



Leitlinie zum wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen der Stadt Isny im Allgäu (Stand Juli 2017) Teil 1 Planungsvorgaben



Abbruch und Neubau Kindergarten Felderhalde
Realisierung im KfW 70 Standard



Neubau Betriebsgebäude Hackschnitzelanlage
für die Nahwärmeversorgung
von privaten und städtischen Gebäuden



Vorwort

Die „**Leitlinie zum wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen**“ der Stadt Isny im Allgäu definiert die Qualität der Neubau- und Sanierungsvorhaben der Stadt Isny im Allgäu und beschreibt die Prozesse, die zur Erreichung dieser Qualitäten eingehalten werden sollen. Sie richtet sich an alle Beteiligten, die mit städtischen Bauvorhaben betraut sind, aber auch an alle, die mit kommunalen Bauaufgaben befasst sind und soll damit über eine reine energetische Betrachtungsweise hinausgehen.

Die jetzt zum Beschluss anstehenden Leitlinie ist die Beschlussfassung des Gemeinderates vom 24.03.2014 zum „**Leitfaden für einen wirksamen Klimaschutz und wirtschaftlichen Bauen**“ vorausgegangen, der im Wesentlichen energetische und klimatische Aspekte im Hinblick auf den European Energy Award (eea) – Zertifizierung im Focus hatte.

Eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung eines wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauens war die Einführung des Gebäudemanagement im Fachbereich III zum 01.01.2017. Die „**Leitlinie zum wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen**“ soll dazu beitragen, dass das Gebäudemanagement eine Handlungsanweisung erhält für das wirtschaftliche Errichten und Unterhalten von städtischen Gebäuden.

Zielsetzung

„Nicht billig, sondern wirtschaftlich und nachhaltig!“

oder

„Wir wissen von allem den Preis und von nichts den Wert“

Ziel der Leitlinie ist es, bei vorgegebenen Qualitäten die jährlichen Gesamtkosten (Summe aus Kapitalkosten, Betriebskosten und Folgekosten) über den gesamten Lebenszyklus (Planung, Bau, Betrieb, Abriss und Entsorgung) zu minimieren. Für einen kompletten Sanierungszyklus werden in der Regel 50 Jahre angesetzt nach Bewertungssystem „**Nachhaltiges Bauen des Bundes (BNB)**“. Für die Instandhaltung und Instandsetzung sind erfahrungsgemäß jährlich ca. 1,2 % der Baukosten erforderlich, da einzelne Bauteile in kürzeren Zyklen erneuert werden müssen.

Auf Landesebene hat das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft in Baden-Württemberg 2014 ein Kompendium mit Nachhaltigkeitskriterien erarbeitet, welches das „**Nachhaltige Bauen in Baden-Württemberg (NBBW)**“ befördern soll. Die Nachhaltigkeitskriterien sind im staatlich geförderten kommunalen Hochbau in Baden-Württemberg anzuwenden.

Gültigkeitsbereich

Diese Leitlinie gilt für alle Neubau- und Sanierungsvorhaben der Stadtverwaltung, städtischer Einrichtungen und Eigenbetriebe sowie für alle Gebäude, die für die Stadt Isny im Allgäu errichtet werden. Sie implizieren jedoch keine Nachrüstverpflichtung für bestehende Gebäude, soweit dies nicht durch gesetzliche Vorgaben (z.B. Energieeinsparverordnung (EnEV) oder Erneuerbaren Energie Wärmegesetz (EEWärmeG)) festgelegt ist.



Inhaltsverzeichnis

| | |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| Deckblatt..... | 1 |
| Vorwort..... | 2 |
| Inhaltsverzeichnis..... | 3 |
| Grundlage, Zielsetzung, Aufbau und Gültigkeitsbereich..... | 4 |
| Umsetzung, Planungsteam, Nachhaltigkeit und Dokumentation..... | 5 |
| Allgemeines..... | 5 |
| Planungsteam und Raumprogramm..... | 5 |
| Wirtschaftlichkeitsberechnungen - Umweltfolgekosten..... | 5 |
| Bestandsdokumentation..... | 6 |
| 1. Hochbau..... | 7 |
| 1.1 Allgemeines..... | 7 |
| 1.2 Baulicher Wärmeschutz..... | 7 |
| 1.2.1 Neubau..... | 7 |
| 1.2.2 Bestandssanierung..... | 9 |
| 1.3 Belüftung, Belichtung und Sonnenschutz..... | 9 |
| 1.4 Sonstige Planungsvorgaben Hochbau..... | 12 |
| 2. Technik..... | 14 |
| 2.1 Heizungstechnik..... | 14 |
| 2.1.1 Allgemeines..... | 14 |
| 2.1.2 Wärmeerzeugung..... | 15 |
| 2.1.3 Heizungsverteilung..... | 15 |
| 2.1.4 Brauchwasserwärmung..... | 17 |
| 2.2 Lüftungstechnik..... | 17 |
| 2.3 Klimatechnik..... | 21 |
| 2.4 Sanitärtechnik..... | 22 |
| 2.5 Elektrotechnik, Elektrogeräte..... | 24 |
| 2.5.1 Innenraumbeleuchtung und sonstige Beleuchtungen..... | 24 |
| 2.5.2 Allgemeines..... | 25 |
| 2.5.3 Maschinelle Anlagen..... | 26 |
| 2.6 Mess-, Steuer- und Regelungstechnik..... | 27 |
| 2.6.1 Grundlagen und Feldebene..... | 27 |
| 2.6.2 Automationsebene..... | 27 |
| 2.6.3 Managementebene..... | 28 |
| 3. Fortschreibung..... | 29 |



Grundlage, Zielsetzung, Aufbau und Gültigkeitsbereich

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Grundlage Strategisches Ziel 2030 | <p>Klima, Umwelt, Mobilität – nachhaltig planen und handeln.</p> <p>Die Stadt Isny im Allgäu ist Vorzeigestadt im Klimaschutz. Bei den kommunalen Anlagen und Gebäuden ist das ganzheitliche Energie- und Ressourcenmanagement die Kernaufgabe, mit der die Stadt Isny im Allgäu ihre eigenen Liegenschaften kontinuierlich optimiert.</p> <p>Die Stadt Isny im Allgäu hat bei der erstmaligen Teilnahme im Rahmen der European Energy Award-Zertifizierung im Jahr 2013 den Goldstatus erreicht und nimmt an der Re-Zertifizierung teil, und ist sich daher ihrer Vorbildwirkung bewusst, bei eigenen klimaschutzrelevanten Entscheidungen.</p> | <p>Nachhaltigkeit www.nachhaltigkeitsstrategie.de eea-Zertifizierung www.isny.de</p> |
| b) Ziel Minimierung Gesamtkosten | <p>Ziel der Leitlinie ist es, mit einem Lebenszyklusansatz die jährlichen Gesamtkosten (Summe aus Kapitalkosten, Betriebskosten und Umweltfolgekosten) über den betrachteten Nutzungszeitraum zu minimieren.</p> | <p>Lebenszyklus</p> |
| c) Ziel Nachhaltigkeit | <p>Neben der Wirtschaftlichkeit einer Baumaßnahme sind als weitere Nachhaltigkeitskriterien die Gesundheit und Behaglichkeit für den Nutzer, die Reduzierung des Materialansatzes, die Minimierung des Primärenergiebedarfs sowie die Dauerhaftigkeit und Rückbaufähigkeit der Bauteile und Konstruktionen Ziel dieser Leitlinie.</p> <p>Dazu gehört eine angemessene Gestaltung (Baukultur), die die Identifikation der Nutzer mit ihrem Gebäude und damit den pfleglichen Umgang fördert.</p> | <p>Gesundheit Behaglichkeit Primärenergie</p> <p>Gestaltung</p> |
| d) Aufbau der Leitlinie | <p>Teil 1: Energieleitlinie – Planungsanweisungen</p> <p>Leitlinie zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen und Sanieren bei Hochbaumaßnahmen. Die Einhaltung dieser Leitlinie ist an vier Meilensteinen (nach Abschluss der Vorplanung, vor Versand der Leistungsverzeichnisse, bei der Abnahme und nach 2 Jahren Betrieb) mit den zugehörigen Checklisten zu überprüfen.</p> <p>Teil 2: Energieleitlinie – Betriebsanweisungen</p> <p>In der Leitlinie werden die Komfortstandards definiert und Hinweise für den Betrieb der haustechnischen Anlagen gegeben. Das konsequente Einhalten dieser Vorgaben führt zur Verringerung des Energie- und Wasserverbrauchs und schont somit die Umwelt.</p> <p>Teil 3: Energieleitlinie – Checklisten</p> <p>Für die baulichen Maßnahmen sind zum Thema Hochbau und Haustechnik Checklisten vorhanden, die die Vorgaben aus der Energieleitlinie in einen Kriterienkatalog zusammenfassen und als Hilfestellung während der einzelnen Planungsphasen dienen sollen.</p> | <p>Planungs- anweisungen</p> <p>Betriebs- anweisungen www.staedtetag.de</p> |
| e) Gültigkeit | <p>Diese Leitlinien gelten für alle Neubau- und Sanierungsvorhaben der Stadtverwaltung, städtischer Einrichtungen und Eigenbetriebe. Sie implizieren jedoch keine Nachrüstverpflichtung für bestehende Gebäude, soweit dies nicht durch gesetzliche Vorgaben (z.B. in der Energiesparverordnung) festgelegt ist.</p> | |



Umsetzung, Planungsteam, Nachhaltigkeit und Dokumentation

Allgemeines

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| a) Grundlagen | Die Leitlinien Planungs- und Betriebsanweisungen werden Grundlage aller Architekten- und Ingenieurbeauftragungen. | |
| b) Organisation Umsetzung | Für die Organisation und Umsetzung der energetischen Standards und Planungsvorgaben ist federführend das Fachbereich III zuständig. Das Gebäudemanagement begleitet aktiv den Planungsprozess und ist während der Nutzung der Gebäude für die Minimierung der Betriebskosten verantwortlich. | |
| c) Prüfung Einhaltung | Die Einhaltung der Leitlinie ist an den vier Meilensteinen (nach Abschluss der Vorplanung, vor Versand der Leistungsverzeichnisse, bei der Abnahme und nach 2 Jahren Betrieb) mit den zugehörigen Checklisten von der Projektleitung in Zusammenarbeit mit dem Gebäudemanagement zu überprüfen. | |
| d) Verantwortung | Das Thema Energieeinsparung ist für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stadtverwaltung wichtig, denn jeder kann einen Beitrag zur effizienten Verwendung von Energie leisten und ist somit dafür mitverantwortlich. | Checkliste Nachhaltigkeit im Büro |

Planungsteam und Raumprogramm

- a) Planungsteam Wirtschaftliches Bauen wird insbesondere durch eine sorgfältige, abgestimmte Planung erreicht. Daher wird durch die städtischen Mitarbeiter-/innen schon zu Beginn der Vorplanung das vollständige Planungsteam bestehend aus dem Bauherrn, den Nutzern, dem Betriebspersonal, dem Architekten und allen Fachplanern zusammengestellt.
- b) Raumprogramm Voraussetzung ist ein sorgfältig abgestimmtes und genehmigtes Raumprogramm incl. der zugehörigen Nutzungsbedingungen (z.B. Nutzungsdauer, Nutzungszeiten, Personenzahlen, Raumluftkonditionen, Solltemperatur, kontrollierte Be- und Entlüftung oder Fensterlüftung, Tageslichtbedarf, Warmwasserbedarf).

Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Nachhaltigkeitskriterien, Umweltfolgekosten

- a) Wirtschaftlichkeitsberechnungen Für den wirtschaftlichen Vergleich sind Gesamtkostenberechnungen unter Beachtung der Energiepreisssteigerungen der letzten 10 Jahre sowie die Kapitalverzinsung zu Grunde zu legen. Dabei sind Umweltfolgekosten in Höhe von 80,00 €/to CO₂ anzusetzen. Die Anwendung der Nachhaltigkeitskriterien (NAKR) für staatlich geförderte kommunale Hochbauten ist dabei verbindlich anzuwenden und zu dokumentieren.
- 80,00 €/to CO₂
- Nachhaltigkeit
www.nachhaltigkeitsstrategie.de



Bestandsdokumentation

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| a) Nutzungs- und Betriebsanleitung für das Gebäude | Die städtischen Mitarbeiter-/innen müssen sicherstellen, dass die Planer für das Gebäude und die technischen Anlagen eine ausführliche und allgemeinverständliche gewerkeübergreifende Nutzungs- und Betriebsanleitung anfertigen, um zu gewährleisten, dass die in der Planung vorgegebenen wirtschaftlichen Ziele auch im Gebäudebetrieb erreicht werden. Weiterhin muss eine ausführliche Einweisung der Nutzer erfolgen. | |
| b) Bestandsdokumentation | Mit Fertigstellung und Übergabe des Gebäudes oder der Baumaßnahme sind alle für die spätere Gebäudeunterhaltung wichtigen bautechnischen Unterlagen zu übergeben. Die Unterlagen müssen den Stand der tatsächlichen bautechnischen Umsetzung wiedergeben. Für alle wartungsbedürftigen technischen Anlagen ist ein Wartungsvertrag, der sich an den Arbeitskarten nach Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Bauverwaltungen (AMEV) orientiert. Bestandsdokumente der ausführenden Firmen sind durch die Planer/Fachplaner zu prüfen, die Richtigkeit ist durch Unterschrift zu bestätigen. Alle Unterlagen sind in Papier und Standarddateiformaten zusammenzustellen und mit dem Fachbereich III, Hochbau abzustimmen. | |
| c) Betrieb | Nach zweijähriger Gebäudenutzung ist die Zufriedenheit der Nutzer, die Raumluftqualität sowie die Effizienz der Gebäudetechnik anhand standardisierter Checklisten zu ermitteln. | Kontrolle der Zufriedenheit |



