, Nachlaufzeit einstellbar, Standardwert: 15 min.) auszustatten. Bei möglicher Tageslichtnutzung müssen die Bewegungsmelder zusätzlich über einen Lichtsensor verfügen.
- j) Bei Schulturnhallen ist für den Schul- und Trainingsbetrieb eine Beleuchtungsstärke von 200 Lux vorzusehen. Die Umschaltung auf den Wettkampfbetrieb darf nur über einen Schlüsselschalter/Transponder erfolgen.
- k) Bei größeren Leuchtengruppen (> 1 kW, z. B. Turnhallen) ist grundsätzlich ein Präsenzmelder (in tageslichtversorgten Bereichen mit Lichtsensor) anzubringen.
- l) Die Einstellung der Tageslichtsensoren bei kombinierten programmierbaren Präsenzmeldern ist explizit als Position im Leistungsverzeichnis aufzunehmen.
- m) Für innenliegende Toiletten oder Umkleiden ohne Tageslicht sollten Eingangs-Bewegungsmelder mit Akustiksensoren eingesetzt werden.
- n) Die Außenbeleuchtung ist in LED-Technik auszuführen und über Dämmerungsschalter und Schaltuhr (sofern keine Verkehrssicherungspflicht besteht) oder eventuell zusätzlich über Bewegungsmelder zu schalten.
- o) In Sporthallen ist das Steuerungspaneel mit einem elektronischen Schließsystem auszuführen.
- p) 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 ist eine zentrale Abschaltmöglichkeit der PCs.
- q) Haushaltsgeräte sollen grundsätzlich die bestmögliche Energieeffizienzklasse einhalten.
- r) Sofern wirtschaftlich (z. B. bei Küchen) ist eine Spitzenlastbegrenzung einzubauen.
- s) Die Blitzschutzanlage ist wegen der Gefahr von Vandalismus unter der Dämmung anzubringen. Die Regeln des Überspannungsschutzes sind einzuhalten.
- t) Bei Neubauten ist für die Elektroverteilungen die Unterbringung in einem separaten Raum zu planen.
- u) 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. Gleiches gilt für den Pausenhof, hier soll die Steckdosenkombination vom Elektroraum zugeschaltet werden können.

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.

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). Diese sind gegebenenfalls auf die GLT aufzuschalten.
- 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.
- c) Die Regulierung der Wärmemengen erfolgt über die GLT.

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, grobes Sonnenschutz-, 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 9A; Duschbereich R 10A, 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) Im Sanierungsbereich 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.

7. Quellenverzeichnis

Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen 2016 der Stadt Frankfurt a.M.

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

- **AMEV-Beleuchtung** (2011): Hinweise für die Innenraumbelichtung 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 - Notausgangsverschlüsse 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 Klimaanlage. 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]
- **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

8.1 Checklisten



Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft							
Straße, Hausnummer							
Bauteil							
Maßnahme							
Gewerk		Projektsteuerung					
2. Umsetzung							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
	Über 250.000 € aktuelle Lebenszykluskostenberechnung liegt vor						
2.1 Grundlagen und Bedarfsermittlung							
	a) Zielvereinbarung liegt vollständig vor						
	b) Architektenwettbewerb wertet Nachhaltigkeitsziele gleichrangig						
	c) VOF-Verfahren wertet Erfahrungen mit nachhaltigem Bauen						
2.2 Planung							
	a) Startup-Termin mit vollständigem Planungsteam						
	b) Lebenszykluskostenbetrachtung						
	c) Ökologische Varianten geprüft						
	d) Vorbeugender Brandschutz eingeschaltet						
	e) Baustoffüberprüfung durchgeführt (Schadstoffe, Abfallklassifizierung)						
	f) Beachtung der Dokumentations- und CAD-Richtlinie						
2.3 Abnahme							
	a) Gebäudebetriebsordner vollständig mit allen Registern						
	b) Protokollierte Einweisung von Betriebspersonal und Nutzern						
2.4 Betrieb							
	a) Nutzerzufriedenheit bestätigt						
	b) Betriebskosten im Toleranzbereich						
	aufgestellt (Projektleitung)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					
	bearbeitet (Energiemanagement)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					
	gesehen (Abteilungsleitung)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					

