

Energetische Planungsvorgaben - Checkliste Hochbau

Anlage 1

Hochbau			Projektstand
	Kurztext	Erläuterungen	
1	Gebäude sind kompakt zu planen.	Das beheizte Gebäudevolumen ist kompakt zu planen. Das Verhältnis von wärmeübertragender Umfassungsfläche zum Bauwerksvolumen sollte unter Berücksichtigung der Tageslichtbedingungen und erforderlicher Sichtkontakte nach draußen möglichst klein sein.	
2	Das beheizte Gebäudevolumen sollte optimiert sein.	Das beheizte Gebäudevolumen sollte optimiert werden. Die Größe von Verkehrsflächen, Nebenräumen sowie von Lufträumen sind bei der Planung auf den tatsächlichen Bedarf hin abzustimmen.	
3	Haupteingänge sollen mit einem Windfang ausgestattet sein.	Haupteingänge müssen ausreichend große, unbeheizte Windfänge erhalten.	
4	Ein Optimum an passiver Solarenergienutzung ist zu planen.	Ein Optimum an passiver Solarenergienutzung ist zu planen. Eine sommerliche Überhitzung muss jedoch vermieden werden.	
5	Eine möglichst hohe Tageslichtautonomie ist zu planen.	Durch eine konzeptionelle Optimierung des Gebäudes soll eine möglichst hohe Tageslichtautonomie erreicht werden. Ausnahmen gelten für Putz- und Abstellräume.	
		Bestandssanierungen	
6	Bei Fenstererneuerung ist das zusätzliche Anbringen einer Außendämmung generell zu prüfen.	Im Zuge einer Fenstererneuerung ist immer zu prüfen, inwieweit mit dem Fensteraustausch auch der Einbau einer Außendämmung aus wirtschaftlichen, aus baukonstruktiven und aus bauphysikalischen Gründen erfolgen sollte.	
7	Innendämmung ist als Dämmmöglichkeit für denkmalgeschützte und weitere bestehende Gebäude zu prüfen, falls keine Außendämmung möglich ist.	Bei Sanierungsmaßnahmen an denkmalgeschützten Gebäuden ist zu prüfen, inwieweit Innendämmungsmaßnahmen technisch möglich und wirtschaftlich umsetzbar sind. Dieses Vorgehen sollte auch bei allen nicht denkmalgeschützten Bestandsgebäuden, bei denen eine Außendämmung nicht möglich ist, Berücksichtigung finden. Bei der Realisierung einer Innendämmung ist eine bauphysikalische Planung erforderlich.	
8	Wärmebrücken sind zu vermeiden bzw. zu minimieren.	Bei allen Dämmmaßnahmen sind vorhandene und potentielle Wärmebrücken im zu dämmenden Bereich sowie in den Anschlussbereichen, mit dem Ziel die Wärmebrücke zu vermeiden bzw. zu minimieren, in die Planung einzubeziehen.	
		Alle Baumaßnahmen	
9	Neubauten im Passivhausstandard erhalten mechanische Lüftungsanlagen.	Für Neubauten im Passivhausstandard sind energieeffiziente Lüftungsanlagen zu planen.	
10	Die Gesamtgröße von Fensterflächen sowie der Anteil der Fensteröffnungen je Raum ist zu optimieren.	Die Gesamtgröße von Fensterflächen sowie der Anteil der Fensteröffnungen je Raum ist zu optimieren. Die Planung ist darauf abzustellen, ein ausgewogenes Verhältnis von Tageslichtnutzung, Sonnenschutz, der Möglichkeit der natürlichen Belüftung sowie der Nutzung zu erzielen.	
11	Das Gebäude soll thermisch zoniert werden	Räume gleicher Nutzungstemperatur sollen innerhalb des Gebäudes möglichst zusammengelegt werden (Zonierung).	
12	Räume unterschiedlicher thermischer Anforderungen sollen entsprechende ihres Wärmebedarfs orientiert werden.	Räume mit hohen internen Lasten (z.B. EDV-Räume, Serverräume, Küchen) sind möglichst an die Nordfassade anzuordnen. Bereiche mit hohem Wärmebedarf sollten auf der Südseite platziert werden.	
13	Wärmeerzeuger sollen innerhalb der thermischen Hülle liegen.	Wenn es technisch und baulich möglich bzw. energetisch vorteilhaft ist, sollen die Wärmeerzeuger und Verteilungen innerhalb der thermischen Hülle liegen.	
14	Luftdichtigkeit und Wärmebrückenminimierung sind detailliert zu planen.	Die Detailplanungen von Luftdichtigkeit und Wärmebrückenminimierung ist in besonderem Maße zu berücksichtigen. Details der Umfassungsflächen sind folgendermaßen zu planen:	