1. Hochbau

1.1 Allgemeines

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| a) Bestandsprüfung vor Neubaumaßnahme | Vor jeder Neubaumaßnahme ist zunächst zu überprüfen, ob sich der Bedarf im Bestand umsetzen lässt. Die Entscheidung für einen Neubau kann nur getroffen werden, wenn eine Umsetzung im Bestand nicht oder nicht wirtschaftlich erfolgen kann. | |
| b) Kennzahlen | Gebäude sind kompakt zu planen, das beheizte Gebäudevolumen ist zu optimieren. Wirtschaftlich günstige Kennzahlen von BRI/NF und BRI/BGF sowie ein optimiertes A/V Verhältnis der Wärmeübertragenden Hüllfläche zum Volumen des Gebäudes sind einzuhalten. | |
| c) EnEV- Nachweis EEWärmeG Energiebedarfsausweis | Der Nachweis nach aktuell gültiger Energieeinsparverordnung (EnEV) und der Energiebedarfsausweis werden auf der Basis der aktuell gültigen EnEV erstellt. Dazu ist der Bauaufsicht eine schriftliche Erklärung des Nachweisberechtigten vorzulegen, dass die EnEV und das Erneuerbare-Energie-Wärme-Gesetz (EEWärmeG) eingehalten werden. Zukünftig – geplant ab Ende 2018 – wird die EnEV sowie das EEWärmeG abgeschafft und durch das GeG (Gebäude-Energie-Gesetz) ersetzt. | EnEV EEWärmeG |
| d) Gebäudetechnik – LowTech | Planungskonzepte, die die Gebäudetechnik und deren Steuerung minimieren, sind zu prüfen (LowTech zur Verringerung des Betriebs- und Wartungsaufwandes, d.h. soviel Technik wie nötig, so wenig Technik wie möglich). Für die Sommermonate sollte auf eine zentrale Lüftungsanlage verzichtet werden. | Wenig, aber effizient! |
| e) Umfangreiche Sanierungen | Bei größeren Sanierungen sowie Brandschutzsanierungen muss geprüft werden, ob anstehende energiesparende Maßnahmen mit umgesetzt werden können. Beispielweise sollte beim umfangreichen Austausch von Fenstern die ungedämmte Fassade mit saniert werden. | |
| f) Fördermöglichkeiten | Bei Sanierungen oder Neubaumaßnahmen sind vorab die Fördermöglichkeiten aus diversen Förderprogrammen zu klären und die Planung gegebenenfalls den Anforderungen anzupassen. | |

1.2 Baulicher Wärmeschutz

1.2.1 Neubau

| | | |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Passivhausstandard | Neue städtische Gebäude sollten dem Passivhausstandard genügen und wären entsprechend zu konzeptionieren (u.a. Jahresheizwärmebedarf <15 kWh/m ² a). Sollte dieser Standard aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. Bei größeren Projekten sollte über eine dynamische Gebäudesimulation nachgedacht werden um eine ganzheitliche Betrachtung aller Einflüsse im Bezug auf Behaglichkeit, optimaler Nutzung, solarer Gewinne und | Neubau Passivhaus QH < 15 kWh/m ² a www.Passiv.de |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|



Energieeinsparpotentiale bewerten zu können.

b) Mindest-
anforderung

In allen Fällen gilt als Mindeststandard eine 15 % bessere Energieeffizienz, als die aktuelle EnEV ab 01.01.2016 verlangt.

Sinnvoll ist es die Anforderungen für den Primärenergiebedarf und die thermische Gebäudehülle in ein Verhältnis zu setzen. Empfehlenswert ist für die Gebäudehülle ein Wert von $H't > 20\%$.

EnEV ab 2016 -
15%



1.2.2 Bestandssanierung

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------|------------------|--------------------------|------|------------------|------|------|-------------------|-----------------------|------|-------------------|-------------------|------|-------------------|-----------------------|------|------------|--------------|------|------------|--------|------|--------------------|------------|------|------------------|--|
| c) Mindeststandard | In allen Bestandsfällen gilt als Mindeststandard eine dreißig Prozent bessere Energieeffizienz, als die aktuelle EnEV verlangt, weil die Anforderungen ab 01.01.2016 nur für Neubauten verschärft wurden oder alternativ die Anforderung an den Primärenergiebedarf und die thermische Hülle zu definieren. Wärmebrücken sind zu vermeiden bzw. zu minimieren und ggf. über einen detaillierten Wärmebrückenkatalog gemäß EnEV die resultierenden Wärmebrückenzuschläge zu erstellen. | EnEV – 30 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d) Gebäudesanierung | Bei Sanierungen von städtischen Gebäuden sind Passivhauskomponenten zu prüfen (Dämmung, Fenster, Lüftung mit Wärmerückgewinnung > 75 %). Der Passivhausstandard ist anzustreben. Sollte dieser Standard aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. | Passivhauskomponenten einsetzen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e) Denkmalgeschützte Gebäude | In allen Fällen gilt als Mindeststandard eine dreißig Prozent bessere Energieeffizienz, als die EnEV verlangt. Es ist anzustreben, dies auch bei denkmalgeschützten Gebäuden - unter Wahrung der Denkmalbelange - zu erreichen. Insbesondere die Fassadenwirkung des Baudenkmals soll so weit wie möglich erhalten, ein zeitgemäßer Wärmeschutz realisiert und Bauschäden vermieden werden. Falls eine Dämmung außen nicht möglich ist, muss geprüft werden, ob eine Innendämmung realisierbar ist unter Berücksichtigung bauphysikalischer Aspekte. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| f) Bauteil-anforderungen | Detaillierte Vorgaben U-Wert und Dämmschichtdicke | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bauteil</th> <th>max. U-Wert (W/m²K)</th> <th>entspricht i.d.R mindestens</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Außenwand (Außendämmung)</td> <td>0,15</td> <td>20cm bei WLK 035</td> </tr> <tr> <td>Außenwand (Innendämmung)</td> <td>0,24</td> <td>14cm bei WLK 045</td> </tr> <tr> <td>Dach</td> <td>0,13</td> <td>26 cm bei WLK 035</td> </tr> <tr> <td>Oberste Geschossdecke</td> <td>0,13</td> <td>22 cm bei WLK 035</td> </tr> <tr> <td>Boden/Kellerdecke</td> <td>0,25</td> <td>12 cm bei WLK 035</td> </tr> <tr> <td>Fenster/ Fenstertüren</td> <td>0,80</td> <td>3-Scheiben</td> </tr> <tr> <td>Verglasungen</td> <td>0,60</td> <td>3-Scheiben</td> </tr> <tr> <td>Rahmen</td> <td>0,70</td> <td>thermisch getrennt</td> </tr> <tr> <td>Außentüren</td> <td>1,00</td> <td>5 cm bei WLK 025</td> </tr> </tbody> </table> | Bauteil | max. U-Wert (W/m ² K) | entspricht i.d.R mindestens | Außenwand (Außendämmung) | 0,15 | 20cm bei WLK 035 | Außenwand (Innendämmung) | 0,24 | 14cm bei WLK 045 | Dach | 0,13 | 26 cm bei WLK 035 | Oberste Geschossdecke | 0,13 | 22 cm bei WLK 035 | Boden/Kellerdecke | 0,25 | 12 cm bei WLK 035 | Fenster/ Fenstertüren | 0,80 | 3-Scheiben | Verglasungen | 0,60 | 3-Scheiben | Rahmen | 0,70 | thermisch getrennt | Außentüren | 1,00 | 5 cm bei WLK 025 | |
| Bauteil | max. U-Wert (W/m ² K) | entspricht i.d.R mindestens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand (Außendämmung) | 0,15 | 20cm bei WLK 035 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand (Innendämmung) | 0,24 | 14cm bei WLK 045 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dach | 0,13 | 26 cm bei WLK 035 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Oberste Geschossdecke | 0,13 | 22 cm bei WLK 035 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Boden/Kellerdecke | 0,25 | 12 cm bei WLK 035 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster/ Fenstertüren | 0,80 | 3-Scheiben | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verglasungen | 0,60 | 3-Scheiben | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rahmen | 0,70 | thermisch getrennt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außentüren | 1,00 | 5 cm bei WLK 025 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Die Nichterfüllung, z.B. bei kleinen Fenstern, ist zu begründen. Bei Altbauten sind andere Lösungen zulässig, sofern die Qualität der Gestaltung dies erfordert. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| g) Wärmebrückenaufschlag | Die Konstruktion ist so auszuführen, dass der Aufschlag für die Wärmebrücken auf die U-Werte nach EnEV max. 0,05 W/m ² K beträgt. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| h) Dichtigkeit Gebäudehülle | Bei Neubauten und Komplettsanierungen ist die luftdichte Ebene detailliert zu planen und die Dichtigkeit der Gebäudehülle grundsätzlich durch eine Luftdichtigkeitsmessung nach Verfah- | Passivhaus Anforderung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



ren B üblich der DIN EN 13829 nachzuweisen ($n_{50} \leq 0,6/h$, Überschreitungen sind zu begründen bzw. sind über einen Abschlag für n_{50} Wert zu regeln). Bei der Gebäudesanierung kann die Prüfung der Luftdichtigkeit zur Qualitätskontrolle angewendet werden.

1.3 Belüftung, Belichtung und Sonnenschutz

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| a) Fensterflächen | <p>Fensterflächen sind unter Berücksichtigung der Belange des Sichtkontaktes, der Belichtung, der Belüftung, der Absturzsicherung, des Sonnenschutzes und der Glasreinigung zu optimieren.</p> <p>Bei Passivhausstandard sollten der Fensterflächenanteil auf der Nordseite so klein wie möglich gehalten werden. Raumhohe und raumbreite Fensterflächen sind ungünstig und führen zu Wärmeverlusten und zu Überhitzungen, was wiederum zu zusätzlichen Maßnahmen (z.B. Lüftung) führen.</p> <p>Für die Verglasung sollten Gläser unter einem g-Wert von 0,32 vermieden werden.</p> | |
| b) Natürliche Belüftung und Belichtung | <p>Ausreichende Belüftungsmöglichkeiten über Fenster sind generell erforderlich, in allen Aufenthaltsräumen muss ein ausreichender Luftwechsel über zu öffnende Fensterflächen möglich sein. Arbeitsplätze sind tageslichtorientiert zu planen.</p> <p>Tageslichtlenkende Sonnenschutzsysteme sind zu bevorzugen.</p> | |
| c) Natürliche Belüftung für Unterrichts-räume | <p>Bei einer natürlichen Lüftung in Unterrichtsräumen sind Fensteröffnungsflügel von mind. $0,1 \text{ m}^2$ je Sitzplatz bei Querlüftung und min. $0,2 \text{ m}^2$ je Sitzplatz ohne Querlüftung vorzusehen. Wenn während der Pause Querlüftung möglich ist, reichen auch $0,1 \text{ m}^2$ je Sitzplatz aus. Soweit möglich sollte auf eine mechanische Lüftungsanlage verzichtet werden.</p> | <p>Bei Querlüftung min. $0,1 \text{ m}^2$ je Sitzplatz</p> |
| d) Sonnenschutz | <p>Grundsätzlich ist für einen wirksamen außenliegenden Sonnenschutz der Nutzflächen zu sorgen (Abminderungsfaktor $F_c \leq 0,25$ nach DIN 4108-2), sofern diese nach Süden, Westen oder Osten ausgerichtet sind (Nachweis nach EnEV/PHPP Passivhaus Projektierungspaket). Der Sonnenschutz muss so einstellbar sein, dass auch bei voller Schutzfunktion auf Kunstlicht verzichtet werden kann. Dies gewährleisten i.d.R. nur zweiteilige kippbare gut reflektierende und hinterlüftete außenliegende Lamellenjalousien. Diese sollen insbesondere in Schulen, Kitas und Jugendhäusern ausreichend robust und für Windgeschwindigkeiten von mindestens 13 m/s ausgelegt sein. Die Funktion muss auch außerhalb der Nutzungszeit gewährleistet sein. Auf eine Reinigungsmöglichkeit ist zu achten.</p> <p>Bei Bedarf Einzelbetrachtung denkmalgeschützter Gebäude notwendig.</p> | <p>DIN 4108-2</p> <p>EnEV/PHPP Nachweis sommerlicher Wärmeschutz</p> |
| e) Steuerung Sonnenschutz-anlage | <p>Notwendige Sonnenschutzanlagen müssen getrennt je Fassadenorientierung motorisch über eine Wetterstation (Temperatursensor, Strahlungssensor und Windwächter) gesteuert werden. Während des Heizbetriebes sollte der Sonnenschutz nicht betätigt werden (passive Solarenergiegewinnung!). Koppelung an die Gebäudeleittechnik (GLT) vorse-</p> | <p>Wetterstation</p> |



hen. Der Sonnenschutz muss für den Nutzer zeitlich begrenzt manuell übersteuerbar sein (Schlüsselschalter für Blendschutz oder Verdunkelung).

Sonnenschutz mit einer automatischen Steuerung ist zu bevorzugen.

f) Sommerlicher Wärmeschutz

Der Sommerliche Wärmeschutz ist immer gemäß der EnEV z.B. nach DIN 4108 T2 nachzuweisen.

Im PHPP ist die Übertemperaturhäufigkeit zu berechnen. In Nichtwohngebäuden ist eine Übertemperaturhäufigkeit deutlich unter 10 % anzustreben.

Bei größeren Projekten ist eine dynamische Simulation zu bevorzugen, da eine viel genauere Berechnung zugrunde liegt, bei der z.B. speicherfähige Massen, Klimadaten etc. berücksichtigt werden, um eine Überdimensionierung bei Standardverfahren bzw. nach PHPP zu vermeiden.