Legende:

- auszufüllen
- in dieser Planungsphase nicht relevant

- | | |
|---|---|
| v | Leitlinie eingehalten |
| - | Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich! |
| / | in diesem Projekt nicht zutreffend |

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Algemeines

3. Allgemeines							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
3.1 Neubauten							
a)	Nachweis Passivhausstandard						
b)	Kompakte Bauweise						
c)	Nachweis Gebäudedichtheit						
d)	Nachtlüftungskonzept liegt vor						
	Ausreichende 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 Komplettansanierungen							
a)	Nachweis Jahres-Heizwärmebedarf $\leq 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$						
b)	Einsatz passivhaustauglicher Komponenten						
c)	Nachweis Gebäudedichtheit						
d)	Einbau einfacher Lüftungsanlagen						
e)	Nachweis sommerlicher Wärmeschutz						
f)	Möglichkeit zur Umsetzung anstehender Energiesparmaßnahmen geprüft						
3.3 Teilsanierungen							
a)	Mindestens gültige EnEV - 30%						
3.4 Baustoffe							
a)	Deklaration sämtlicher Materialien, Produkte und Elemente						
b)	Nur schadstoffarme, geruchsneutrale Produkte (DIN 15251)						
c)	Nicht heimische Hölzer nur mit FSC-Zertifikat						
d)	Kein PVC für Fußboden, Tapeten, Fenster, Türen, Rohre, usw.						
e)	Künstliche Mineralfasern gegen Innenraum abgedichtet						
f)	Chemischen Holzschutz vermieden						
g)	Formaldehyd geringstmöglich (RAL ZU 38 bzw. 76)						
h)	Lösungsmittelarme Farben und Kleber nach RAL ZU 102, 12 a, 113						
i)	Keine Bitumenanstriche und Kleber mit GIS 40-70						
j)	Kein Epoxidharz mit GIS RE 4-9						
k)	Keine Polyurethanharzprodukte mit GIS 20-80 (außer Klasse B und C)						
l)	Keine DD-Lacke mit GIS DD1 und DD2						
m)	Phenolharz-/Resol-Hartschaumplatten nicht in Innenräumen						
n)	Bevorzugter Einsatz von Recyclingmaterialien						
o)	Demontierbare Konstruktionen (schrauben statt kleben oder nageln)						
aufgestellt (Projektleitung)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
bearbeitet (Energiemanagement)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
gesehen (Abteilungsleitung)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					

Legende:

- auszufüllen
- in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Architektur / Bauliche Maßnahmen