		Neubau im Passivhausstandard: Planung Wärmebrückenoptimierung so, dass Wärmebrückenzuschlag im Mittel kleiner/gleich 0,00 W/(m ² K) ist.	
		Alle weiteren Baumaßnahmen: Planung Wärmebrückenoptimierung so, dass Wärmebrückenzuschlag im Mittel kleiner/gleich 0,05/(m ² K) ist.	
15	Offene Schachtbe- und Entlüftungen sollen vermieden werden.	Die Planung von ständig offenen Schachtbe- und Entlüftungen und Entrauchungsöffnungen zur Vermeidung von Wärmeverlusten sollte vermieden werden, vgl. auch Liste „Maschinenanlagen“.	
16	Die thermische Speicherfähigkeit der Gebäude sollte möglichst groß sei.	Die thermische Speicherfähigkeit der Gebäude ist im Rahmen der Planung unter Beachtung der raumakustischen Belange zu berücksichtigen und an die Räume anzukoppeln. Geeignete, bauliche Maßnahmen, die den Anforderungen der Raumakustik entsprechen und die thermische Speicherfähigkeit der Bauteile berücksichtigen, sind aufeinander abzustimmen.	
17	Sonnenschutzeinrichtungen sind vorzusehen.	Alle besonnten Fensterflächen der Ost-, Süd-, und Westfassade sollen in der Regel einen hinterlüfteten, außenliegenden oder im Scheibenzwischenraum liegenden Sonnenschutz erhalten. Bei Bestandssanierungen sollte dieser nachgerüstet werden. Der Sonnenschutz kann automatisch (zeitgesteuert inkl. Wind- und Regenwächter) betrieben werden, muss dann aber manuell übersteuerbar sein. Der Sonnenschutz ist robust zu planen, so dass bei Wind keine Beschädigungen von Fenstern bzw. Fassaden auftreten können. Der zu Ausführung kommende Sonnenschutz sollte unter Berücksichtigung der Raumgeometrie, der Raunutzung und eventuell flankierender Maßnahmen zur Tageslichtlenkung ausgewählt werden und ein bestmögliches Verhältnis von Tageslichtnutzung und Sonnenschutz herstellen.	
18	Die Möglichkeit der sommerlichen Nachtkühlung sollte berücksichtigt werden.	Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzungserscheinungen soll die Möglichkeit geschaffen werden, die sommerlichen Raumtemperaturen im Gebäude durch freie Nachtkühlung (-lüftung) zu senken, wenn dies sinnvoll und wirtschaftlich ist. Dies kann z.B. durch ausreichend große Nachtlüftungsklappen mit geeignetem Einbruch- und Insektenschutz geschehen.	
19	Arbeitsplätze sind tageslichtorientiert zu planen	Arbeitsplätze sind tageslichtorientiert zu planen.	
20	Es sind helle Innenwandoberflächen mit hohen Reflexionsgraden zu planen.	Es sind helle Innenwandoberflächen mit hohen Reflexionsgraden bei Neubauten- und Bestandssanierungen zu planen, da so weniger Strom für die Beleuchtung benötigt wird.	
21	Heizflächen vor transparenten Außenflächen sind zu vermeiden.	Heizflächen vor transparenten Außenflächen sind generell zu vermeiden. In begründeten Ausnahmefällen ist die Anordnung von Heizkörpern vor Fenstern möglich, sofern eine integrierte, nicht demontierbare Abdeckung zwischen Heizkörper und Fassade angebracht wird, deren U-Wert unter 0,6 W/(m ² K) liegt.	
22	Windfänge sind generell, innenliegende Treppenhäuser im Regelfall nicht mit Heizkörpern auszustatten.	Windfänge sind generell, innenliegende Treppenhäuser im Regelfall nicht mit Heizkörpern auszustatten.	
23	Die Möglichkeit zur Installation von Photovoltaikanlagen ist bei der Planung zu beachten.	Bei Neubauten und Sanierungen von Dächern ist immer die Möglichkeit zum Bau von Photovoltaikanlagen einzubeziehen. Es sind entsprechende Reserven bei der Statik einzuplanen und Leitungswege (z.B. Leerrohre) vom Dach zum Elektroraum (Zählerplatz) vorzusehen	
24	Wärmedämmverbundsysteme sind insbesondere bei Schulen durch einen schlagfesten Putz zu schützen.	Zur Reduzierung der Instandhaltungskosten sollte bei Schulen das Wärmedämmverbundsystem im Erdgeschossbereich einen schlagfesten Putz erhalten.	

Energetische Planungsvorgaben - Checkliste Heizungstechnik

Anlage 2

Heizung		Projektstand
	Kurztext	Erläuterungen
1	Elektrische Energie ist nicht zu Heizzwecken einzusetzen	Elektrische Energie ist in der Regel nicht zu Heizzwecken einzusetzen (Elektroheizkörper, el. Luftheizregister, Speicheröfen, u.a.).
2	Fernwärme ist zu bevorzugen.	In Vorranggebieten der Fernwärme, soll diese bevorzugt benutzt werden!
3	Brennwerttechnik ist bei Gasversorgung einzusetzen.	Bei der Neubauplanung, Bestandssanierung und bei einem geplanten Wärmeerzeugeraustausch ist bei Erdgasversorgung Brennwerttechnik einzusetzen. Niedertemperaturkessel können bei Sonderfällen und zur Deckung von Spitzlasten vorgesehen werden. Bei Wärmeerzeugeranlagen mit Heizöl ist der Einsatz von Brennwerttechnik wirtschaftlich und technisch zu prüfen. Bei Brennwerttechnik sollten keine hydraulischen Weichen installiert werden.
4	Bei Kesselaustausch ist die Kesselleistung zu berechnen.	Bei Kesselaustausch im Bestand muss die Kesselleistung der tatsächlichen Heizlast des Gebäudes angepasst werden. Die Heizlast ist nach den aktuellen technischen Regeln und DIN-Vorschriften oder anhand des Energieverbrauchs mit Hilfe der Vollbenutzungsstunden zu ermitteln.
5	Bei Fernwärme muss die Anschlussleistung angepasst werden.	Bei Fernwärme muss die notwendige Anschlussleistung an das Gebäude angepasst und so niedrig wie möglich bestellt werden.
6	Wärmeerzeugung mit regenerativen Energien ist in jedem Fall vorzusehen .	Bei der Neubauplanung, Bestandssanierung und bei einem geplanten Wärmeerzeugeraustausch ist zu prüfen, ob der Einsatz von Blockheizkraftwerken, Heizkesseln mit Holzfeuerung oder der Einsatz von Wärmepumpen sinnvoll ist.
7	Bei Objekten mit entfällt: großem Warmwasserbedarf ist der Einsatz einer Solaranlage anzustreben .	Bei Objekten mit großem Warmwasserbedarf (z.B. Schwimmbäder, Sportanlagen, etc.) muss bei Neubauten, Bestandssanierungen und Umbaumaßnahmen an der Heizung bzw. der Warmwasseranlage, jeweils die Möglichkeit des Einsatzes von Solarkollektoren zu Trinkwassererwärmung oder Schwimmbadabsorbieren zur Beckenwassererwärmung geprüft werden. Ein nachträglicher Einbau durch Verlegen von Leerrohren soll im Neubau mindestens vorgesehen werden.
8	Bei der direkten thermischen Nutzung mit Erdsonden ist zur Dimensionierung ein geologisches Fachbüro hinzuzuziehen. Der Einsatz von hochwärmeleitendem Verfüllmaterial wird empfohlen.	Bei der direkten thermischen Nutzung (ohne Wärmepumpe) mit Erdsonden ist zur Dimensionierung ein geologisches Fachbüro hinzuzuziehen. Der Einsatz von hochwärmeleitendem Verfüllmaterial wird empfohlen. Bei Nutzung von Grundwasser zur Beheizung und/oder Kühlung mit oder ohne Wärmepumpe ist in jedem Fall ein geologisches Fachbüro hinzuzuziehen. Die Durchführung einer Versuchsbohrung für Saug- und Schluckverhalten ist mindestens durchzuführen. Weiterer Untersuchungsbedarf ist im Einzelfall abzuwägen. Zusätzlich sind bei Einsatz von Wärmepumpenanlagen die u.g. Hinweise zu beachten.
9	Wärmepumpenanlagen sind bei Nichtwohngebäuden mit einer Simulation zu berechnen.	Beim Einsatz von Wärmepumpen mit Wärmequelle Erdreich ist bei Nichtwohngebäuden die pauschale Auslegung nach VDI 4640-2 nur zur Kostenschätzung möglich. Zur Dimensionierung der Wärmequelle ist eine Simulationsberechnung mit den tatsächlichen Rahmenparametern notwendig. Grundsätzlich sind bei Wärmepumpenanlagen Stromzähler und Wärmezähler zur Ermittlung der Jahresarbeitszahl (JAZ) zu installieren.
10	Der Einsatz von Luft-Wasserwärmepumpen ist zu vermeiden.	Der Einsatz von Luft-Wasserwärmepumpen ist zu vermeiden und soll nur dort zum Einsatz kommen, wo es keine andere wirtschaftlich vertretbare Alternative gibt.
11	Bei Wärmepumpenanlagen sind Mindest-Jahresarbeitszahlen einzuhalten.	Bei der Planung von Wärmepumpenanlagen sind die Mindest-JAZ nach Förderrichtlinien der BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) einzuhalten.
12	Wärmeerzeuger sollen innerhalb der thermischen	Wenn es technisch und baulich möglich bzw. energetisch vorteilhaft ist, sollen die Wärmeerzeuger und Verteilungen