Nachweis DIN
4108 T2
EnEV
PHPP



1.4 Sonstige Planungsvorgaben Hochbau

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| a) Gebäudeorientierung | Die Gebäudeorientierung soll eine passive Solarenergienutzung im Winter ermöglichen (möglichst geringe Verschattung der Fenster, diese überwiegend nach Süden, Osten und Westen). | |
| b) Vermeidung sommerlicher Überhitzung | Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sind ausreichende Speichermassen (möglichst $> 100 \text{ Wh/m}^2\text{K}$) an die Räume anzukoppeln (z.B. Verzicht auf abgehängte Decken, Einbau massiver Innenwände, Zementestrich) und entsprechende Auskühlungsmöglichkeiten (Nachtlüften) vorzusehen. Dabei ist die Akustik zu beachten. | |
| c) Raumakustik | Die Sollnachhallzeiten der DIN 1804 Nr. 4.3.2 sind einzuhalten, ohne die thermische Speichermasse der Decke von den Räumen abzukoppeln. Dies wird bei Klassenräumen in der Regel erreicht, indem mindestens die Deckenränder mit hinterlüfteten schallabsorbierenden Materialien versehen werden. | DIN 1804 |
| d) Tageslichtquotient | Der Tageslichtquotient von Neubauten (Verhältnis von Beleuchtungsstärke innen zu außen, Berechnung nach DIN 18599-4) soll an allen Stellen, bei denen 300 lux oder mehr gefordert werden, mindestens 5% und in Fluren und Treppenhäusern mindestens 3% betragen. Dies wird i.d.R. erreicht, wenn die Fensterfläche 15% der Bodenfläche übersteigt, die Raumtiefe max. 7m beträgt, sowie in Abhängigkeit von der Raumtiefe eine ausreichende Raumhöhe eingeplant wird. Tageslichtlenkungen des Sonnenschutzes sind von Vorteil. Der Bedarf einer Lichtplanung ist zu prüfen. | DIN 18599-4 |
| e) Mindestreflexionsgrad der Innenflächen | Folgende Mindestreflexionsgrade der Innenflächen sind einzuhalten, sofern die Nutzungs- und Gestaltungsanforderungen dem nicht entgegenstehen: Decke $>0,8$, Wände $>0,6$, Fußboden $> 0,4$ (Berechnung nach DIN 5036 Teil 4, AMEV-Beleuchtung 2011). Dies gilt auch für die Möblierung. | DIN 5036 AMEV |
| f) Räume mit hohen inneren Wärmelasten | Räume mit hohen internen Lasten (z.B. EDV-Schulungsräume, Serverräume, Küchen) sind möglichst an der Nordfassade oder in natürlich belüfteten Kellerräumen anzuordnen. | |
| g) Hauptzugänge mit Windfängen | Bei Neu- und Erweiterungsbauten sollte vor den Hauptzugängen ausreichend große unbeheizte Windfänge vorgesehen werden. Die Türen sind mit Türschließern (ohne Feststeller) auszustatten. Dabei muss insbesondere bei Kindergärten und Grundschulen beachtet werden, dass die Türen von Kindern alleine bedient werden können. Für Eingangsbereiche mit Schmutzfangmatten Entwässerungsmöglichkeit vorsehen. | |



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| h) Solarstromanlagen | Bei Neubauten und Sanierungsmaßnahmen von Dächern ist immer die Möglichkeit zum Bau von Solarstromanlagen einzubeziehen, sofern nicht technische, wirtschaftliche oder gestalterische Gründe entgegenstehen. Alle für die Nutzung von Solarenergie geeigneten Dachflächen (Himmelsrichtung!) sind statisch und konstruktiv so auszulegen, dass eine Solar- oder Photovoltaikanlage nachgerüstet werden kann. Notwendige Schächte/Leerrohre für die Führung von Leitungen sind vorzuhalten und zu kennzeichnen. | |
| i) WDVS – Vandalenschutz | Wärmeverbundsysteme sind insbesondere bei Schulen im EG-Bereich durch einen schlagfesten Putz zu schützen. | |
| j) Baustrom, -wasser | Für alle größeren Baumaßnahmen (>100.000 €) sind eigene Baustrom- und Wasserzähler zu setzen. | |
| k) Brandschutz | Wegen der möglichen hohen Kosten sollte bei der Planung frühzeitig der vorbeugende Brandschutz eingeschaltet werden. Durch geschickte Gestaltung können kostenintensive RWA, Brandschutzklappen, mit Überdruck belüftete Aufzugsvorräume oder motorisch betriebene, besonders im Schulbetrieb anfällige, Brandschutztüren vermieden werden. | |
| l) Niederschlags - wasser | Niederschlagswasser sollte möglichst auf dem Grundstück versickert werden. Dazu sind Möglichkeiten zur Versickerung im Boden und Dachbegrünungen zur Abflussverzögerung zu prüfen. | Versickerung prüfen |



2. Technik

Allgemeines

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| a) Wartungsverträge | Bei allen wartungsbedürftigen technischen Anlagen sind Wartungsverträge in Anlehnung an AMEV- Muster mindestens über die Gewährleistungsdauer mit auszuschreiben. Die zu erwartenden Wartungskosten sind bei der Vergabe zu berücksichtigen. | ggf. Vorgabe vom FB III beachten |
| b) Sollvorgaben | Die Sollvorgaben für Raumtemperaturen und Nennbeleuchtungsstärken sind der Energieleitlinie Betrieb zu entnehmen. | Energieleitlinie Betrieb |

2.1 Heizungstechnik

2.1.1 Allgemeines

| | | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| a) Dämmung der Leitungen | Wärmeverteilungsleitungen (außerhalb der thermischen Gebäudehülle sowie in Schächten) und die in einem Zirkulationskreislauf befindlichen Warmwasserleitungen sowie Armaturen sind mindestens wie folgt zu dämmen: | EnEV 2016 Empfehlung PH- Institut |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

| Mindestdämmung von Rohrleitungen | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| Rohrdurchmesser DN | (mm) | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 |
| | (Zoll) | 1/2" | 3/4" | 1" | 5/8" | 1 1/2" | 2" | 2 1/2" | 3" | 4" |
| Mindestdämmung (bei 0,035 W/mK) | (mm) | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 60 | 80 | 100 | 100 |
| Maximaler U*-Wert | (W/mK) | 0,132 | 0,149 | 0,151 | 0,171 | 0,168 | 0,191 | 0,186 | 0,180 | 0,210 |

| | | |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| b) Verbrauchskontrolle | <p>Gesonderte Wärmemengenzähler sind grundsätzlich bei BHKW's, Wärmepumpen, Holzheizungsanlagen und Solaranlagen zu installieren.</p> <p>Außerdem sind bei zentraler Warmwasserbereitung ein Wärmemengenzähler und ein Wasserzähler für die Warmwasserbereitung einzubauen.</p> <p>Für alle Wärmezähler sind Inbetriebnahmeprotokolle dem Mitarbeiter/-innen der Verwaltung vorzulegen.</p> | |
| c) Elektrodirektheizung | <p>Elektrische Zusatzheizungen sind grundsätzlich nicht erlaubt. Ausnahme: Einzelräume während Absenkungs- /Abschaltphase der Zentralheizung.</p> <p>Elektroheizungen sind auch bei temporären Bauten (Containerauslagerungen) häufig unwirtschaftlich. Daher ist ein Anschluss an vorhandene Heizzentrale oder mobile Heizstation zu prüfen.</p> | Temporäre Bauten (Container) |
| d) Passivhaus-schulgebäude u.-kindertagesstätten | In Passivhausschulgebäuden und -kindertagesstätten besteht nur bei Räumen mit Anforderungen über 17 Grad ein nennenswerter Heizbedarf. Dieser soll in der Regel über je einen Heizkörper pro Raum gedeckt werden (in der Regel nur in Betrieb, wenn keine Nutzer im Raum sind und bei längerer Kälteperiode). | |



2.1.2 Wärmeerzeugung

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Wärmeerzeuger für Sanierung und Neubau | <p>Die Wärmeversorgung sollte auf der Basis von regenerativen Energieträgern oder Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erfolgen.</p> <p>Bei Neubau und Sanierung von Heizungsanlagen ist zu überprüfen, ob der Einsatz von Nahwärme, Blockheizkraftwerken, Holzfeuerungsanlagen, Solaranlagen oder Wärmepumpen wirtschaftlich ist.</p> <p>Bei Austausch von Kessel und Übergabestation ist die Leistung dem tatsächlichen Wärmebedarf anzupassen. Ermittlung und Nachweis nach DIN EN 12831.</p> | <p>Vorrang Nahwärme und regenerative Energieträger</p> <p>Heizlast gem. DIN EN 12831 berechnen</p> |
| b) Standortplanung für Heizungsanlagen | <p>Wärmeerzeuger sind innerhalb der thermischen Hülle zu planen, um kurze Rohrnetze zu ermöglichen. Hierbei sind die Rohrquerschnitte so zu wählen, dass nur geringe Reibungsverluste entstehen.</p> | |
| c) Gasversorgung | <p>Einsatz von Brennwertkessel oder Brennwertthermen.</p> <p>Hydraulische Weichen sind nur beim Einsatz von Nahwärme einzusetzen. Dabei ist sicherzustellen, dass die Brennwertnutzung nicht durch erhöhte Rücklauftemperaturen gefährdet wird.</p> <p>Der Einsatz von Bio-Erdgas ist zu prüfen.</p> | <p>Brennwert nutzen</p> |
| d) Holzheizungsanlagen | <p>Bei Holzheizungsanlagen sind die aktuellen Emissionsgrenzwerte des Blauen Engel einzuhalten, Emissionswerte Staub unter 20 mg/m^3 Abgas. Eine Halbierung dieses Grenzwertes ist anzustreben. Bei größeren Anlagen ist eine Emission von weniger als 15 mg/m^3 einzuhalten. Die Brennwertnutzung ist auch bei Holzheizungen zu prüfen.</p> | <p>Blauer Engel www.blauer-engel.de</p> |

2.1.3 Heizungsverteilung

| | |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Heizkreise | <p>Es ist eine Strangregelung möglichst für jedes Gebäude einzeln vorzusehen. Die Aufteilung erfolgt im Regelfall in 2 Heizkreise (N-O, S-W). Je nach Nutzungsanforderungen sind weitere Heizkreise einzurichten (z.B. Verwaltung, Lehrerzimmer, Turnhallen mit Dusch- und Umkleieräumen, Aulen). Bei Passivhäusern ist dies nicht erforderlich.</p> |
| b) Heizkörper | <p>Neue Heizkörper sind höchstens mit $60^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ auszulegen. Wichtig ist insbesondere eine niedrige Rücklauftemperatur für die Ausnutzung des Brennwertes. Zur Vereinfachung der Reinigung sind Heizkörper wandhängend auszuführen und über die Wand anzuschließen. Es sollen möglichst nur Radiatoren und keine Konvektoren eingesetzt werden. Heizkörper vor Glasflächen sind bei Neubauten zu vermeiden und bei Sanierungsmaßnahmen mit einem wirksamen Strahlungsschirm zu versehen. Bei Passivhausbauten müssen die Heizkörper nicht unter dem Fenster, sondern können auf der Rauminnenseite platziert werden.</p> |



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| | Alternativ können auch Flächenheizungen z.B. Fußbodenheizungen eingebaut werden. | |
| c) Thermostatventile | Wenn keine Einzelraumregelung zum Einsatz kommt, sind Thermostatventile mit voreingestelltem ablesbarem Kv- Wert mit Max = Solltemperatur, Min = Frostsicherung = 5°C einzubauen. Die Max- und Min-Begrenzung darf nur für das Betriebspersonal einstellbar sein. Die Absperrung bzw. der Abgleich der Heizkörper muss über das Thermostatventil oder die Rücklaufverschraubung möglich sein. | |
| d) Pumpen | Es sind grundsätzlich Pumpen der Energieeffizienzklasse (EEI \leq 0,23) 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 Störmeldung der Pumpensteuerung aufzuschalten. | Einsatz von Hocheffizienzpumpen ErP-Richtlinie 2015 |
| e) Regelung | Die Regelung ist mit einer nutzerfreundlichen Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung auszustatten. Außerhalb der Nutzungszeiten sind oberhalb einer Außentemperatur von 5°C auch die Kessel- und Heizkreisumpen abzuschalten. Die Regelung der Heizung ist so einzustellen, dass erst bei einer Außentemperatur unter ca. 15°C der Heizbetrieb ermöglicht wird (AMEV-Heizbetrieb 2001, Hinweise des deutschen Städtetags zum kommunalen Energiemanagement). | AMEV Hinweise des Deutschen Städtetags |
| f) Optimierungsprogramm für Regelung | Die Regelung ist mit einem Optimierungsprogramm auszustatten, um eine möglichst energiesparende Anpassung der Regelkurve, des Aufheizzeitpunktes und des Absenkezeitpunktes sicherzustellen. | Start /Stopp-Optimierung |
| g) Einzelraumregelung | Für Räume, die eine zeitlich differenzierte Nutzung haben (z.B. Klassenräume in Schulen), sind grundsätzlich Einzelraumregelungen erforderlich. Ausnahme: Passivhaus | |
| h) Hydraulischer Abgleich | Eine Heizungsanlage ist erst abzunehmen, wenn ein ausführliches Protokoll für den hydraulischen Abgleich vorliegt. Der Punkt ist eine Nebenleistung der VOB, aber dennoch explizit als Position im Leistungsverzeichnis aufzunehmen. | |



2.1.4 Brauchwassererwärmung

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| a) Warmwasserspeicher | Wenn der tägliche Warmwasserbedarf >300 Liter entspricht, ist der Einsatz eines Pufferschichtenspeichers (Heizwasser) vorzusehen. Erwärmung des Brauchwarmwassers ist sekundär durch einen leistungsfähigen Wärmetauscher zu realisieren. Die Steuerung der Lade- und Zirkulationspumpe muss über eine Schaltuhr und ein Anlegethermostat laufen. Die aktuellen Anforderungen für die Trinkwasserhygiene sind zu beachten. Trinkwasserhygiene hat Vorrang vor Energieeinsparung. | |
| b) Turnhallen, Sportanlagen, Seniorenheime | Die solare Brauchwassererwärmung oder der Einsatz von Wärmepumpen bzw. BHKWs ist zu prüfen. | |