4. Architektur / Bauliche Maßnahmen							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
4.1 Allgemeine Grundlagen / Gebäudekonzept							
a)	Umsetzung wirtschaftlicher Maßnahmen geprüft						
b)	Realisierung von freier Nachtlüftung bei Fensteraustausch geprüft						
c)	Hauptzugang mit Windfang						
d)	Haustechnische Belange bei Fassadenplanung beachtet						
e)	Farb- und Materialkonzept						
f)	Tageslichtquotient > 5%						
g)	Technik- und Verteilerräume nicht innenliegend						
h)	Dachflächen für Photovoltaikanlage ausgerüstet						
4.2 Vorentwurf und Entwurf							
4.2.1 Energieeffizienz							
a)	Übereinstimmungserklärung des EnEV-Nachweisberechtigten liegt vor						
b)	Nachweis Jahresheizwärmebedarf mit PHPP gemäß Vorgaben						
c)	Vorlage Probkoll Luftdichtheitsmessung						
4.2.2 Nachtlüftung							
a)	Nachtlüftungskonzept erstellt, Nachtlüftungsklappen vorgesehen						
b)	Manuelle Lüftung, Klappen über Schlüsselschalter						
c)	RWA-Öffnungen für Nachtlüftung berücksichtigt						
4.2.3 Gebäudehülle							
Fassaden							
a)	Wartungsfreies, witterungsunabhängiges Material						
b)	Vandalismussichere Ausführung						
c)	Keine Fassadenbegrünung						
Fenster							
d)	$U_g \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, $G \leq 0,7$, $T > 0,65$						
e)	Rahmen wartungsfrei und witterungsbeständig nach Materialvorgabe						
f)	Öffenbare Fensterfläche für natürliche Lüftung ausgelegt						
g)	Scheibengröße max. $2,5 \text{ m}^2$						
h)	Max. Breite der Fensterflügel 70 cm						
i)	Keine Übereck-Verglasung						
j)	Raumhohe Verglasung nur mit Brüstungsriegel						
k)	Verzicht auf Kippbeschläge						
l)	Oberlichter vermeiden, bei Notwendigkeit elektronisch steuern						
m)	RWA elektronisch zentral steuern, in Nachtlüftungskonzept einbinden						
n)	Fenster einsteigsicher mit Pilzkopfsicherungen						
o)	Geeignete Schutzvorrichtungen für Nachtlüftungsflügel vorsehen						
p)	Fenstergriffe in bedienbarer Höhe (max. 1,50 m)						
q)	Kräfteverzehrende Öffnungsbegrenzer für Öffnungsflügel						
r)	Zusätzliche Funktion Fensterbrüstungen geprüft						
s)	Innenfensterbänke auf Brüstungshöhe mind. 20 cm tief						
t)	Reinigungskonzept für einfache Reinigungsmöglichkeit						
u)	Bei Fenstersanierung Rahmenverbreiterungen berücksichtigt						
v)	Lichtkuppeln vermeiden, evtl. Sheddach						
w)	Fensterflächenanteile wurden nicht überschritten						
aufgestellt (Architekt)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
bearbeitet und kommentiert (Energiemanagement)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
gesehen (Projekt-/Abteilungsleitung)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					

Legende:

- auszufüllen
- in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Architektur / Bauliche Maßnahmen

4. Architektur / Bauliche Maßnahmen							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
4.2 Vorentwurf und Entwurf							
Sonnenschutz							
x)	Hinterlüfter, außenliegender, robuster Sonnenschutz						
y)	Steuerung je Fassadenorientierung, manuell übersteuerbar						
z)	Verzicht auf Kunstlicht bei voller Schutzfunktion						
aa)	Wirksamkeit bei feststehendem Sonnenschutz nachweisen						
Außentüren							
ab)	Gegen Überflutung schützen - Barrierefreiheit beachten						
ac)	Thermisch getrennter Stahl oder Holz						
ad)	Max. Flügelabmessung B/H 1,10m/2,20m						
ae)	Leicht zu öffnen (Gleitschienenoberbürtenschließer)						
af)	Edelstahl-Türbänder höchste Beanspruchungsklasse						
ag)	Anschraubbänder verwenden						
ah)	An Hauptzugängen innen und außen Griffstangen						
ai)	Außentür-Stopper oben und unten oder auf Griffhöhe						
aj)	Ramschutz im unteren Bereich						
ak)	Motorisch betriebene Tür nur im Ausnahmefall, mit Schlüsselschalter						
al)	Außentürschlösser mit Tagesfallenfunktion						
Notausgänge/Fluchttüren							
am)	Zweiflügelige Türen mit Teleskop-Pushbars/Treibriegel m. Hebelbedienung						
an)	Verglasung von Brüstungsbereichen vermeiden						
ao)	Griffstangen außen und innen						
ap)	Bei zweiflügeligen Türen Erkennbarkeit des Öffnungsflügels						
aq)	Türwächtersysteme mit Alarmfunktion für spezielle Notausgänge						
ar)	Barrierefreiheit aller Fluchttüren						
Schließanlage							
as)	Elektronisches Schließsystem für Außentüren, Verwaltung, Serverraum						
Dächer							
at)	Vermeidung von Flachdächern						
au)	Detailplanung wie "5. Fassade"						
av)	Die Sanierung oder Neubau von Flachdächern erfolgt mit Bitumenbahnen						
aw)	Bei Flachdach System zur Leckageortung						
ax)	Dichtigkeitsprüfung nach Fertigstellung der Dacharbeiten						
ay)	Notentwässerungsberechnung bei Flachdachsanierung						
az)	Ziegeleindeckung mit engobierten Tonziegeln oder Betondachsteinen						
	aufgestellt (Architekt)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
	bearbeitet (Energiemanagement)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
	gesehen (Projekt-/Abteilungsleitung)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					