	Hülle liegen.	innerhalb der thermischen Hülle liegen.	
13	Bei Kraft-Wärme-Kopplung ist ein Wirtschaftlichkeitsnachweis zu führen.	Bei Planung eines BHKW's ist eine elektrische Lastgangmessung durchzuführen (im Bestand) und die Jahresdauerlinie des Heizenergieverbrauchs / -bedarfs (Neubau und Bestand) zu ermitteln. Ein Wirtschaftlichkeitsnachweis ist zu führen. Ziel soll eine Laufzeit von mind. 5 000 Betriebsstunden im Jahr sein.	
14	Systemtemperaturen sind möglichst niedrig zu halten.	Vor- und Rücklauftemperaturen sind für neue Anlagen in Brennwerttechnik auf 40°/30°C (Flächenheizung) bzw. 55/45°/45°C (Heizkörper) und in allen anderen Anlagen auf 60°C/40°C, höchstens jedoch auf 70°C/50°C auszulegen.	
15	Maßnahmen zur Einhaltung niedriger Rücklauftemperaturen sind vorzusehen.	Bei der Neubauplanung, Bestandssanierung von Heizungsanlagen und beim Kesselaustausch (Einbau von Brennwertkessel) sind Maßnahmen zur Reduzierung der Rücklauftemperatur vorzusehen. Dies betrifft sowohl statische als auch RLT-Heizkreise. Die Beimischung von Vorlaufwasser in den Rücklauf sollte vermieden werden.	
16	Bei großen Gebäuden sind mehrere Heizkreise einzusetzen.	Je Gebäude sind mindestens zwei einzeln regelbare Heizkreise einzuplanen. Abhängig von der Nutzung (z.B. in Schulen: Verwaltung, Lehrzimmer, Aulen) und der Nord-Süd-Ausrichtung sind zusätzliche Heizkreise sinnvoll. Bei unterschiedlicher Gebäudenutzung sind Regelgruppen entsprechend dem Bedarf auszulegen. Aus wirtschaftlichen Gründen sollte jeder Heizkreis die Leistung von 30 kW nicht unterschreiten. Bei Gebäuden mit einer Heizlast kleiner 30 kW ist ein Heizkreis ausreichend.	
17	Hocheffizienzpumpen sind bei bedarfsgeregelten Kreisen einzusetzen.	Heizungspumpen in volumenstromvariablen Kreisen sind bedarfsabhängig einzusetzen. Beim Ersteinbau und Austausch von Umwälzpumpen sind ausschließlich Pumpen der Energieeffizienzklasse A zu verwenden.	
18	Bei konstanten Heizkreisen sind Hocheffizienzpumpen einzusetzen .	Bei volumenstromkonstanten Heizkreisen (Warmwasserbereitung, Lüftung usw.) ist die Wirtschaftlichkeit von Pumpen mit Energieeffizienzklasse A zu prüfen.	
19	Leitungen und Armaturen sind nach EnEV 2009 zu dämmen.	Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen sind nach EnEV zu dämmen.	
20	Strangdifferenzdruckregler sind vorzusehen.	Zum hydraulischen Abgleich der Heizungsanlagen sind bei der Planung in den einzelnen Strängen Strangdifferenzdruckregler vorzusehen.	
21	Wärmemengenzähler sind bei unterschiedlichen Nutzern notwendig.	Bei unterschiedlichen Nutzern oder zu erwartender Nutzungsänderung sind bei Neubau und Bestandssanierung Einbaumöglichkeiten für Wärmemengenzähler vorzusehen. M-Bus-Ausgänge sind bei Aufschaltung auf die Gebäuderegelanlage zu bevorzugen.	
22	Elektrische Begleitheizung ist nur im Ausnahmefall einzusetzen.	Auf eine elektrische Begleitheizung von Bauteilen oder Leitungen sollte nur in Ausnahmefällen zurückgegriffen werden.	
23	Strahlungsheizkörper sind zu bevorzugen.	Der Einsatz von Strahlungsheizkörpern (Radiatoren und Plattenheizkörper) sollte gegenüber Konvektoren bevorzugt werden.	
24	In neuen Sporthallen soll Deckenstrahlheizung geplant werden.	In Sporthallen soll Deckenstrahlheizung geplant werden.	
25	Heizflächen vor transparenten Außenflächen sind generell zu vermeiden.	Heizflächen vor transparenten Außenflächen sind generell zu vermeiden. In begründeten Ausnahmefällen ist die Anordnung von Heizkörpern vor Fenstern möglich, sofern eine integrierte, nicht demontierbare Abdeckung zwischen Heizkörper und Fassade angebracht wird, deren U-Wert unter 0,6W/(m²K) liegt.	
26	Windfänge sind generell, innenliegende Treppenhäuser im Regelfall nicht mit Heizkörpern auszustatten.	Windfänge sind generell, innenliegende Treppenhäuser im Regelfall nicht mit Heizkörpern auszustatten.	
27	Heizkörper sind mit blockierbaren Thermostatventilen auszustatten.	Thermostatventile sind mit Begrenzungsmöglichkeit oder in Form von blockierbaren Behördenmodellen einzusetzen. Es ist darauf zu achten, dass eine Temperaturbegrenzung nach Hausmeisterverordnung eingestellt wird. Bei den Thermostatventilunterteilen muss der kv-Wert voreingestellt	