2.2 Lüftungstechnik

| | | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| a) Zielsetzung | Insbesondere in Unterrichts- und Fachräumen sind die Schadstoffkonzentrationen unter den gesetzlichen Grenzwerten zu halten (Empfehlung CO ₂ < 1.000 ppm). Es sind entsprechende Lüftungskonzepte zu entwickeln. | |
| b) Lüftung mit Wärmerückgewinnung | Lüftungsanlagen sollten mit effizienter Wärmerückgewinnung geplant werden. Empfohlen wird ein Wärmebereitstellungsgrad von > 80 %. Grundsätzlich ist zu prüfen ob Passivhauskomponenten eingesetzt werden können, ggf. auch ohne Zertifizierung. | |
| c) Beheizung durch RLT-Anlagen | Die Lüftungsanlage dient nur der Bereitstellung des hygienisch erforderlichen Luftwechsels. Evtl. verbleibender Heizbedarf wird über statische Heizflächen gedeckt. | |
| d) Auslegung der Lüftungsanlage | Die Luftmenge und der Außenluftanteil sind auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken (i.d.R. IDA 4 nach DIN EN 13779, d.h. 20 m ³ /h pro Person). Die Auslegung sollte auf die übliche/durchschnittliche Personenzahl erfolgen. Zeitlich beschränkte Spitzenbelegungen/ Zusatzemissionen sind durch Fensterlüftung abzufangen. Zur Lüftung von Lagern, Fluren, Duschen, WC's etc., bei denen die CO ₂ -Konzentration der Luft eine untergeordnete Rolle spielt, sollte, soweit hygienisch und vom Brandschutz möglich, überströmende Abluft aus anderen Räumen wie Klassenräumen, Umkleiden etc. verwendet werden. | DIN EN 13779 Luftqualität IDA 4 20 m ³ /Ph |
| e) Planung | Durch integrierte Planung sind Ausführungen mit hohem Wartungsaufwand wie z.B. Brandschutzklappen weitgehend zu vermeiden. Das Brandschutzkonzept muss daher schon in der Vorentwurfsplanung mit ausgearbeitet werden (Kanalführung, Überströmung). Zu prüfen sind auch teildezentrale Lösungen, wo in jedem Brandabschnitt ein oder mehrere Lüftungsanlagen angeordnet werden. | |



Isny Allgäu



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| f) Umfangreiche Schulsanierungen | Mechanische Lüftungsanlagen müssen bei umfangreichen Schulsanierungen in geeigneter Weise nachgerüstet werden. | Lüftungsanlagen erforderlich |
| g) Planung und Ausführung | Bei der Planung von Lüftungsanlagen sind die energetischen Anträge der DIN EN 13779 zu beachten: entsprechende Druckverlustvorgaben nach Tabelle A 8 (normal bis niedrig) sind daher vorzugeben. Damit ist i.d.R. ein spezifischer Verbrauch von $< 0,45 \text{ Wh/m}^3$ für die gesamte Anlage einzuhalten (im Passivhaus zwingend). Lüftungsmotoren ab 200 W werden mit Drehzahlsteuerung und Direktantrieb betrieben. | DIN EN 13779 |
| h) Lüftungsgeräte | Neue Lüftungsanlagen sollen der Energieeffizienzklasse A+ entsprechen (Richtlinie 01/2009DE). Sollte dieser Standard aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. Elektromotoren für die Ventilatoren sollen mindestens die Effizienzklasse IE 3 erreichen. Die thermische Isolierung/ Wärmebrückenfaktor sollte bei Lüftungsgeräten mindestens T3/ TB3 bzw. bei Außengeräten mindestens T2/ TB2 entsprechen. | www.rlt-geraete.de Richtlinie 01/2009DE |
| i) RLT-Anlagen mit stark variierender Nutzungsanforderung | Bei RLT-Anlagen mit stark variierender Nutzungsanforderung (z.B. Aulen, Klassenzimmer) muss die Anpassung an den tatsächlichen Bedarf (Personenzahl) durch Drehzahlregelung der Motoren für den Betreiber in einfacher Weise möglich sein. In der Regel sollte die Regelung in diesen Fällen über die Luftqualität (CO_2) erfolgen. Bei der Lüftung von Bädern oder Duschräumen sollte die Schaltung über einen Hygrostaten oder einen Präsenzmelder mit Zeitnachlauf erfolgen. | |
| j) Luftfilter | Es sind nach Möglichkeit keine Kompaktfilter einzusetzen, da diese eine geringe Filteroberfläche besitzen. Dies führt zu höheren Druckverlusten und kürzeren Wartungsintervallen. Mindestens Energieeffizienzklasse A nach Eurovent. | www.eurovent-certification.com |
| k) Nachtlüftung | In Klassenräumen ist die Lüftungsanlage mit einem automatischen Zeitprogramm vorzusehen. (Betrieb bei Innentemperatur $> 22^\circ\text{C}$ und Außentemperatur $< \text{Innentemperatur} - 3\text{K}$). Eine Lüftungsanlage im Sommer ist nach Möglichkeit zu vermeiden, vor allem bei Schulen haben sich passive Konzepte mit CO_2 Ampeln oder Temperatur Ampeln bewährt, da der Nutzer hier ein direkte Feedback bekommt. | |
| l) Lüftungskanäle | Lüftungskanäle sind wie folgt zu dämmen (incl. Schwitzwasserschutz bei WLG 040): | |

| | Außenluft | Fortluft | Zuluft | Abluft |
|----------------------------|-----------|----------|--------|--------|
| Innerhalb der therm. Hülle | 100 mm | 100 mm | 30 mm | 30 mm |
| Außerhalb der therm. Hülle | 25 mm | 25 mm | 80 mm | 80 mm |



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| m) Luftdichtheit | Die Luftleitungsnetze sind leakagearm auszuführen mit einer Luftdichtheitsklasse C nach DIN EN 1507, Tabelle 1. | DIN EN 1507 |
| n) Lüftung in Sporthallen | Ausreichende Belüftungsmöglichkeiten über Fenster sind generell erforderlich (Querlüftung vorsehen). Eine mechanische Lüftungsanlage benötigt eine Zuluftführung in die Halle. Einbau von Luftabsaugung in Duschen (Steuerung über Feuchtesensor). Luftzufuhr über Nebenräume ist durch Luftschlitze in den Verbindungstüren zu realisieren (Überströmung von der Halle). | |
| o) Belegungs-freie Zeit | Die nach DIN 13779 geforderte Lüftung in der belegungs-freien Zeit erfolgt über ca. eine halbe Stunde Vorspülen vor der Nutzung. | Vorspülen ½ Stunde |



2.3 Klimatechnik

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| a) Planung von Gebäuden | Kühltechnik ist nach Möglichkeit zu vermeiden (Verkleinerung der Glasflächen, Sonnenschutz, Anordnung von Speichermasse, Nachtlüftung, Verlegung von zu kühlenden Einrichtungen in nördlich orientierte Außen- oder Kellerräume). | |
| b) Technische Umsetzung | Wenn Kühlung erforderlich ist, sind zunächst die Möglichkeiten der nächtlichen freien Kühlung, der Nutzung von Grundwasser und der adiabaten Kühlung (der Abluft) zu untersuchen. Sofern ein Kälteaggregat zur Verfügung steht, ist auf korrekte Einstellung der Regelparameter zu achten. Gekühlt wird erst ab einer Raumtemperatur von 26 °C. Bei Komfort-Kühlung ist die Raum-Solltemperatur gleitend mit der Außentemperatur anzuheben: (ab 29 °C: Raumsolltemperatur = Außentemperatur – 3 K). Bei Serverräumen sollen die – häufig viel zu niedrig eingestellten – Raumtemperaturen kritisch überprüft werden. In der Regel sind Raumtemperaturen bis ca. 30°C für die elektronischen Komponenten problemlos. | |
| c) Kühlauslegung | Der Einsatz von Niedertemperatur-Absorptionskälte und Gas-Absorptionskälte ist zu prüfen. Trinkwasser darf grundsätzlich nicht zur Kühlung eingesetzt werden. Der Kühlbetrieb ist nur zu ermöglichen, wenn in den entsprechenden Räumen der Sonnenschutz aktiviert ist. | |
| d) Kältemittel | Es sollten nur Kältemittel verwendet werden, die weder halogeniert noch teilhalogeniert sind. Falls technisch und wirtschaftlich sinnvoll, sind Wasser (R 718), Kohlendioxid (R 744) oder Ammoniak (R 717), sonst perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW) oder halogenierte fluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW) einzusetzen. | |
| e) Konservatorische Anforderungen | Bei konservatorischen Anforderungen (z.B. Museen) ist anzustreben, Sollfeuchte und Solltemperatur jahreszeitlich gleiten zu lassen. Veränderungsgeschwindigkeiten für Temperatur und Feuchte sind nach Nutzungsanforderungen zu begrenzen. | |



2.4 Sanitärtechnik

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Sanitärräume | Sanitärobjekte sind zur Minimierung der Reinigungskosten wandhängend auszuführen. | |
| b) Handwaschbecken | Handwaschbecken sind in der Regel nur mit Kaltwasserhähnen auszustatten (Ausnahme: z. B. Kindertagesstätten und Kinderkrippen). | |
| c) Planung WC | Spülkästen sollen eine Spülmenge von max. 4,5 Liter aufweisen (Ausnahmen im Bestand!). Es sind nur Spülkästen mit Stoptaste oder separater Kleinmengentaste und Benutzerhinweis einzubauen. | |
| d) Auslegung Urinale | Grundsätzlich ist eine Ausstattung mit Einzelurinalen zu berücksichtigen (Druckspüler oder Bewegungsmelder mit einer maximalen Spülmenge von 2l). Zu prüfen ist, ob ein Einsatz von wasserlosen Urinalanlagen möglich ist. | |
| e) Armaturen | Für Waschbecken sind Strahlregler einzubauen (3- max. 5l /min). Es sind Duscharmaturen mit max. 7l/min und gleichzeitig fülligem Strahl einzubauen. Bei Handwaschbecken und Duschen sind Selbstschlussarmaturen einzusetzen. Die Laufzeit ist bei Handwaschbecken auf 5 sec und bei Duschen auf 40 sec zu begrenzen. Voraussetzung ist ein Filter, der Fremdkörper fernhält. Es soll auf ein DVGW-Prüfzeichen (Deutscher Verband für Gas- und Wassertechnik) geachtet werden. | nur mit DVGW-Prüfzeichen www.dvgw.de |
| f) Legionellenprophylaxe | Eine Wasserbeprobung vor der Inbetriebnahme der Anlage gemäß Trinkwasserverordnung (TWVO) im Beisein des Bauherrn durchführen. | |
| g) Warmwasserbereitung | Es ist ein wirtschaftlicher und technischer Vergleich einer zentralen und dezentralen Warmwasserbereitung durchzuführen. Warmwasser- und Zirkulationsleitungen sind möglichst kurz auszulegen; die Wassermenge zwischen dem Wärmeübertrager und dem Duschkopf darf nicht über 3 Liter liegen. Der Einsatz von dezentralen Frischwasserstationen soll geprüft werden (siehe DST-Hinweis Nr. 3.4). Speicherlade- und Zirkulationspumpen sind mit Energieeffizienzindex $EEL \leq 0,23$ nach ErP- Richtlinie (Enterprise-Resource-Planning) auszuführen. Sämtliche Trinkwasserleitungen werden im Regelfall mit 100% gedämmt, weil die Kaltwassertemperatur 18°C nicht übersteigen soll. | Hinweise des Deutschen Städtetags zum Kommunalen Energiemanagement www.staedtetag.de |
| h) Warmwasserspeicher | Warmwasserspeicher sind nur für den nachgewiesenen Bedarf auszuliegen (keine Sicherheitszuschläge, möglichst nur Klein-Anlagen mit max. 400l nach DVGW-Arbeitsblatt W 511) und möglichst verbrauchernah anzuordnen. Im Bestand sind vorher Messungen zur Ermittlung des Warmwasserbedarfes durchzuführen. | DVGW Arbeitsblatt W 511 |



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| i) Auslegung Duschen | Bei Duschen darf die Zapftemperatur nur max. 43°C betragen. | |
| j) Regen- und Brauchwassernutzung | Regenwasser sollte möglichst für die Bewässerung von Außenanlagen eingesetzt werden. Die Bewässerung von Grünanlagen ist auf ein notwendiges Maß zu beschränken. | |
| k) Trinkwasserleitung | Trinkwasserleitungen sind in der Regel mit ringspaltfreien Rohrsystemen in Kunststoff auszuführen. | |
| l) Trinkwasserleitung | Rohrleitungen sind so klein wie möglich zu dimensionieren. Sie sollten als Ringleitung verlegt oder durchgeschleift werden. Nach Möglichkeit ist als letzter Sanitärgegenstand ein Waschbecken mit einer elektronischen Armatur und automatischer Hygienespülung vorzusehen. | Vermeidung von Stichleitungen |
| m) Wasserzähler | Der Wasserzähler sollte leicht zugänglich und ablesbar installiert werden. Bei einer zentralen Warmwasserbereitung und Außenzapfstellen (großflächige Bewässerung) müssen Zwischenzähler installiert werden. | |
| n) Springbrunnen und Wasserspiele | Springbrunnen und Wasserspiele sind im Umlauf zu betreiben. | |



2.5 Elektrotechnik, Elektrogeräte

Die Stromversorgung sollte bei Beachtung der Wirtschaftlichkeit vorzugsweise auf der Basis von regenerativen Energieträgern oder Kraft-Wärme-Kopplung erfolgen.