Legende:

- auszufüllen
- in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Architektur / Bauliche Maßnahmen

4. Architektur / Bauliche Maßnahmen							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
4.2	Vorentwurf und Entwurf						
4.2.4	Innenausbau						
	Innenwände						
	a) Trockenbauwände in der äußersten Lage mit Diamantplatten						
	b) Sichtbare Innenflächen mit Q3-Spachtelung						
	c) Eingesetzte Farben nach RAL ZU 102						
	d) Flurwände bis in 1,20 m Höhe stoßfest und farbig						
	e) Wände in WC-Anlagen nach Anforderungen						
	f) WC-Trennwände aus HPL-Platten						
	g) Mindestreflexionsgrade der Innenflächen eingehalten						
	Innentüren						
	h) Vollwandig, HPL-beschichtet, Metall-Umfassungszargen, Edelstahl-Bänder						
	i) 2 Türstopppunkte, alternativ Türstopper auf Griffhöhe						
	j) Türen mit erhöhten Anforderungen mit 3 Bändern						
	k) Keine Ganzglastüren						
	l) Türen von Putzmittelräumen mit zeitlicher Offenhaltung						
	Klassenraumtüren						
	m) Vollwandig, dichtschießend, dreiseitig umlaufende Dichtung						
	n) 3-teilige Aufschraubbänder						
	o) $R_w = 30$ dB nicht unterschreiten						
	p) Keine Türzargen mit Schattenfuge oder stumpfeinschlagende Türblätter						
	q) Beidseitig mit Drückergarnituren						
	Flur-/Durchgangstüren						
	r) Öffnungsflügel nicht in den Raum stehend						
	s) Leicht zu öffnen, Obentürschließer mit stark abfallendem Öffnungsmoment						
	t) Keine Rauchschutztüren mit Glasanteil, stattdessen außer T30RS-Türen						
	Geländer						
	u) Mindesthöhe 110 cm						
	v) Handläufe nicht farbig lackiert, ohne Kunststoffauflage						
	Decken						
	w) Abgehängte Decken zirkulationsoffen						
	x) Decken jederzeit reversionierbar						
	y) In Sporthalle Akustikpaneldecken, keine abgehängten Decken						
	z) Außenliegende Unterdecken ballwurf- und vandalismussicher						
	aufgestellt (Architekt)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					
	bearbeitet (Energiemanagement)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					
	gesehen (Projekt-/Abteilungsleitung)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					

Legende:

<input type="checkbox"/>	auszufüllen
<input type="checkbox"/>	in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Architektur / Bauliche Maßnahmen

4. Architektur / Bauliche Maßnahmen							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
4.2 Vorentwurf und Entwurf							
Fußbodenaufbau							
aa)	Material strapazierfähig, renovierbar und partiell austauschbar						
ab)	Schadstoffarm, PVC-frei						
ac)	Materialempfehlung eingehalten						
ad)	Hydrophobierte Fugen bei Fliesenböden in Toilettenanlagen						
ae)	Großformatige Fliesen, Gefälle zum Bodenablauf						
af)	Wandübergänge mit mindestens 6 cm Sockel						
ag)	An Schuleingangstüren Abstreifer oder Kratzroste						
ah)	Sauberlaufzonen ausreichend groß						
ai)	Schwingboden in Sporthallen						
aj)	Erstpflege der Böden ausschreiben						
Beschilderung							
ak)	Flucht- und Rettungswegeplan im Haupteingangsbereich						
al)	Übernahme Orientierungs- und Raumnummerierungssystem						
am)	Fluchtwegbeschilderung direkt über Tür						
an)	Nummerierung der Türen auf der Bandseite nach RL						
Ausstattung							
ao)	Platz für Mülleimer, Besen und Schaufel						
ap)	Garderobe im Klassenraum						
aq)	Wandhängende Ausrüstungsgegenstände in WC-Anlagen						
Raumakustik							
ar)	Klassenräume Nachhallzeit nach DIN 18041						
as)	Sporthallen Sollwertkurve Sprache DIN 18041						
at)	Einhaltung der Anforderungen nachgewiesen						
aufgestellt (Architekt)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
bearbeitet (Energiemanagement)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
gesehen (Projekt-/Abteilungsleitung)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					