		<p>sein.</p> <p>Generell sind bei Neubau, Bestandssanierung und Umbau der Heizanlage alle einzeln regelbaren Heizkörper mit absperzbaren Rücklaufverschraubungen und Ventileinsätzen mit ablesbarer Voreinstellung im Vorlauf auszustatten.</p>	
28	<p>Bei Einsatz einer elektronischen Einzelraumregelung ist die energetisch vorteilhafte Verwendung von Fensterkontakten zu prüfen.</p>	<p>Ein energetisch vorteilhafter Einsatz von Fensterkontakten ist bei Installation einer elektronischen Einzelraumregelung (ERR) im Neubau und in der Bestandssanierung zu prüfen.</p> <p>WC-Anlagen mit Außenfenstern sind)bei ohnehin geplanter Einzelraumregelung im Gebäude) mit ERR und Fensterkontakten zur Unterbrechung der Heizung vorzusehen (Frostschutz ist zu gewährleisten).</p>	
29	<p>Der hydraulische Abgleich ist durchzuführen.</p>	<p>Der hydraulische Abgleich ist vor jeder Ab- und Inbetriebnahme durchzuführen und zu protokollieren.</p> <p>Bei Bestandssanierungen mit verbleibenden (bestehenden) Heizkörpern ist eine Heizungsoptimierung (z.B. Optimus) durchzuführen.</p> <p>Die Voreinstellwerte der Ventile sind in den Ausführungsplänen zu vermerken.</p>	
30	<p>Maßnahmen zum Schutz vor Korrosion- und Steinbildung sind zu prüfen.</p>	<p>Beim Heizungswasser sind Maßnahmen zum Schutz von Korrosions- und Steinbildung zu ergreifen. Bei Großanlagen sollten Entgaserautomaten, bei Kleinanlagen Luftabscheider-Armaturen installiert werden. Die Nachspeisemenge ist über einen Wasserzähler zu kontrollieren.</p>	

Checkliste Lüftungs- und Klimatechnik

Lüftungs- und Klimatechnik		Projektstand
	Kurztext	Erläuterungen
1	Neubauten im Passivhausstandard erhalten mechanische Lüftungsanlagen.	Für Neubauten im Passivhausstandard sind energieeffiziente Lüftungsanlagen zu planen. Alle anderen Gebäudearten sind weitgehend natürlich zu be- und entlüften.
2	Bei der Planung von Lüftungsanlagen sind die energetischen Anhänge der DIN 13779 zu beachten.	Bei der Planung von Lüftungsanlagen sind aus energetischer Sicht die Anhänge B, C, und D der DIN 13799-2007 zu beachten.
3	Der Außenluftanteil ist zu minimieren.	Für Versammlungsräume, Turnhallen oder sonstige Räume in denen eine Lüftungsanlage notwendig wird, ist die Luftmenge und der Außenluftanteil nach den anerkannten Regeln der Technik zu minimieren.
4	Bei der Planung von Lüftungsanlagen sind Strom- Effizienzkriterien zu beachten.	Bei der Planung von Lüftungsanlagen mit mehr als 3 000 m³/h sollte eine spez. Ventilatorleistung (SFP) mit den Parametern nach Punkt 3.5 (Nennluftvolumenstrom bei Auslegungslasten) folgender Kategorie nach Tabelle 9 der DIN 13799-2007 nicht überschritten werden: <ul style="list-style-type: none"> - Luftbehandlungseinheiten (kombinierte Anlage mit Zu- und Abluftventilator und WRG): Zuluftventilator: SFP 3, Abluftventilator: SFP 3 der untere Grenzwert ist hier anzustreben; - Einzelventilatoren als Zuluftventilator: SFP 3 - Einzelventilatoren als Abluftventilator: SFP 2 Zuschläge nach Tabelle 10 der DIN sind nach Möglichkeit zu minimieren bzw. zu vermeiden. Alternativ: Der SFP-Wert für das Gesamtgebäude soll 1 500 „/m²s nicht überschreiten. Bei Anlagen mit geringeren Luftleistungen ist SFP 4 einzuhalten. Im Einzelfall (z.B. geringe Laufzeiten) kann eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung geführt werden. Die Werte der EnEV 2009 §15 sind grundsätzlich einzuhalten.
5	Hochleistungsventilatoren sind einzusetzen.	Lüftungsanlagen sind grundsätzlich mit drehzahlgeregelten (mehrstufig oder stufenlos) Hochleistungsventilatoren auszurüsten.
6	Lüftungsanlagen sind mit effizienter Wärmerückgewinnung zu planen.	Zentrale Lüftungsanlagen sind mit einer Wärmerückgewinnung zu planen. Diese muss eine trockene Rückwärmzahl von mindestens 65 Prozent (rekuperativ und KVS) bzw. 75 Prozent (regenerativ) aufweisen. Ab 3 000 m³/h und 3 000 Betriebsstunden pro Jahr sollte die trockene Mindestrückwärmzahl von 75 Prozent (rekuperativ) bzw. 80 Prozent (regenerativ) eingehalten werden. Die Mindestauslegungswerte der geltenden Normen sind zu beachten. Bei dezentralen Anlagen ist die technische und wirtschaftliche Umsetzung zu prüfen. Im Passivhausbau ist ein aktives Nachheizen über Heizregister zu vermeiden. Der Einbau von Rotationswärmetauscher zur WRG ist nur in Verbindung mit einer Reinigungsanlage auszuführen. In begründeten Sonderfällen sind Ausnahmen möglich; z.B. bei Küchen oder gekühlten Serverräumen.
7	Lüftungsanlagen sollen innerhalb der thermischen Hülle liegen.	Wenn es technisch und baulich möglich bzw. energetisch vorteilhaft ist, sollen RLT-Geräte und /Zu/Abluftkanäle innerhalb der thermischen Hülle liegen.
8	Für Luftkanäle- und Leitungen sind Mindest-Dämmstärken einzuhalten.	Bei Neubau und Bestandssanierung sind folgende Mindest-Dämmstärken für Luftkanäle und Leitungen einzuhalten: (WLG 040) Standard-Anforderung: Kanäle innerhalb der thermischen Hülle:

		<ul style="list-style-type: none"> - Außenluft: 80 mm (einschl. Schwitzwasserschutz) - Fortluft: 80 mm (bei Luftheizung: 50 mm) - Zuluft: 30 mm (bei Luftheizung: 50 mm) - Abluft: 30 mm (isotherm auch ohne möglich) <p>Kanäle außerhalb der thermischen Hülle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Außenluft: 25 mm (einschl. Schwitzwasserschutz) - Fortluft: 25 mm (bei Luftheizung: 50 mm) - Zuluft: 50 mm (bei Luftheizung: 50 mm) - Abluft: 50 mm (isotherm auch ohne möglich) <p>Bei Einhaltung des Passivhausstandards: (Die Dämmstärken werden beim PHPP mit in den Wärmebereitstellungsgrad der Lüftung eingerechnet!)</p> <p>Kanäle innerhalb der thermischen Hülle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Außenluft: 100 mm (einschl. Schwitzwasserschutz) - Fortluft: 100 mm (bei Luftheizung: 50 mm) - Zuluft: 30 mm (bei Luftheizung: 50 mm) - Abluft: 30 mm (isotherm auch ohne möglich) <p>Kanäle außerhalb der thermischen Hülle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Außenluft: 25 mm (einschl. Schwitzwasserschutz) - Fortluft: 25 mm (bei Luftheizung: 50 mm) - Zuluft: 80 mm (bei Luftheizung: 100 mm) - Abluft: 80 mm (isotherm auch ohne möglich) <p>In Kreuzungsbereichen und an Engstellen kann die Mindestdämmstärke unterschritten werden.</p>	
9	Lüftungsanlagen sind bedarfsabhängig zu steuern.	Alle Lüftungsanlagen müssen über Zeitprogramme betrieben werden. Je nach Nutzung und Möglichkeit sind bedarfsabhängige Regelungen umzusetzen: Ein- und Ausschaltung über Zeitprogramme und/oder Präsenzmelder bzw. Fensterkontakte. Volumenstromvariabel über CO ₂ -Sensoren und/oder der Raumtemperatur. Eventuell können die Präsenzmelder der Beleuchtung genutzt werden.	
10	Energiezähler sind bei hohen Luftmengen und Laufzeiten vorzusehen.	Bei Neubau oder Bestandssanierung ist der Stromverbrauch von Lüftungsanlagen mit mehr als 3 000 m ³ /h und mehr als 3 000 Betriebsstunden pro Jahr mit Strom- oder Energiezählern zu erfassen, und über Energiecontrolling zu bewerten.	
11	Geräte mit hoher Wärmelast sind möglichst zentral und außerhalb der Aufenthaltsräume aufzustellen.	Geräte mit hoher Wärmelast (Drucker, Server, ...) sind möglichst zentral und außerhalb der Aufenthaltsräume aufzustellen. Wenn möglich sollen die Geräte gekapselt aufgestellt werden.	
12	Kühlung und Befeuchtung sind grundsätzlich nicht zulässig. Ausnahmen gelten bei besonderen Anforderungen.	Kühlung und Befeuchtung sind grundsätzlich nicht zulässig. Dafür sind geeignete passive Maßnahmen zu planen (Ausnahme: konservatorische oder medizinische Gründe bzw. bei verfahrenstechnischen Prozessvoraussetzungen; besondere Veranstaltungsräume).	
13	Alternative Klimatisierungsmaßnahmen zur Temperaturreduzierung sind zu prüfen.	Ist in Einzelräumen (z.B. Serverräumen) eine Temperaturreduzierung erforderlich, so ist vorrangig zu prüfen ob die Wärme über Lüftungstechnische Maßnahmen abgeführt werden kann. Weiterhin ist zu prüfen ob adiabatische Verdunstungskühlung eingesetzt werden kann. Die freie Nachtkühlung ist in jedem Fall zu gewährleisten. Die Einsatzmöglichkeit von Erdkühle ist ebenfalls zu prüfen.	
14	Die Raumtemperaturen sind bei Klimatisierung möglichst hoch zu regeln.	Solange keine besonderen technischen oder gesundheitlichen Anforderungen bestehen, darf die Kühlung nur betrieben werden, wenn der Sonnenschutz aktiviert ist und eine Raumtemperatur von größer 26 °C vorhanden ist. Die Raumtemperatur in Serverräumen sollte auf 25 bis 27 °C geregelt werden.	
15	Trinkwasser darf nicht zu Kühlzwecken genutzt werden.	Trinkwasser darf nicht für direkte Kühlzwecke verwendet werden.	