2.5.1 Innenraumbeleuchtung und sonstige Beleuchtungen

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| a) Beleuchtung der Innenräume | Bei größeren Sanierungsmaßnahmen sind ältere Leuchtstoffröhren durch energiesparende Leuchtmittel, z.B. LED-Technik zu ersetzen. | |
| b) Beleuchtungsstärke | Bei der Ausstattung der Räume mit Leuchten ist darauf zu achten, dass die erforderliche Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464 nicht unterschritten wird. Dazu ist für jede Raumart ein rechnerischer Nachweis mit einem geprüften Programm (z.B. Dialux) zu erbringen. Das Ergebnis ist nach Einbau der Leuchten stichprobenartig nachzumessen und bei der Abnahme von Beleuchtungsanlagen zu protokollieren. | DIN EN 12464 Nachmessung bei der Abnahme |
| c) Effizienz von Leuchten | Der Grenzwert für die Effizienz von Leuchten beträgt einschließlich Vorschaltgerät $2,5 \text{ W/m}^2/100\text{lx}$, der Zielwert $1,5 \text{ W/m}^2/100\text{lx}$. Die Werte gelten für die Summe aus Grund- und (sofern vorhanden) Effektbeleuchtung. Daraus folgt z.B. für einen Klassenraum mit 300 lux ein Grenzwert von $7,5 \text{ W/m}^2$ und ein Zielwert von $4,5 \text{ W/m}^2$. Für die Auslegung reicht nach aller Erfahrung ein Wartungsfaktor von $0,8$. Ein Randstreifen von $0,5 \text{ m}$ kann bei Berechnung der Nennbeleuchtungsstärke und der Gleichmäßigkeit unberücksichtigt bleiben. Der Leuchtenbetriebswirkungsgrad sollte mindestens 80% betragen. Standardlösungen für den Einsatz Leuchten sind je nach Anwendungsfall festzulegen. | Zielwert $1,5 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ |
| d) Beleuchtungsoptimierung | Die Lichtausbeute der Leuchtmittel sollte incl. Vorschaltgerät im Mittel mindestens 80 lm/W betragen. Es sind grundsätzlich Leuchtstofflampen, Kompaktleuchtstofflampen oder LED-Lampen, bei Neubauten nur noch LED-Leuchten einzusetzen. | Mindestens 80 lm/W |
| e) LED-Module | LED-Module sollten dem Zhaga-Standard entsprechen oder marktübliche Standardfassungen haben. | www.zhaga-standard.org |
| f) Vorschaltgeräte | Soweit keine LED-Technik zur Anwendung kommt, sind grundsätzlich elektronische Vorschaltgeräte (EVG) einzusetzen. | EVG |
| g) Schaltung der Leuchten | Die Innenbeleuchtung wird grundsätzlich vom Nutzer ein- und ausgeschaltet. Nur das Ausschalten der Beleuchtung kann zusätzlich über eine automatische Steuerung erfolgen, z.B. bei WC-Räumen nur über Anwesenheitssensoren. | |
| h) Größere Leuchtgruppen | 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 zu beschriften (z.B. Flurseite, Fensterseite). Eine Schaltung in mehreren Stufen unabhängig von der Anordnung ist zu prüfen. | |



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| i) Tageslicht-abhängige Steuerung | Der Einsatz einer tageslichtabhängigen Regelung mit Präsenzmeldern z.B. in Klassenräumen oder Turnhallen ist zu prüfen. In größeren Räumen Abschaltung der Beleuchtung mit Präsenzmeldern vorsehen, falls keine tageslichtabhängige Steuerung eingebaut wird. | Tageslicht-abhängige Regelung prüfen |
| j) Räume mit geringer Nutzung | Wenig frequentierte Räume (Flure, Treppenhäuser, Lagerräume, Keller) sind mit Präsenzmeldern auszustatten. Bei möglicher Tageslichtnutzung müssen die Präsenzmelder zusätzlich über einen Lichtsensor verfügen, der auf die Nennbeleuchtungsstärke einzustellen ist. Tageslichtversorgte Bereiche sollen prinzipiell getrennt von nichttageslichtversorgten Bereichen schaltbar sein. | |
| k) Toiletten-beleuchtung | Für innenliegende Toiletten, Umkleiden etc. sollten Eingangsbewegungsmelder mit Akustiksensoren eingesetzt werden. | |
| l) Turnhalle | Erhöhte Beleuchtungsstärken für Wettkämpfe dürfen nur über Schlüsselschalter zugeschaltet werden oder zentrale Bedienstellen. Bei größeren Leuchtengruppen (> 0,5 kW) sind zusätzlich zum Hand-Ein/Aus-Taster Präsenzmelder (in tageslichtversorgten Bereichen mit Lichtsensor) zur automatischen Ausschaltung anzubringen. | |
| m) Außen-beleuchtung | Die Außenbeleuchtung ist über Dämmerungsschalter und Schaltuhr (sofern keine Verkehrssicherungspflicht) oder evtl. zusätzlich über Bewegungsmelder zu schalten. | |
| n) Effekt-beleuchtung | Beleuchtungen zur Erzielung spezieller Beleuchtungseffekte sind ggf. mit Wochen-Zeitschaltuhren auszustatten unter Berücksichtigung des jeweiligen Anwendungsbereiches. | |
| o) Not-beleuchtung | Die Notbeleuchtung ist mit LED-Technik auszuführen. | |

2.5.2 Allgemeines

| | | |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| a) Elektrowärme | Elektrowärme ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Es ist zu prüfen, ob Küchengeräte wie Herde und Konvektomaten mit Gas betrieben werden können, da dies i.d.R. wirtschaftlich realisierbar ist. | |
| b) EDV-Zentralgeräte | EDV-Zentralgeräte mit hoher Wärmeabgabe oder Kühlungsbedarf sind grundsätzlich in nördlich orientierten Außen- oder Kellerräumen (sofern trocken!) zu installieren. | |
| c) Elektrogeräte Standards | Alle elektrischen Geräte müssen der jeweils höchsten Effizienzklasse entsprechen. Abweichungen hiervon sind zu begründen. | www.eu-energystar.org |



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| d) EDV-Geräte | Für EDV-Geräte ist zu prüfen, ob eine ausreichende Anzahl von separaten, gekennzeichneten Steckdosen mit gesonderter Absicherung vorgesehen werden sollte. Büroeinzelgeräte sind mit schaltbaren Steckerleisten oder Master/Slave-Steckerleisten ausstatten. | |
| e) IT und Präsentations-technik etc. | Zur sicheren Trennung vom Netz sind Peripheriegeräte mit schaltbaren Steckerleisten oder mit zentralen Abschaltmöglichkeiten auszustatten. | |
| f) Elektro-Zwischenzähler | Für eine bessere Überwachung des Elektroenergieverbrauchs in einzelnen Verbrauchsschwerpunkten sind Elektro-Zwischenzähler zu installieren. Dieses gilt z.B. für große Einzelgebäude, Heizungs-/Klima-/Lüftungszentralen und küchentechnische Einrichtungen. | |
| g) Blindleistung | Die Blindleistung ist auf den vom örtlichen Elektroversorgungsunternehmen (EVU) zugelassenen Leistungsfaktor ($\cos \phi$) zu begrenzen. Ggf. sind Kompensationsanlagen (als Einzel-, Gruppen- oder Zentralkompensation) einzubauen. | |
| h) USV-Anlagen | Wenn USV-Anlagen (unterbrechungsfreie Stromversorgung) notwendig sind, so sind Geräte der Wirkungsgradklasse 3 nach EN 62040-3 einzusetzen. | |
| i) Maximumbegrenzer | Sofern wirtschaftlich (z.B. Küche), ist eine Maximumbegrenzung einzubauen. | |
| j) Einsparmaßnahmen statt Leistungserhöhung | Vor der Vergrößerung einer Trafostation oder eines Elektroanschlusses ist zu prüfen, ob durch kostengleiche Einsparmaßnahmen im Bestand die notwendige Leistungserhöhung vermieden werden kann (z.B. durch Beleuchtungssanierung oder Umstellung der Küche auf Gas). | |
| k) Planung | Bei der Planung ist die Möglichkeit zur Installation von Photovoltaikanlagen zu beachten. | |

2.5.3 Maschinelle Anlagen

| | | |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| a) Elektrische Antriebe | Für alle elektrischen Antriebe sind Energiesparmotoren (ab 1000 h/a IE3-Motoren) einzusetzen. | DIN EN 60034-30 |
| b) Aufzüge | Wenn Aufzüge erforderlich sind, sollen diese der Energieeffizienzklasse A nach VDI 4707 genügen. Die Kabinenbeleuchtung soll in LED-Technik ausgeführt werden und sich in längeren Nutzungspausen (>5 min) automatisch abschalten. | VDI 4707 |
| c) Motorische Netzersatzanlage | Wenn eine motorische Netzersatzanlage erforderlich ist, soll diese möglichst als Blockheizkraftwerk (BHKW) ausgeführt werden, sofern wirtschaftliche oder betriebliche Gründe nicht entgegenstehen. | |



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| d) Entrauchungsöffnungen, Schachtbe- und entlüftung | Ständig offene Schachtbe- und entlüftungen sowie Entrauchungsöffnungen sind wegen der Wärmeverluste zu vermeiden (motorisch betriebene RWA). | |

2.6 Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

2.6.1 Grundlagen und Feldebene

| a) GLT | Der Einbau einer Gebäudeleittechnik (GLT) ist zu prüfen. Für die gesamte Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ist eine integrale Planung sicherzustellen. | Integrale Planung | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|-----|-------|--------|--------------|-------------------------|-----------|---------|
| b) Grundlagen | Aus wirtschaftlichen Gründen ist es erforderlich, für Betriebsführung und Überwachung, ein offenes Regelungssystem zur Verfügung zu stellen. Während der Entwurfsplanung ist ein Regel-, Steuerungs- und Messkonzept mit Topologie und Funktionsprogramm zu erarbeiten. Eine allgemeine Funktionsbeschreibung ist zu erstellen. | DIN EN ISO 16484-3 | | | | | | | | |
| c) Verbrauchszähler | Für jedes Gebäude sind getrennte Zähler für Wärme, Strom und Wasser vorzusehen. Wärmemengenzähler sind bei unterschiedlichen Nutzern notwendig. Lüftungsanlagen mit hohen Luftmengen und Laufzeiten müssen mit einem Energiezähler ausgerüstet werden. Es ist zu prüfen, ob Impulsausgänge zur Erfassung sinnvoll sind. Die Impulswertigkeiten sollten folgende Werte nicht überschreiten: | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Strom</th> <th>Gas</th> <th>Wärme</th> <th>Wasser</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,01 kWh/Imp</td> <td>0,1 m³/Imp</td> <td>1 kWh/Imp</td> <td>1 l/Imp</td> </tr> </tbody> </table> | | | Strom | Gas | Wärme | Wasser | 0,01 kWh/Imp | 0,1 m ³ /Imp | 1 kWh/Imp | 1 l/Imp |
| Strom | Gas | Wärme | Wasser | | | | | | | |
| 0,01 kWh/Imp | 0,1 m ³ /Imp | 1 kWh/Imp | 1 l/Imp | | | | | | | |
| d) Unterzähler | Für alle Strom-, Heizenergie- und Wasserverbraucher (Gebäude, Gebäudeteile, Geräte), die Jahreskosten von mehr als 2.500 € erwarten lassen, sind Unterzähler zu installieren. Insbesondere ist der Kaltwasserzulauf für zentrale Warmwasserbereitungsanlagen zu zählen (Legionellenprophylaxe). | | | | | | | | | |
| e) Verbrauchsdatenerfassung und Übertragung | Bei Liegenschaften mit Jahreskosten für Energie und Wasser über 10.000 € sind alle Verbrauchszähler (für die automatische Verbrauchserfassung) darauf auszurichten, dass eine Aufschaltung auf ein mögliches Visualisierungs-System/Gebäudeleittechnik (GLT) möglich ist. | Aufschaltung GLT | | | | | | | | |
| f) Einsatz von Präsenzmeldern | Wenn eine Businstallation ausgeführt wird, ist der Einsatz von Präsenzmeldern für die Abschaltung der Beleuchtung, der Einzelraumregelung und als Einbruchmeldung auf die Wirtschaftlichkeit hin zu untersuchen. | | | | | | | | | |



2.6.2 Automationsebene

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| a) Digitale Regelungen (DDC dezentral) | Generell sind für alle Anlagen autark arbeitende digitale Regelungen (DDC in dezentraler Technologie) vorzusehen. Diese müssen auch bei Ausfall der Managementebene (PVS/GLT) mit vollem Funktionsumfang störungsfrei weiterarbeiten und nach Netzausfällen selbstständig den Betrieb wieder aufnehmen. DDC- Unterstationen sollen zur Verknüpfung auf der Automationsebene über eine einheitliche, herstellerunabhängige Schnittstelle (z.B. Modbus, LONtalk LONMark zertifiziert) verfügen. Für alle automatisierten technischen Anlagen ist eine Handbedienebene vorzusehen. | |

2.6.3 Managementebene

| | | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| a) Darstellung der Managementebene | Die Bedienerfreundlichkeit beim Aufbau einer GLT hat oberste Priorität. Lagepläne sollen vorhanden sein, in Anlagenschaltbildern müssen Ist- und Sollwerte eingeblendet werden. Die Zuordnung von Einzelräumen auf die einzelnen Heizkreise ist übersichtlich darzustellen. Die Änderungen und die Erstellung von Zeitprogrammen müssen einfach möglich sein. Die GLT ist soweit vorhanden im Hausmeisterraum anzuordnen. | |
| b) Störmeldungen | In einem Störmeldefenster werden die aktuellen Störmeldungen angezeigt. Aus einem aktuellen Anlagenbild heraus sind nur die Störmeldungen der jeweiligen Anlage sichtbar. Störmeldungen hoher Priorität sollten via E-Mail auf das Mobiltelefon der städtischen Mitarbeiter-/innen, i.d.R. Hausmeister-/innen übermittelt werden. | |
| c) Zeit- und Belegungspläne | Jeder Raumgruppe müssen Belegungspläne (mindestens Wochenplan und Jahresplan) zuzuordnen sein. Bei Schulen soll eine Importmöglichkeit für Stundenpläne vorgesehen werden. Die Ferien-/Feiertagspläne müssen für alle Räume zentral vorgebar sein. Nachträgliche Modifikationen für einzelne Räume müssen dennoch möglich sein. Die Zeitpläne müssen in andere Räume kopierbar sein. Zusätzlich muss es die Möglichkeit geben, einmalige außerordentliche Veranstaltungen einzugeben, ohne die Belegungspläne zu modifizieren. | Wochenplan Jahresplan Ferienkalender Sondertage |
| d) Graphische Auswertung | Die graphischen Auswertungen aller Datenpunkte (z.B. Verbrauchsdaten, Ist- und Sollwerte) müssen für den Nutzer jederzeit möglich sein. | |
| e) Anlagen-dokumentation | Eine Anlagendokumentation muss erstellt und fortgeschrieben werden. Sie soll kontinuierliche Betriebsoptimierungen ermöglichen. Solch eine Anlagendokumentation besteht mindestens aus: Bedienungsanleitungen, Datenpunktlisten, Regelschema, Regelungsbeschreibung, Einstellwerten, Betriebszeiten. | |



3. Fortschreibung

Diese Leitlinie spiegelt den aktuellen Stand der Technik wieder und ist bei Änderung der Rahmenbedingungen entsprechend anzupassen und fortzuschreiben.