Legende:

<input type="checkbox"/>	auszufüllen
<input type="checkbox"/>	in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Heizungstechnik

5.1 Heizungstechnik							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
5. Technik allgemein							
a)	Zähler (Passstücke) für jedes Gebäude und Sondernutzungen						
b)	Voraussetzungen Fernauslesung						
c)	Gebäudetechnik und Steuerung minimieren						
d)	Wartungsverträge über Gewährleistungszeitraum						
e)	Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen						
5.1 Heizungstechnik							
5.1.1 Vorplanung							
a)	Einsatz Holzheizung geprüft, Emissionsgrenzwerte Blauer Engel						
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. 60°C/40°C						
Sanierungen							
k)	Berechnung Wärmeleistung über Regression o. DIN 12831 Bbl. 1						
l)	Auslegung neue Heizungsanlagen 55°C/45°C, max. 60°C/40°C						
m)	Heizkörper vor Glasflächen vermieden						
5.1.2 Entwurfs- und Ausführungsplanung, Leistungsverzeichnis							
a)	Installationen wasserführender Medien nicht im Boden verlegt						
b)	Strangregelung je Gebäude und Orientierung						
c)	Bei ungedämmten Gebäuden Einzelraumregelung						
d)	Raumthermostate						
e)	Heizkörper wandhängend						
f)	Keine Konvektoren						
g)	Außenliegende Wärmeverteilungen mit 130% (EnEV) dämmen						
h)	Pumpen mit Energieeffizienzklasse A und Drehzahlregelung						
i)	Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung mit Pumpenabschaltung						
j)	Optimierung für Absenk- und Aufheizzeitpunkt						
k)	Durchführung und Protokollierung hydraulischer Abgleich im LV						
l)	Warmwasserspeicher für nachgewiesenen Bedarf ausgelegt						
5.1.3 Bauausführung und Abnahme							
a)	Abnahme Heizungsanlage erst mit Probekoll für hydr. Abgleich						
b)	Thermostatventile sind begrenzt und voreingestellt						
c)	Start-Temperaturvorgaben nach AMEV Heizbetrieb eingestellt						
d)	Alle Regelungsfunktionen aktiviert und Nutzungszeiten abgestimmt						
aufgestellt (Fachingenieur)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
bearbeitet (Energiemanagement)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
gesehen (Fachprojekt-/Abteilungsleitung)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					

Legende:

<input type="checkbox"/>	auszufüllen
<input type="checkbox"/>	in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Lüftungs- und Klimatechnik

5.2-3 Lüftungs- und Klimatechnik							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
5.	Technik allgemein						
	a) Zähler (Passstücke) für jedes Gebäude und Sondernutzungen						
	b) Voraussetzungen Fernauslesung						
	c) Gebäudetechnik und Steuerung minimieren						
	d) Wartungsverträge über Gewährleistungszeitraum						
	e) Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen						
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) Einfache Bedienung, bedarfsgerechte Steuerung						
	d) Lüftung außerhalb der Heizperiode über Fenster möglich						
	e) Konzept zur sommerlichen Nachlüftung liegt vor						
	f) Passivhauskomponenten (Wärmebereitstellungsgrad > 80 %)						
	g) Keine Konditionierung der Zuluft (WRG, Filter)						
	h) Keine regenerative Wärmerückgewinnung						
	i) Brandschutzkonzept zur Minimierung der Brandschutzklappen						
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 nach Leitlinien						
	d) Vorspülen vor der Nutzung ca. 30 Min.						
	e) Einsatz drehzahl geregelter Hochleistungsventilatoren						
	f) Strategie zur Filtertrocknung für Zuluft liegt vor						
	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						
	b) Verschluss der Öffnungen in Bauphase, keine Bautrocknung						
5.3	Klimatechnik						
	a) Aktive Kühltechnik vermieden						
	b) Wärmeabfuhr durch freie Nachlüftung						
	aufgestellt (Fachingenieur)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					
	bearbeitet (Energiemanagement)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					
	gesehen (Fachprojekt-/Abteilungsleitung)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					