Energetische Planungsvorgaben - Checkliste Sanitärtechnik

Anlage 4

Sanitärtechnik			Projektstand
	Kurztext	Erläuterungen	
1	WC-Kästen sind wassersparend auszuführen.	WC-Spülkästen müssen eine 2-Mengen- oder Start-Stoppbetätigung und einen Sparhinweis erhalten.	
2	Ein Warmwasseranschluss ist bei Handwaschbecken nicht vorzusehen.	Grundsätzlich ist ein Warmwasseranschluss bei Handwaschbecken nicht vorzusehen (z.B. in WC's oder Klassenräumen). Ausnahme: Behinderten-WC und Zapfstellen mit erhöhten hygienischen Anforderungen.	
3	Die Grenzwerte für Schüttmenge und Laufzeit von Armaturen sind zu beachten.	An Handwaschbecken ist die Schüttmenge auf 5l/min, bei Duschen auf 9l/min zu begrenzen. In öffentlichen WC-Anlagen sind Selbstschlussarmaturen einzusetzen und auf 5 s einzustellen. In stark frequentierten Duschen sind ebenfalls Selbstschlussarmaturen einzusetzen und auf 20 s einzustellen.	
4	Eine zentrale und dezentrale Warmwasserbereitung ist aus wirtschaftlichen, ökologischen und technischen Gesichtspunkten zu vergleichen.	Anhand einer Betriebskostenberechnung ist der Planung zu prüfen, ob eine zentrale Brauchwassererwärmung über die Heizung oder eine dezentrale elektrisch beheizte Lösung zu bevorzugen ist. Grundsätzlich sind elektrische Durchlauferhitzer den Über- und Unterspeichern vorzuziehen.	
5	Warmwasser- und Zirkulationsleitungen sollten möglichst kurz ausgeführt werden.	Beim Neubau und der Bestandssanierung soll der Warmwasserspeicher möglichst nahe an den Warmwasserentnahmestellen aufgestellt werden, damit der Wasserinhalt in den Warmwasserleitungen möglichst klein gehalten werden kann, und um evtl. auf eine Zirkulation zu verzichten. Nach Möglichkeit sollte Heizungswasser und nicht warmes Trinkwasser gespeichert werden. Beispiel Turnhallen: Aufstellung nahe an den Duschen!	
6	Der Warmwasserspeicher und das gesamte Leitungsnetz sind bedarfsgerecht auszulegen.	Der Warmwasserspeicher und das gesamte Leitungsnetz sind möglichst klein bzw. bedarfsgerecht auszulegen.	
7	Speicherlade- und Zirkulationspumpen müssen eine den Nutzungsverhältnissen angepasste Zeitsteuerung erhalten.	Zirkulationspumpen müssen eine Zeitsteuerung erhalten. Schaltuhren mit mindestens Wochenprogramm zur Laufzeitbegrenzung sind einzubauen. Die Laufzeiten sind den Nutzungsverhältnissen anzupassen. Einstellungen zur Verminderung des Legionellenwachstums sind zu beachten.	
8	Zirkulationspumpen sind in Energieeffizienzklasse A auszuführen.	Zirkulationspumpen sind in Effizienzklasse A auszuführen.	
9	Springbrunnen und Wasserspiele sind vorrangig in Umlauf zu betreiben.	Springbrunnen und Wasserspiele sind vorrangig in Umlauf zu betreiben. Grundsätzlich ist der Betrieb über eine Zeitschaltuhr zu steuern und zeitlich soweit wie möglich einzuschränken.	
10	Die Bewässerung der Außenanlagen sollte möglichst mit Regen- oder Brunnenwasser erfolgen.	Es ist zu prüfen, ob eine Bewässerung der Außenanlagen mit Regen- oder Brunnenwasser wirtschaftlich ist.	
11	Die Bewässerung von Grünanlagen ist auf das notwendige Maß zu beschränken.	Die Bewässerung von Grünanlagen ist auf das notwendige Maß zu beschränken. In der Versorgungsleitung ist ein Zwischenzähler einzubauen.	
12	Bei schwerzugänglichen Wasserzählern sind Funkzähler vorzusehen.	Bei schwerzugänglichen Wasserzählern (z.B. in Schächten) ist eine automatische Zählerstandserfassung einzubauen.	