Maßgebend ist, wie bei allen baulichen Regelwerken, jeweils der Stand zum Zeitpunkt des Bauantrags.



Leitlinie zum wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen der Stadt Isny im Allgäu (Stand Juli 2017) Teil 2 Betrieb von haustechnischen Anlagen

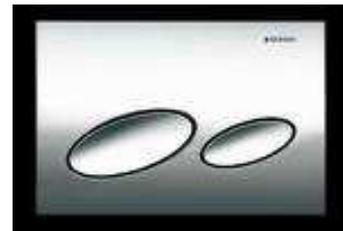
Heizung



Lüftung



Sanitärtechnik



Elektrotechnik

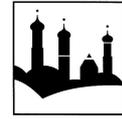


MSR- Gebäudeleittechnik



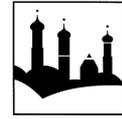
Inhaltsverzeichnis

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Grundlage, Zielsetzung, Geltungsbereich und Zuständigkeiten..... | 3 |
| 1. Heizungsanlagen..... | 3 |
| 1.1 Heizung - Regelung..... | 5 |
| 1.2 Beginn und Ende des Heizbetriebs..... | 5 |
| 1.3 Maßnahmen am Ende der Heizperiode..... | 5 |
| 1.4 Betriebsweise und Wartung..... | 5 |
| 2. Lüftungs- und Klimatechnik..... | 8 |
| 3. Sanitärtechnik..... | 9 |
| 4. Elektrotechnik, Elektrogeräte..... | 10 |
| 5. Mess-, Steuer-, und Regelungstechnik..... | 11 |
| 6. Erfassung und Überwachung des Energie- und Wasserverbrauchs..... | 12 |
| 7. Instandhaltung = Inspektion, Wartung und Instandsetzung sonstige Aufgaben der Gebäudeverantwortlichen..... | 13 |
| 8. Städtisches Gebäudemanagement (SGM)..... | 14 |



Grundlage, Zielsetzung, Geltungsbereich und Zuständigkeiten

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Grundlage Strategisches Ziel 2030 | Klima, Umwelt, Mobilität – nachhaltig planen und handeln Die Stadt Isny im Allgäu hat bei der eea-Zertifizierung den Goldstatus erreicht. Bei den kommunalen Anlagen und Gebäuden ist das ganzheitliche Energie- und Ressourcenmanagement die Kernaufgabe, mit der die Stadt Isny im Allgäu ihre eigenen Liegenschaften kontinuierlich optimiert. Die Stadt ist sich bei klimaschutzrelevanten Entscheidungen in eigenen Zuständigkeitsbereichen ihrer Vorbildwirkung bewusst. | www.isny.de European Energy Award „Gold“ (eea) |
| b) Zielsetzung | Das konsequente Einhalten dieser Vorgaben führt zur Verringerung des Energie- und Wasserverbrauchs und schont somit die Umwelt. | |
| c) Geltungsbereich | Das Energieleitbild der Stadt Isny im Allgäu von 2011 mit der Zieldefinition 2020 gilt für den Betrieb von haustechnischen Anlagen und in allen städtischen oder angemieteten Gebäuden der Stadt Isny im Allgäu. | |
| d) Grundlagen | Diese Leitlinie basiert auf den „Hinweisen zum kommunalen Energiemanagement“ des Deutschen Städtetags. | Hinweise des Deutschen Städtetags www.staedtetag.de |
| e) Zuständigkeiten | Das städtische Gebäudemanagement (SGM) ist dem Fachbereich III, Gebäudemanagement zugeordnet und ist innerhalb der Verwaltung zentral für alle Fragen der rationellen Energieverwendung zuständig. Dies entbindet die übrigen Mitarbeiter/-innen der Verwaltung nicht von ihrer Verantwortung: Sparsamer Umgang mit Energie und Wasser ist die Aufgabe aller Gebäudenutzer. Verhaltensregeln für Nutzer städtischer Gebäude sind in der Leitlinie enthalten. | Alle |
| f) Komfort Definitionen erforderlich | Vor allem von der Raumtemperatur und den Lichtverhältnissen hängt das Wohlbefinden des Menschen in einem Raum ab. Das Behaglichkeitsempfinden einzelner Gebäudenutzer/-innen und deren Gefühl für die Temperatur oder Beleuchtungsstärke sind individuell verschieden. Ist das Gefühl nicht deckungsgleich mit den Sollvorgaben für die Raumtemperatur oder der Beleuchtungsstärke, können sich daraus Konflikte ergeben. Es ist daher wichtig, einen Standard zu definieren. | |
| g) Komfortanforderungen | Ziel des SGM ist es, die festgelegten Komfortanforderungen mit dem geringst möglichen Aufwand zu erfüllen. Es ist bekannt, dass bereits bei einer um ein Grad höheren Raumtemperatur rund 6 % mehr Heizenergie verbraucht wird. | |



1. Heizungsanlagen

1.1 Heizung - Regelung

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| a) Regelung | Automatische Steuer- und Regelungsanlagen müssen funktionsfähig erhalten werden. | |
| b) Regelung Einstellungen | Die Einstellungen müssen der Nutzung angepasst sein und regelmäßig kontrolliert werden. Die Regelparameter werden vom städtischen Mitarbeiter-/innen und dem SGM festgelegt und dokumentiert. | Dokumentation Regelmäßige Kontrolle |
| c) Hydraulischer Abgleich | Das Rohrnetz und seine Komponenten sind regelmäßig zu prüfen. Ein hydraulischer Abgleich ist bei Neuinstallation und bei jeglicher Änderung durchzuführen. | |

1.2 Beginn und Ende des Heizbetriebs

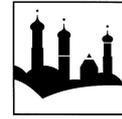
| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| a) Beginn der Heizperiode | Die Heizperiode beginnt, wenn die Raumtemperatur an zwei aufeinanderfolgenden Nutzungstagen in mehreren Räumen um mehr als 2 °C unter den Solltemperaturen liegt. | Raumtemp. <= 2 °C unter Soll |
| b) Ende der Heizperiode | Die Heizperiode endet, wenn die Außentemperatur an drei aufeinanderfolgenden Tagen um 10 Uhr 15 °C übersteigt. | Außentemp. > 15 °C |
| c) Einstellung der Heizungsregelung | Kann an der Heizungsregelung die Heizgrenztemperatur eingestellt werden, so ist diese auf ca. 15 °C (Passivhaus 10 °C) einzustellen | Heizgrenze 15 / 10 °C |

1.3 Maßnahmen am Ende der Heizperiode

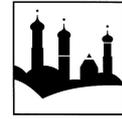
| | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| a) Maßnahmen am Ende der Heizperiode | Heizungsanlagen ohne angeschlossene Brauchwasserbereitung sind vollständig außer Betrieb zu nehmen. Regelgeräte und Zeitschaltuhren sollen in Betrieb bleiben. Nicht benötigte Heizkreise sind abzuschalten, die Ventile im Vorlauf sind zu schließen. | Heizung außer Betrieb nehmen |
| b) Trinkwasserhygiene | Für Gebäude mit Duschen werden vom SGM individuelle Maßnahmen zur Sicherung der Wasserhygiene festgelegt. | Vorgaben des SGM beachten |

1.4 Betriebsweise und Wartung

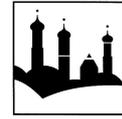
| | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| a) Betrieb und Wartung | Vor jeder Heizperiode muss die ordnungsgemäße Funktion und Einstellung der Regel-, Steuer-, und Messeinrichtungen überprüft werden. (Thermostate, Zeitschaltuhren usw.) Gegebenenfalls sind die Einrichtungen neu einzustellen bzw. die Reparatur zu veranlassen. Alle Heizkreise müssen nach Inbetriebnahme durch die städtischen Mitarbeiter/innen, i.d.R. der Hausmeister/innen entlüftet werden. Vor Beginn jeder Heizperiode sind die erforderlichen Wartungen zu veranlassen; die Durchführung der Arbeiten ist zu dokumentieren. | Vor jeder Heizperiode |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| b) Geregelter Heizbetrieb | Grundsätzlich sind die Heizungsanlagen im geregelten Heizbetrieb (normal und abgesenkt) in Abhängigkeit von der Außentemperatur und dem Zeitprogramm zu betreiben. | |
| c) Vorlauf-temperatur-regelung | Bei Warmwasserheizungen ist die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Außentemperatur zu regeln. Vor- und Rücklauftemperaturen der Heizungsanlage bzw. der Heizgruppen sind vom städtischen Mitarbeiter-/innen, i.d.R. der Hausmeister-/innen zu überwachen. Im Normalfall beträgt die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf (Spreizung) je nach Außentemperatur bis zu 20 K. | |
| d) Raum-temperaturen | Die Höhe des Heizenergieverbrauchs in Gebäuden hängt wesentlich von den Raumtemperaturen ab. Die vorgegebenen Raumtemperaturen müssen regelmäßig kontrolliert werden. Als Raumtemperatur gilt die in Tischhöhe gemessene Lufttemperatur. Für die Kontrolle der Heizungsanlage können die Messungen in ausgewählten bautechnisch ungünstigen Referenzräumen erfolgen. Die Messintervalle sind mit dem Fachamt abzustimmen. Sind während der Heizperiode Räume zu kalt oder zu warm, müssen die Mängel abgestellt werden. | Regelmäßig kontrollieren |
| e) Abgesenkter Betrieb | Unter abgesenktem Betrieb wird die geregelte Wärmezufuhr zur Aufrechterhaltung reduzierter Raumtemperaturen verstanden. Unter diese Betriebsweise fallen grundsätzlich Nacht, Wochenende, Feiertage und Ferien. Außerhalb der festgelegten Gebäudenutzungszeiten wird die Heizungsanlage auf abgesenkten Betrieb umgestellt. Der Raumtemperatursollwert ist außerhalb der Nutzungszeit soweit wie möglich (ca. 10 °C) abzusenken. Die relative Feuchte darf dabei im Raum nicht soweit ansteigen, dass Tauwasser anfällt (Schimmelgefahr). Ferien bedeuten, dass an drei und mehr zusammenhängenden Tagen keine Nutzung stattfindet. In den Ferien ist durch den städtischen Mitarbeiter-/innen bei Außentemperaturen von über 5 °C (gemessen um 10:00 Uhr) die Heizungsanlage abzuschalten, da eine zu starke Auskühlung des Gebäudes nicht zu erwarten ist. Zum Zweck der Gebäudereinigung ist abgesenkter Heizbetrieb ausreichend. Mit dem Aufheizen ist so rechtzeitig zu beginnen, dass die festgelegten Raumtemperaturen bei Nutzungsbeginn erreicht werden. | Möglichst hohe Nachtabsenkung Achtung Tauwasser Ferien Außen > 5 °C Heizung aus! |
| Stoßheizung | In der Übergangszeit ist ein kurzzeitiger Heizbetrieb (Stoßheizung) ausreichend. Bei milder Witterung sind die Einstellparameter der Heizungsregelung zu optimieren. | Bei milder Witterung Einstellungen der Regelung optimieren |

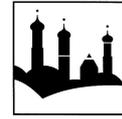


| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| f) Raumnutzung | <p>Für alle Gebäudeteile, möglichst nach Regelgruppen gegliedert, muss ein Belegungsplan für die regelmäßige Nutzung aufgestellt und regelmäßig aktualisiert werden.</p> <p>Es muss mindestens Nutzungsbeginn und -ende sowie Unterbrechungen von mehr als 2 Stunden ausweisen. Dieser Belegungsplan ist den Gebäudeverantwortlichen zur Einstellung der Heizungsregelung zur Verfügung zu stellen. In Gebäuden, in denen außerhalb der eigentlichen Nutzungszeiten Veranstaltungen (z.B. Seminare, VHS-Kurse) stattfinden, ist bei der Belegungsplanung darauf zu achten, dass Gebäudeteile genutzt werden, die von einem gemeinsamen Heizkreis beheizt werden. Eine zeitliche Zusammenlegung von einzelnen Veranstaltungen außerhalb der regelmäßigen Nutzungszeit (z.B. Elternsprechtage) auf ein Gebäude bzw. einen Wochentag ist anzustreben.</p> | <p>Schulen: Möglichst Elternsprechtage zusammenlegen</p> |
| g) Elektrowärme | <p>Elektrische Einzelheizgeräte dürfen nur dann in Betrieb genommen werden, wenn die zentrale Wärmeversorgung ausgeschaltet bzw. abgesenkt betrieben wird.</p> <p>Die Verwendung privater elektrischer Heizgeräte ist verboten!</p> | <p>Keine privaten Elektroheizgeräte</p> |
| h) Fensterlüftung | <p>Während der Heizperiode ist zu beachten: Zum Lüften der Räume sind die Fenster mehrmals täglich kurzzeitig (ca. 1 Minute) voll zu öffnen und danach wieder zu schließen (Stoßlüftung). Die Eingangstüren, Windfänge, Hallentüren sowie sämtliche Fenster sind geschlossen zu halten.</p> <p>Ständig geöffnete oder gekippte Fenster sind ein Zeichen für überheizte Räume. In solchen Fällen müssen die Nutzer der Gebäude zum Schließen der Fenster aufgefordert werden. Wenn diese Maßnahme nicht hilft, ist eine Absenkung der Vorlauf- bzw. Raumtemperatur vorzunehmen.</p> | <p>Stoßlüftung Fenster und Türen geschlossen Nutzer hinweisen</p> |