Legende:

<input type="checkbox"/>	auszufüllen
<input type="checkbox"/>	in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Sanitärtechnik und Entwässerungsplanung

5.4-5 Sanitärtechnik und Entwässerungsplanung							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
5.	Technik allgemein						
	a) Zähler (Passstücke) für jedes Gebäude und Sondernutzungen						
	b) Voraussetzungen Fernauslesung						
	c) Gebäudetechnik und Steuerung minimieren						
	d) Wartungsverträge über Gewährleistungszeitraum						
	e) Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen						
5.4	Sanitärtechnik						
5.4.1	Vorplanung						
	a) Regenwasserversickerung auf dem Grundstück geprüft						
	b) 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 Sticheitung						
	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. Kleinmengenlaste und Benutzungshinweis						
	h) Spülkästen max. 4,5 l						
	i) Waschbecken mit Strahlregler max. 5 l/min						
	j) Duscharmaturen mit fülligem Strahl max. 7 l/min						
	k) Selbstschlussarmatur für Duschen, Laufzeit max. 30 sec						
	l) Duschen nur über verbrauchsnahe Frischwasserstationen						
	m) Pumpen mit bester Energieeffizienzklasse						
	n) Durchlauferhitzer für Ausnahmen in Absprache mit Elektroplaner						
	o) Keine Unterfischspeicher						
	p) WC-Urinalspülungen berührungslos						
	q) Wärmedämmung Kaltwasserleitungen nach Leitlinien						
	r) Armaturen und Absperrrichtungen leicht zugänglich						
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 feithaltigen Küchenabwässern PE-Entwässerungssystem						
	Gebäudeentwässerung Außenbereich und Grundstücksentwässerung						
	e) Für feithaltige Küchenabw. u. Wurzeleinwuchs PE-System, geschweißt						
	f) Bei sonstigen Anforderungen PP-MD						
5.5.2	Bauausführung und Abnahme						
	a) Fachgerechte Verlegung						
	b) Dichtheitsprüfung durchgeführt, Prüfprotokoll vorgelegt						
	aufgestellt (Fachingenieur)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					
	bearbeitet (Energiemanagement)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					
	gesehen (Fachprojekt-/Abteilungsleitung)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift					

Legende:

<input type="checkbox"/>	auszufüllen
<input type="checkbox"/>	in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Elektrotechnik