Energetische Planungsvorgaben – Checkliste Elektrotechnik

Anlage 5

Elektrotechnik			Projektstand
	Kurztext	Erläuterungen	
1	Es sind grundsätzlich energiesparende Leuchtmittel einzusetzen.	Bei der Planung und beim Austausch von Beleuchtungsanlagen sind grundsätzlich auf energiesparende Ausführungen und energiesparende Leuchtmittel zu achten.	
2	Leuchtstoff-Leuchten sollten mit elektronischen Vorschaltgeräten ausgestattet werden.	Es sind vorzugsweise Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) einzusetzen, die mit den räumlichen Gegebenheiten einen hohen Gesamtwirkungsgrad erzielen.	
3	Beleuchtungsanlagen sind bedarfsgerecht in Zonen aufzuteilen.	Zum bedarfsgerechten Schalten einer Beleuchtung sind mehrere Schaltkreise einzuplanen, so dass mindestens fensterorientierte und innenliegende Zonen (z.B. Tafelbereich in Klassenräumen) getrennt geschaltet werden können. Dabei sollten die Schalter untereinander installiert werden (keine Serienschalter), um ein unbewusstes gleichzeitiges Schalten mehrerer Schaltkreise zu verhindern. Die Schalter sind zu kennzeichnen.	
4	Für Flure wird der Einsatz von Bewegungsmeldern mit Lichtsensor oder Zeitrelais empfohlen.	Für Flure wird der Einsatz von Bewegungsmeldern mit Lichtsensor oder Zeitrelais empfohlen.	
5	Die Beleuchtung für Sanitärräume und Umkleiden ist über Präsenzmelder zu steuern.	Die Beleuchtung für Sanitärräume und Umkleiden ist vorzugsweise über Präsenzmelder zu steuern.	
6	Außenbeleuchtungen müssen über Dämmerungsschalter und Bewegungsmelder gesteuert werden.	Außenbeleuchtungen müssen über Dämmerungsschalter und Schaltuhr, erforderlichenfalls in Verbindung mit einem Bewegungsmelder gesteuert werden.	
7	LED-Leuchten/-Leuchtmittel sind bei Spotbeleuchtung bevorzugt zu planen.	LED-Leuchten/-Leuchtmittel sind bei Spotbeleuchtung z.B. in Museen und Ausstellungen bevorzugt zu planen.	
8	EDV-Zentralen sind möglichst in nördlich orientierten Außen- oder Kellerräumen zu installieren.	EDV-Zentralen mit hoher Wärmeabgabe oder Kühlungsbedarf sind grundsätzlich in nördlich orientierten Außen- oder Kellerräumen (sofern trocken!) zu installieren.	
9	Haushaltsgeräte müssen grundsätzlich Geräte der Effizienzklasse A sein.	Haushaltsgeräte für die Küchen und Bäder müssen bei Neuanschaffung oder Austausch grundsätzlich Geräte der Effizienzklasse A sein. Großküchen sollen soweit möglich mit Gas betrieben werden.	
10	Eine Leistungserhöhung sollte durch Einsparmaßnahmen im Bestand vermieden werden.	Vor der Vergrößerung einer Trafostation oder eines Elektroanschlusses ist zu prüfen, ob durch kostengleiche Einsparmaßnahmen im Bestand die notwendige Leistungserhöhung vermieden werden kann.	
11	Kompensationsanlagen sind bei hohem Blindstromanteil zu prüfen.	Kompensationsanlagen sind vorzusehen, wenn der Blindstromanteil die vom EVU zugelassenen Werte überschreitet.	
12	Die Möglichkeit zur Installation von Photovoltaikanlagen ist bei der Planung zu beachten.	Bei Neubauten und Sanierungen von Dächern ist immer die Möglichkeit zum Bau von Photovoltaikanlagen einzubeziehen.	

Energetische Planungsvorgaben – Checkliste Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

Anlage 6

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik		Projektstand
	Kurztext	Erläuterungen
1	Bei größeren Gebäuden ist eine Gebäudeleittechnik (GLT) vorzusehen.	Bei größeren Gebäuden sind die Gewerke Heizung, Lüftung und Klima so zu planen, dass eine sofortige bzw. spätere Aufschaltung auf eine gemeinsame Gebäudeleittechnik (GLT) möglich ist. DDC-Anlagen vor Ort müssen mit Handbedienebene ausgeführt werden.
2	Für jedes Gebäude sind getrennte Zähler für Wärme, Strom und Wasser vorzusehen.	Für jedes Gebäude sind getrennte Zähler (bevorzugt mit M-Bus-Ausgang) für Wärme, Strom und Wasser vorzusehen.
3	Im Zuge der Entwurfsplanung ist ein Regel-, Steuerungs- und Messkonzept zu erarbeiten.	Im Zuge der Entwurfsplanung ist ein mit allen Planungsbeteiligten der Gewerke Heizung, Lüftungs-, Klima und Elektro abgestimmtes, grobes Regel-, Steuerungs- und Messkonzept zu erarbeiten.
4	Im Rahmen der Ausführungsplanung ist eine allgemeine Funktionsbeschreibung zu erstellen	Während der Ausführungsplanung, (noch vor Erstellung der Leistungsverzeichnisse) ist eine "allgemeine Funktionsbeschreibung" zu erstellen. Diese - beinhaltet ein detailliertes Regel- und Steuerungskonzept - muss bzgl. der Nutzungsart und Nutzungszeiten mit bzw. auf den künftigen Nutzer abgestimmt sein - beinhaltet alle wesentlichen Regelfunktionen der Bereiche Wärmeerzeugung und Speicherung, Beheizung, Belüftung, Kühlung, Warmwasserbereitung, Wasseraufbereitung und Beleuchtung - muss die Betriebsarten der technischen Anlagen und deren Abhängigkeiten beschreiben - sollte kurz, eindeutig und allgemein verständlich abgefasst sein - beinhaltet nicht die sicherheitsrelevanten und üblichen Regel- und Steuerungsaufgaben - sollte Luftmengen, Temperaturgrenzwerte, Raumzuordnungen, Zählerübersichten und andere wichtige Parameter enthalten Die "allgemeine Funktionsbeschreibung" dient zur Erstellung der "regeltechnischen Funktionsbeschreibung" (wird von der MSR-Fachfirma erstellt), und dient somit auch als indirekte Vorgabe der notwendigen Feldgeräte und regeltechnischen Komponenten und zugleich als Basis zur Programmierung der Regel- und Steuerungssoftware. In das Leistungsverzeichnis der MSR-Technik ist ein auf regeltechnische Belange gekürzte Form der "allgemeinen Funktionsbeschreibung" aufzunehmen.
5	Die leicht verständliche Veränderung von Zeitprogrammen muss möglich sein.	Es muss die Möglichkeit geben, Zeitprogramme auf der Bedienebene leicht verständlich zu verstellen oder zu verändern.
6	Heizungs- und Lüftungsregelungen sind mit Optimierungs- und Energiesparfunktionen auszustatten.	Heizungs- und Lüftungsregelungen (DDC-Anlagen) sind mit Aufheiz- und Absenk-/Abschalt-Optimierung, Wochen- und Jahresprogramm, zentrale Nacht- und Wochenendabsenkung, und folgenden Energiesparfunktionen auszustatten: Bedarfsgerechte Heizung und Lüftung, Wärmerückgewinnung, freie Nachkühlung, optimierte Energieauswahl, Optimierung der Heizkreise, bedarfsgeführte Energieerzeugung, außentemperaturgeführte Regelung mit Sollwertanpassung. Standardregler (z.B. Digitalregler bei Kleinanlagen) sind mind. Mit Nacht- und Wochenendabsenkung, Sommerabschaltung und außentemperaturgeführter Regelung auszustatten.
7	Die Heizung ist bei ausreichend hoher Außentemperatur automatisch auszuschalten.	Bei Neubauten und wärmegeprägten Bestandssanierungen ist die Regelung der Heizung so einzustellen, dass erst bei einer Außentemperatur unter 15 °C der Heizbetrieb