2. Lüftungs- und Klimatechnik

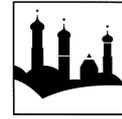
| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| a) Lüftungstechnik in Schulen, Kitas und Räumen mit hoher Personenbelegung | <p>Der Einfluss des CO₂- Gehaltes der Atemluft auf die Konzentrationsfähigkeit ist unbestritten. Die Lüftungsanlagen sorgen für ständig hohe Luftqualität. Die frische Außenluft wird gefiltert und mittels hocheffizienter Wärmerückgewinnung annähernd auf Raumtemperatur erwärmt. Die Lüftungsanlagen werden vollautomatisch geregelt.</p> <p>Beim Betrieb von Lüftungsanlagen sind Fenster und Türen geschlossen zu halten, falls gewünscht, kann in Schulen mittels Stoßlüftung in den Pausen die Luftqualität noch verbessert werden.</p> <p>Die Lüftungsanlagen können in den Sommermonaten abgeschaltet werden, Fensterlüftung wie gewohnt.</p> | Kontrollierte Lüftung mit WRG |
| b) Nachtlüftung | <p>In Klassenräumen und Kitas sind die Lüftungsanlagen mit einem automatischen Zeitprogramm vorzusehen. (Betrieb bei Innentemperatur > 22°C und Außentemperatur < Innentemperatur – 3K).</p> | |
| c) Belegungsfreie Zeit | <p>Die nach DIN 13779 geforderte Lüftung in der belegungsfreien Zeit erfolgt über einer halben bis zu einer Stunde Vorspülen vor der Nutzung.</p> | Vorspülen |
| d) Lüftung in Sporthallen | <p>Die Belüftungsmöglichkeiten über Fenster sind zu nutzen.</p> | |
| e) Prüfung nach Abschaltung | <p>Bei abgeschalteter RLT- Anlage müssen die Außen- und Fortluftklappen geschlossen sein. Prüfung erforderlich.</p> | HausmeisterIn |
| f) Wartung | <p>Die RLT- Geräte sind regelmäßig zu warten und zu reinigen.</p> | |
| g) Aufheizung von Räumen | <p>Die Aufheizung von Räumen mit Luftheizung hat nur im Umluftbetrieb zu erfolgen. Zur Aufheizung ist vorrangig die statische Heizung einzusetzen.</p> | Aufheizung nur im Umluftbetrieb |
| h) Sonnenschutzanlagen | <p>Sonnenschutzanlagen sind durch die Regelung rechtzeitig zu betätigen, um die Aufheizung durch Sonneneinstrahlung (im Sommer) zu verringern und den Kühlbetrieb zu vermeiden.</p> | |
| i) Beleuchtung | <p>Beleuchtung und sonstige wärmeabgebende Geräte sind bei Kühlbetrieb soweit möglich abzuschalten.</p> | |
| j) Kühlung | <p>Kühlgeräte dürfen erst oberhalb einer Raumtemperatur von 27 °C betrieben werden. Bei Komfort-Kühlung ist die Raum-Solltemperatur gleitend mit der Außentemperatur anzuheben. (ab 29 °C: Raumsolltemperatur= Außentemperatur – 3 °C)</p> | >= 27 °C Raumtemperatur |



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| k) Serverräume | Bei Serverräumen sollen die - häufig viel zu niedrig eingestellten - Raumtemperaturen kritisch überprüft werden. In der Regel sind Raumtemperaturen bis ca. 30°C für die elektronischen Komponenten problemlos. EDV- Räume Solltemperatur: 27 °C. | EDV- Räume Soll- Temperatur 27 °C |
| l) Konservatorische Anforderungen | Bei konservatorischen Anforderungen (z.B. Museen) ist anzustreben, Sollfeuchte und Solltemperatur jahreszeitlich gleiten zu lassen. Veränderungsgeschwindigkeiten für Temperatur und Feuchte sind nach Nutzungsanforderungen zu begrenzen. | Sollwerte gleiten |

3. Sanitärtechnik

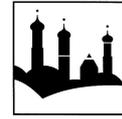
| | | |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| a) Allgemeines | Trinkwasser ist ein Lebensmittel und muss sparsam verwendet werden. | |
| b) Wasserentnahmestellen | Wasserentnahmestellen sind regelmäßig auf Dichtheit zu überprüfen (z.B. Wasserhähne, WC- und Urinalspülungen). Defekte Armaturen sind umgehend in Ordnung zu bringen oder auszutauschen. | Auf Dichtheit prüfen |
| c) Filter | Die Filterpatronen sind mindestens alle 6 Monate zu wechseln. | HausmeisterIn |
| d) Wasserdruck | Druckminderer sind regelmäßig auf Funktion zu prüfen. Der Wasserdruck soll nach dem Druckminderer 4,5 bar Ruhedruck nicht übersteigen. | <= 4,5 bar |
| e) Wasserdurchsatz und Zeitintervalle | Der Wasserdurchsatz und die Zeitintervalle der Selbstschlussarmaturen sind gem. Vorgaben einzustellen und regelmäßig zu überprüfen. Urinale: Spülmenge max. 2 l Waschbecken: Strahlregler mit 3- max. 5 l/Min, Laufzeit 5 s Duscharmaturen: max. 7 l/Min, Laufzeit 40 s | |
| f) Spülkästen | Einstellbare Spülkästen sind auf eine Spülmenge von max. 4,5 l zu begrenzen, sofern mit dem Abwassernetz verträglich. | <= 4,5 l |
| g) Außenentnahmestellen | Während der kalten Jahreszeit sind Außenentnahmestellen abzusperrern und zu entleeren. | |
| h) Bewässerung von Grünanlagen | Die Bewässerung von Grünanlagen ist auf das notwendige Maß zu beschränken. | |
| i) Wasserspiele | Der Betrieb von Springbrunnen und Wasserspielen ist zeitlich soweit wie möglich einzuschränken. | |
| j) Pumpen | Außerhalb der Nutzungszeiten sind Zirkulations- und Speicherladepumpen abzuschalten. | |



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| k) Brauchwasser-temperatur | Die Brauchwassertemperatur ist am Austritt des Trinkwassererwärmers auf 60 °C zu begrenzen. | max. 60 °C |
| l) Wärmedämmung | Die Wärmedämmung des Warmwassernetzes ist zu kontrollieren, ggf. zu erneuern bzw. zu vervollständigen. | |
| m) Legionellen | Nicht benötigte Speicher und Zapfstellen für Warmwasser sind stillzulegen. Nicht benötigte Rohr- und Anschlussleitungen sind abzutrennen. | |
| n) Kühlung und Erwärmung | Kühlung und Erwärmung darf grundsätzlich nicht über laufendes Trinkwasser erfolgen. | |

4. Elektrotechnik, Elektrogeräte

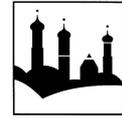
| | | |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| a) Leuchtmittel | Die Lichtausbeute der Leuchtmittel soll mindestens 80 lm/W betragen (statt Glühlampen sind grundsätzlich Leuchtstoffröhren, Kompaktleuchtstofflampen oder LED-Lampen einzusetzen). | Mindestens 80 lm/W Keine Glühlampen |
| b) Beleuchtung | Die genutzten Räume sind nur entsprechend den Erfordernissen zu beleuchten; nicht benötigte Lichtquellen müssen ausgeschaltet bleiben. Bei ausreichendem Tageslicht ist die Beleuchtung auszuschalten. Beim Verlassen der Räume ist die Beleuchtung auszuschalten. | Hinweise für die Nutzer |
| c) Reinigung | Die Leuchten sollen regelmäßig gereinigt werden. | |
| d) Sonnenschutz | Sonnenschutzeinrichtungen sind so zu betätigen, dass keine zusätzliche Beleuchtung erforderlich wird. | Sonnenschutz keine Beleuchtung |
| e) Gebäudereinigung | Bei Reinigungsarbeiten ist die Beleuchtung nur im momentanen Arbeitsbereich und im jeweils notwendigen reduzierten Maß einzuschalten. Vollbeleuchtung ist dazu meist nicht erforderlich. | |
| f) Präsenzmelder | Präsenzmelder mit Lichtsensoren sind auf die geforderte Nennbeleuchtungsstärke einzustellen. Die Funktion ist zu überprüfen, damit sich bei ausreichender Tageslichtversorgung das Kunstlicht nicht einschaltet. | |



| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| g) Außenbeleuchtung | Dämmerungsschalter, ggf. Zeitschaltuhren und Bewegungsmelder sind regelmäßig zu überprüfen. | HausmeisterIn |
| h) Sicherheitsbeleuchtung | Die Sicherheitsbeleuchtungen müssen gem. den gesetzlichen Vorgaben überprüft werden. | Prüfung erf. |
| i) Turnhalle | Erhöhte Beleuchtungsstärken für Wettkämpfe dürfen nur über Schließschalter zugeschaltet werden. Kontrolle erforderlich. | HausmeisterIn |
| j) Allgemeines | Beim Betrieb elektrischer Anlagen ist darauf zu achten, dass sie nicht länger als zur Nutzung erforderlich eingeschaltet sind. | |
| k) Kühl- und Gefriergeräte | Bei Kühl- und Gefrierschränken sowie bei Warm- und Kaltgetränkeautomaten ist auf die richtige Temperatureinstellung zu achten. Diese Einrichtungen müssen während der Ferien abgeschaltet werden. | |

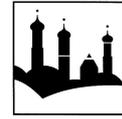
5. Mess-, Steuer-, und Regelungstechnik

| | |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Allgemeines | Die/der für das Gebäude verantwortliche städtische Mitarbeiter-/innen, i.d.R. der Hausmeister-/innen hat sich mit den eingebauten Regelungsanlagen vertraut zu machen. Über fehlen Unterlagen oder einschlägige Einweisungen ist das Gebäudemangement entsprechend zu informieren. |
| b) Regelung Einstellungen | Sämtliche Einstellungen müssen der Nutzung angepasst sein. |
| c) GLT Zeitprogramm | Die wöchentlichen Raumnutzungen sind in die Zeitschaltprogramme einzutragen. „Heizen nach Stundenplan“ |
| d) GLT Überwachung | Für die Betriebskontrolle und -optimierung sollten die Trendaufzeichnungen genutzt werden. |
| e) GLT Störmeldung | Soweit möglich sind Störmeldungen hoher Priorität, die zu erheblichen Schäden führen können, sollten via E-Mail auf das Mobiltelefon des städtischen Mitarbeiter-/innen gemeldet werden. Maßnahmen sind dann einzuleiten. |



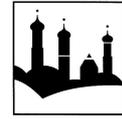
6. Erfassung und Überwachung des Energie- und Wasserverbrauchs

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| a) Allgemeines | <p>Für die Beurteilung und Überwachung der betriebstechnischen Anlagen ist es notwendig, den Energie- und Wasserverbrauch regelmäßig zu erfassen und auszuwerten.</p> <p>Dabei kommt es nicht darauf an, nur Zählerstände regelmäßig zu registrieren, sondern es müssen die Brennstoff-, Strom-, und Wasserverbrauchswerte mit den Sollvorgaben oder Verbräuchen in den Vorjahren verglichen werden.</p> <p>Dadurch können unnötige Mehrverbräuche zeitnah erkannt und frühzeitig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.</p> | <p>Kontrolle ermöglicht zeitnahes Abstellen von unnötigem Verbrauch</p> |
| b) Aufgaben des SGM | <p>Vom SGM werden Verbrauchswerte überprüft, ausgewertet und über die Ergebnisse informiert.</p> <p>Das SGM unterstützt den städtischen Mitarbeiter-/innen bei der Ursachenermittlung von Mehrverbräuchen.</p> <p>Alle zwei Jahre erstellt das SGM einen Energiebericht mit den Verbrauchswerten von Gebäuden und Gebäudegruppen und den abgerechneten Kosten.</p> <p>Die der SGM zugesandten Verbrauchsrückmeldungen sollen überprüft und möglichst die Ursachen auffälliger Verbrauchssteigerungen in Zusammenarbeit mit Nutzern und ggf. Hausmeister-/innen ermittelt werden und beseitigt werden.</p> | <p>Kontrolle und Überwachung</p> |