5.6 Elektrotechnik							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
5.	Technik allgemein						
	a) Zähler (Passstücke) für jedes Gebäude und Sondernutzungen						
	b) Voraussetzungen Fernauslesung						
	c) Gebäudetechnik und Steuerung minimieren						
	d) Wartungsverträge über Gewährleistungszeitraum						
	e) Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen						
5.6	Elektrotechnik						
5.6.1	Vorplanung						
	a) Beleuchtungsstärke weicht max. 10 % von DIN EN 12464 ab						
	b) Minimierung innerer Kühllasten						
5.6.2	Entwurfs- und Ausführungsplanung, Leistungsverzeichnis						
	a) Elektrische Leistung von Leuchten max. 2,5 W/m ² 100lux						
	b) Grundsätzlich LED-Technik ansonsten 80 lm/W						
	c) Leuchtenbetriebswirkungsgrad > 80 %						
	d) Notbeleuchtung mit LED-Technik						
	e) Beleuchtung vom Nutzer einzuschalten, Ausschaltung evtl. automatisch						
	f) Klassenräumen zentrale Abschaltung bei Pausenbeginn u. Nutzungsende						
	g) Wiedereinschaltung von Hand jederzeit möglich						
	h) Große Räume in Reihen schaltbar mit beschrifteten Schaltern						
	i) Flure, Treppenhäuser mit Zeitrelais oder Präsenzmelder						
	j) Bei Schulturnhallen Wettkampfbetrieb nur über Schlüsselschalter						
	k) Leuchtengruppen > 1 kW über Präsenzmelder mit Lichtsensor						
	l) Einstellung von Tageslichtsensoren bei komb. Präsenzmeldern in LV						
	m) Innenliegende Sanitärräume über Bewegungsmelder mit Akustiksensoren						
	n) Außenbeleuchtung mit LED-Lampen, Dämmerungsschalter und Schalluhr						
	o) Steuerungspaneel in Sporthallen mit elektronischem Schließsystem						
	p) EDV- und Bürogeräte nur mit EnergyStar						
	q) Haushaltsgeräte mit bestmöglicher Energieeffizienzklasse						
	r) Wirtschaftlichkeit von Spitzenlastbegrenzung geprüft						
	s) Blitzschutzanlagen unter Dämmung anbringen						
	t) Elektroverteilung in einem separaten Raum für Neubauten						
	u) Steckdosenkombination mit Absicherung vor Ort für Neubauten						
5.6.3	Bauausführung und Abnahme						
	a) Abnahme erst nach Messung von Beleuchtungsstärke und el. Leistung						
	aufgestellt (Fachingenieur)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
	bearbeitet (Energiemanagement)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
	gesehen (Fachprojekt-/Abteilungsleitung)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					

Legende:

<input type="checkbox"/>	auszufüllen
<input type="checkbox"/>	in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Maschinelle Anlagen

5.7 Maschinelle Anlagen							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
5. Technik allgemein							
a)	Zähler (Passstücke) für jedes Gebäude und Sondernutzungen						
b)	Voraussetzungen Fernauslesung						
c)	Gebäudetechnik und Steuerung minimieren						
d)	Wartungsverträge über Gewährleistungszeitraum						
e)	Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen						
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						
aufgestellt (Fachingenieur)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
bearbeitet (Energiemanagement)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
gesehen (Fachprojekt-/Abteilungsleitung)		Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					

Legende:

<input type="checkbox"/>	auszufüllen
<input type="checkbox"/>	in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste für die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen 2016

Liegenschaft	
Straße, Hausnummer	
Bauteil	
Maßnahme	
Gewerk	Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik

5.8 Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik							
Nr.	Kriterium	Bedarfsermittlung	Vorplanung	Ausführungsplanung (Leistungsverzeichnis)	Abnahme	2 Jahre Betrieb	Begründung (evtl. auf Anlage)
5. Technik allgemein							
	a) Zähler (Passstücke) für jedes Gebäude und Sondernutzungen						
	b) Voraussetzungen Fernauslesung						
	c) Gebäudetechnik und Steuerung minimieren						
	d) Wartungsverträge über Gewährleistungszeitraum						
	e) Dämmung und Dichtung der gewerkespezifischen Durchdringungen						
5.8 Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik							
5.8.1 Vorplanung							
	a) Möglichkeit der Aufschaltung auf GLT vorsehen, digitale Regelgeräte						
	b) Bedienerfreundlichkeit oberste Priorität						
	c) Regulierung der Wärmemengen über GLT						
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						
	b) Bei Abnahme alle Anlagensituationen vorgeführt und dokumentiert						
	aufgestellt (Fachingenieur)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
	bearbeitet (Energiemanagement)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					
	gesehen (Fachprojekt-/Abteilungsleitung)	Name:					
		Datum:					
		Unterschrift:					

Legende:

<input type="checkbox"/>	auszufüllen
<input type="checkbox"/>	in dieser Planungsphase nicht relevant

v	Leitlinie eingehalten
-	Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich!
/	in diesem Projekt nicht zutreffend



Da-Di-Werk