		ermöglicht wird. Außerhalb der Nutzungszeiten sind bei Außentemperaturen über 5 °C die Pumpen und der Kessel abzuschalten.	
8	Bei der Abnahme sind energierelevante Sachverhalte zu beachten.	<p>Bei der Abnahme sind u.a. folgende Sachverhalte zu bestätigen / vorzulegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hydraulischer Abgleich (Heizung, Kälte, RLT) - eingestellte Schaltzeiten und Betriebsarten nach der „allgemeinen Funktionsbeschreibung“ - - Luftmengenmessungen zentral und raumweise bei versch. Betriebszuständen - Ermittlung der SFPv-Werte durch Messungen der Wirkleistungen der Ventilator-Motore - Parameter für Sommerabschaltung der Heizung und evtl. RLT-Anlagen - Parameter für freie Nachtkühlung mit RLT-Anlagen - Funktionsprüfung und Funktionsmessung (Mess- und Kalibrierprotokoll aller Fühler und Sensoren) - Kennzeichnung der Pumpen (Aufkleber) mit Sollwert für Förderhöhe / Stufe und Betriebsart (bei E-Pumpen) bei Inbetriebnahme. 	
9	Eine Nutzereinweisung ist durchzuführen und eine Betriebsanweisung TGA ist zu erstellen.	Eine Nutzereinweisung ist durchzuführen. Eine Betriebsanweisung für die Gewerke der technischen Gebäudeausrüstung ist zu erstellen.	

Energetische Planungsvorgaben – Checkliste Maschinenanlagen Anlage 7

Maschinenanlagen		Projektstand
	Kurztext	Erläuterungen
1	Bei ständiger Nutzung sind Seilaufzüge mit Frequenzumrichter einzusetzen.	Bei ständiger Nutzung sind bei Neubau oder Bestandssanierung Seilaufzüge mit Frequenzumrichter einzusetzen.
2	Die Kabinenbeleuchtung soll bei längeren Nutzungspausen optimiert werden.	Die Kabinenbeleuchtung soll bei längeren Nutzungspausen automatisch ausschalten oder auf ein Minimum gedrosselt werden.
3	Die Entrauchung von Aufzugsschächten ist i.d.R. mit einer als motorisch betriebenen Rauchabzugsanlage auszuführen.	Im Falle des Einbaus von Aufzügen ist zur Entrauchung der Aufzugsschächte im Brandfall lt. Bayerischer Bauordnung eine Mindestöffnung vorzusehen. Diese ist, sofern sich der Aufzug in der thermischen Hülle befindet und größere Wärmeverluste durch eine Daueröffnung zu erwarten sind, i.d.R. mit einer als motorisch betriebenen Rauchabzugsanlage auszuführen.

Energetische Planungsvorgaben – Checkliste Qualitätssicherung

Anlage 8

Qualitätssicherung					
	Leistungsphase	Kurztext	Erläuterungen	Verantwortlich	Projektstand
1	3+4	Der Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz ist zu führen.	Der genaue Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes, der im Zuge der Energieausweiserstellung Berücksichtigung findet oder der Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes dient, ist entsprechend des Planungsforschrittes in der Entwurfs- sowie in der Genehmigungsphase, vorzulegen. Ein überschlägige Bemessung von Sonnenschutzmaßnahmen kann mit dem nachweisverfahren des Entwurfs der DIN 4108 Teil 2, Ausgabe 1999 durchgeführt werden. Bei einem höheren Genauigkeitsanspruch, z.B., wenn außergewöhnliche interne Wärmelasten oder von den üblichen Gepflogenheiten abweichende Nutzungszeiten zu berücksichtigen sind, müssen Simulationsrechnungen mit geeigneten EDV-Programmen verwendet werden.	Projektleitung	
2	9	Bei der Abnahme der Gewerke Heizung und Lüftung sind energierelevante Sachverhalte zu dokumentieren.	Bei der Abnahme sind u.a. folgende Sachverhalte zu bestätigen / vorzulegen: <ul style="list-style-type: none"> - hydraulischer Abgleich (Heizung, Kälte, RLT) - eingestellte Schaltzeiten und Betriebsarten nach der „allgemeinen Funktionsbeschreibung“ - Luftmengenmessungen zentral und raumweise bei versch. Betriebszuständen - Ermittlung der SFPv-Werte durch Messungen der Wirkleistungen der Ventilator-Motore - Parameter für Sommerabschaltung der Heizung und evtl. RLT-Anlagen - Parameter für freie Nachtkühlung mit RLT-Anlagen - Funktionsprüfung und Funktionsmessung (Mess- und Kalibrierprotokoll aller Fühler und Sensoren) - Kennzeichnung der Pumpen (Aufkleber) mit Sollwert für Förderhöhe / Stufe und Betriebsart (bei E-Pumpen) bei Inbetriebnahme 	Koordinator Technik	
3	9	Eine Nutzereinweisung ist durchzuführen und	Eine Nutzereinweisung ist durchzuführen. Eine Betriebsanweisung für die Gewerke	Koordinator Technik	

	eine Betriebsanweisung TGA ist zu erstellen.	der technischen Gebäudeausrüstung ist zu erstellen.		
--	--	---	--	--