7. Instandhaltung = Inspektion, Wartung und Instandsetzung sonstige Aufgaben der Gebäudeverantwortlichen

| Thema: | Beschreibung: | Hinweise |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| a) Instandhaltung | <p>Instandhaltungsverträge werden für folgende Anlagen empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Feuerungsanlagen- Raumluft- und kältetechnische Anlagen- Gebäudeleittechnik- Wasseraufbereitungsanlagen- Abwasserhebeanlagen <p>Zuständig für die Organisation und Überwachung der Instandhaltung ist der Fachbereich III, Hochbau mit dem Gebäudemanagement.</p> | Jahresplan empfohlen |
| b) Eigene Arbeiten | Inspektionen und erlernbare Wartungs- und Reinigungsarbeiten werden von der/vom städtischen Mitarbeiter-/innen durchgeführt. | |
| c) Fachfirmen | <p>Für sämtliche Instandhaltungsarbeiten, die Fachkenntnisse und Spezialwerkzeuge oder sicherheitsrelevante Belange tangieren, sind Fachfirmen zu beauftragen.</p> <p>Instandhaltungsarbeiten von Fachfirmen sind von der/vom städtischen Mitarbeiter-/innen zu überwachen. Von jeder durchgeführten Instandhaltungsmaßnahme sind Protokolle zu verlangen.</p> | |
| d) Emissionsüberwachung | Die Emissionsprüfungen von Heizungsanlagen entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen sind von der/vom städtischen Mitarbeiter-/innen zu überwachen. | |
| e) Melden von Störungsfällen, festgestellten Mängeln | <p>Grundsätzlich sind alle Störungen und Mängel an energieverbrauchenden Einrichtungen an das SGM zu melden.</p> <p>Kleinere Störungsfälle sind von der/vom städtischen Mitarbeiter-/innen unverzüglich selbst zu beheben.</p> | Meldung an SGM |
| f) Bestandsunterlagen | <p>Bestandsunterlagen sind für das ordnungsgemäße Betreiben von energieverbrauchenden Anlagen unbedingt erforderlich.</p> <p>Dazu gehören in der Regel folgende Unterlagen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Grundrisspläne- Anlagen- und Funktionsbeschreibungen- Schemapläne- Bedienungs- und Wartungsanleitungen- Checkliste der regelmäßigen Arbeiten- Wartungsplan <p>Sind diese Unterlagen nicht oder nur teilweise vorhanden, so sind diese durch das SGM zu beschaffen.</p> | |



8. Städtisches Gebäudemanagement - SGM

| Thema: | Beschreibung: | Hinweis |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| a) Allgemeines | Das städtische Gebäudemanagement (SGM) hat die zentrale Zuständigkeit für den städtischen und angemieteten Gebäudebestand. | |
| b) Optimierung | Bereits bei Architektenwettbewerben erfolgt die Weichenstellung für den künftigen Energieverbrauch von Gebäuden. Daher ist das SGM bei der Auslobung und Vorprüfung der Wettbewerbe zu beteiligen. | Reduzierung Lebenszykluskosten |
| Planungsprozess | Das SGM wird bei der Planung neuer und Veränderung bestehender Gebäude beteiligt und unterstützt dabei die Planer. Oberster Planungsgrundsatz ist es, die Summe aus Investitions- und Betriebskosten über die Lebensdauer des Gebäudes zu minimieren. | |
| c) Energiebeschaffung | Das SGM ist unterstützend bei der Beschaffung von leitungsgebundenen Energieträgern tätig. | |
| d) Optimierung | Die Optimierung der energetischen Verbrauchsmittel ist Kernaufgabe des Energiemanagements. Daher hat das SGM gegenüber dem Betriebspersonal ein fachtechnisches Weisungsrecht. | |
| e) Datenpflege | Die Energie-, Wasserverbrauchs- und Kostendaten aller energierelevanten Liegenschaften sollen beim SGM in einer zentralen Datenbank gesammelt und regelmäßig auf Plausibilität und Bestabrechnung überprüft werden. Zusätzlich sollen dort wichtige gebäude- und anlagentechnische Daten verfügbar sein. Schließlich sollen hier alle wesentlichen baulichen und technischen Energiesparmaßnahmen und Nutzungsänderungen dokumentiert werden. Alle städtischen Mitarbeiter/-innen sind gehalten, das SGM bei der Beschaffung der o. g. Daten zu unterstützen. Auf der Basis der aktuellen Energieverbrauchsdaten fertigt das SGM den zweijährlichen Energiebericht. | |

Checkliste Hochbau



Isny Allgäu

| | |
|--------------------|---------|
| Liegenschaft | |
| Straße, Hausnummer | |
| Bauteil | |
| Maßnahme | |
| Gewerk | Hochbau |

nur die weißen Felder sind auszufüllen

| Nr. | Kriterium | Vorplanung | Entwurf, LV | Abnahme | Begründung s. Anlage |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|---------|----------------------|
| 1.1 Allgemeines | | | | | |
| a) | Vor Vorplanung: Bedarf im Bestand umsetzbar? | | | | |
| b) | BRI/NF und BRI/BGF optimieren | | | | |
| c) | EnEV- Nachweis, Einhaltung EEWärmeG | | | | |
| d) | Planungskonzept minimiert Gebäudetechnik | | | | |
| e) | Anstehende Energiesparmaßnahmen mit umgesetzt? | | | | |
| f) | Fördermöglichkeiten geprüft | | | | |
| 1.2 Baulicher Wärmeschutz | | | | | |
| a) | Neubau: Passivhausbauweise | <=15 kWh/m²a | | | |
| b) | Mindestanforderung eingehalten? | EnEV - 15 % | | | |
| c) | Mindeststandard Sanierung eingehalten? | EnEV - 30 % | | | |
| d) | Sanierung: Passivhauskomponenten | | | | |
| e) | Denkmal: Innendämmung möglich? | | | | |
| f1) | Optimierung U-Wert Außenwand außen | <= 0,15 W/m²K | | | |
| f2) | Optimierung U-Wert Außenwand innen | <= 0,24 W/m²K | | | |
| f3) | Optimierung U-Wert Dach | <= 0,13 W/m²K | | | |
| f4) | Optimierung U-Wert oberste Decke | <= 0,13 W/m²K | | | |
| f5) | Optimierung U-Wert Boden/Kellerdecke | <= 0,25 W/m²K | | | |
| f6) | Optimierung U-Wert Fenster/Türen | <= 0,8 W/m²K | | | |
| f7) | Optimierung Verglasung | <= 0,6 W/m²K | | | |
| f8) | Optimierung Rahmen | <= 0,7 W/m²K | | | |
| f9) | Optimierung Außentüren | <= 1,0 W/m²K | | | |
| e) | Wärmebrückenaufschlag minimieren | <= 0,05 W/m²K | | | |
| f) | Blower-Door-Test | n ₅₀ <= 0,6/h | | | |
| 1.3 Belüftung, Belichtung und Sonnenschutz | | | | | |
| a) | Fensterflächen optimiert? | | | | |
| b) | Alle Aufenthaltsräume natürlich belichtet und belüftet? | | | | |
| c1) | Fensteröffnungsflügel mit Querlüftung | > 0,1 m²/P | | | |
| c2) | Fensteröffnungsflügel ohne Querlüftung | > 0,2 m²/P | | | |
| d1) | Außenliegender Sonnenschutz | F _c <= 0,25 | | | |
| d2) | Außenliegende Lamellenjalousien zweiteilig kippbar | | | | |
| d3) | Windwächter für Sonnenschutz | >= 13 m/s | | | |
| e) | Steuerung über Wetterstation und Aufschaltung GLT | | | | |
| f1) | Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108 T2 | | | | |
| f2) | Übertemperaturhäufigkeit PHPP | <<= 10 % | | | |
| 1.4 Sonstige Planungsvorgaben Hochbau | | | | | |
| a) | Gebäudeorientierung begünstigt Solarenergienutzung? | | | | |
| b) | Ausreichende Speichermassen | > 100 Wh/m²K | | | |
| c) | Sollnachhallzeiten nach DIN 1804 eingehalten? | | | | |
| d1) | Tageslichtquotient mindestens 5 bzw. 3% | | | | |
| d2) | Bedarf Lichtplanung geprüft | | | | |
| e) | Mindestreflexionsgrade eingehalten (helle Räume) | | | | |
| f) | Räume mit hohen Lasten an Nordfassade o. im Keller | | | | |
| g) | Unbeheizte Windfänge mit Türschließern | | | | |
| h) | Solarstromanlage, -thermie (eigen/fremd vorbereitet ?) | | | | |
| i) | WDVS im EG schlagfest | | | | |
| j) | Maßnahmen > 100.000.-€ Baustrom u.-Bauwasserzähler | | | | |
| k) | Vorbeugender Bandschutz frühzeitig eingeschaltet | | | | |
| l) | Versickerung / Gründach geprüft | | | | |
| Architekt | | Name: | | | |
| | | Datum: | | | |
| | | Unterschrift: | | | |
| Projektsteuerung | | Name: | | | |
| | | Datum: | | | |
| | | Unterschrift: | | | |
| KEM | | Unterschrift: | | | |

Legende

| | |
|--------------------------|----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | ausfüllen |
| <input type="checkbox"/> | in dieser Planungsphase nicht relevant |

| | |
|---|------------------------------------------------------|
| + | Leitlinie eingehalten |
| - | Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich |
| o | in diesem Projekt nicht zutreffend |

Checkliste Heizung



Isny Allgäu

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Liegenschaft Straße, Hausnummer Bauteil Maßnahme Gewerk | |
| | |
| | |
| | |
| | Heizungstechnik |

nur die weißen Felder sind auszufüllen

| Nr. | Kriterium | Vorplanung | Entwurf, LV | Abnahme | Begründung s. Anlage |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|-------------|---------|-------------------------|
| 2. Technik Allgemeines | | | | | |
| a) | Wartungsvertrag nach AMEV ausschreiben | | | | |
| b1) | Sollvorgaben für Raumtemperaturen beachten | | | | |
| b2) | Sollvorgaben für Nennbleuchungsstärken beachten | | | | |
| 2.1.1 Allgemeines | | | | | |
| a) | Wärmeverteilungen u. Armaturen nach Tabelle gedämmt | | | | |
| b) | Wärmezähler f. BHKW, WP, Solar, zentrale WWB | | | | |
| c) | Bei Containern Alternativen zu Elektroheizung geprüft | | | | |
| d) | Bei Passivhaus ein Heizkörper in Räumen über 17 °C | | | | |
| 2.1.2 Wärmeerzeugung | | | | | |
| a) | Wärmeerzeugung regenerativ oder mit KWK | | | | |
| b) | Wärmeerzeuger in der thermischen Gebäudehülle | | | | |
| c) | Einsatz von Brennwerttechnik | | | | |
| d) | Holzheizung Emissionsgrenzwerte Blauer Engel | | | | |
| 2.1.3 Heizungsverteilung | | | | | |
| a) | Strangregelung je Gebäude und Orientierung | | | | |
| b) | Neue Heizkörper max. 60 / 40 °C | | | | |
| c) | begrenzbare Thermostatventile mit voreingestelltem Kv-Wert | | | | |
| d) | Pumpen mit EEI ≤ 0,23 und evtl. Drehzahlregelung | | | | |
| e1) | Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung | | | | |
| e2) | Heizsolltemperaturen nach AMEV Heizbetrieb sind eingestellt | | | | |
| f) | Optimierung für Absenk- und Aufheizzeitpunkt | | | | |
| g) | Einzelraumregelungen vorgesehen | | | | |
| h) | Protokoll für hydraulischen Abgleich liegt vor | | | | |
| 2.1.4 Brauchwassererwärmung | | | | | |
| a) | Warmwasserbedarf > 300 l/d: Frischwasserstation | | | | |
| b) | Solare Brauchwassererwärmung geprüft | | | | |
| Fachplaner Name: Datum: Unterschrift: | | | | | |
| Projektsteuerung Name: Datum: Unterschrift: | | | | | |
| KEM Unterschrift: | | | | | |

Legende

- ausfüllen
- in dieser Planungsphase nicht relevant

- + Leitlinie eingehalten
- Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich
- o in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste Lüftung - Klima



| | |
|--------------------|-----------------|
| Liegenschaft | |
| Straße, Hausnummer | |
| Bauteil | |
| Maßnahme | |
| Gewerk | Lüftung - Klima |

nur die weißen Felder sind auszufüllen

| Nr. | Kriterium | Vorplanung | Entwurf, LV | Abnahme | Begründung s. Anlage |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|---------|----------------------|
| 2. Technik Allgemeines | | | | | |
| a) | Wartungsvertrag nach AMEV ausschreiben | | | | |
| b1) | Sollvorgaben für Raumtemperaturen beachten | | | | |
| b2) | Sollvorgaben für Nennbleuchungsstärken beachten | | | | |
| 2.2 Lüftungstechnik | | | | | |
| a) | Schadstoffe unter Grenzwert (CO2 < 1.500 ppm) | | | | |
| b) | Passivhauskomponenten (Wärmebereitstellungsgrad > 80 %) | | | | |
| c) | Keine Heizung über Luft, sondern über statische Flächen | | | | |
| d1) | Luftmenge IDA 4 nach DIN EN 13779 (20 m³/h pro Person) | | | | |
| d2) | Überströmung für Lüftung untergeordneter Räume | | | | |
| e) | Brandschutzkonzept zur Minimierung der Brandschutzklappen | | | | |
| f) | Umfangreiche Schulsanierungen Lüftung nachrüsten | | | | |
| g1) | Druckverlustvorgaben der DIN EN 13779 beachtet | | | | |
| g2) | Spezifischer Stromverbrauch < 0,45 Wh/m³ | | | | |
| g3) | Lüftungsmotore > 200W: Drehzahlsteuerung und Direktantrieb | | | | |
| h1) | RLT- Geräte Energieeffizienzklasse A+ nach RLT- Richtlinie 01 | | | | |
| h2) | Therm. Isolierung / Wärmebrückenfaktor < T3/B3 bzw. T2/B2 | | | | |
| i1) | Drehzahlregelung bei stark variierender Nutzungsanforderung | | | | |
| i2) | Regelung im Sanitärbereich über Hygrostate o. Präsenzmelder | | | | |
| j) | Luftfilter haben Energieeffizienzklasse A nach Eurovent | | | | |
| k) | Nachtlüftung mit automatischem Zeitprogramm | | | | |
| l) | Dämmung der Lüftungskanäle gem. Vorgaben in der Tabelle | | | | |
| m) | Leckluftrate ≤ Luftdichtheitsklasse C n. DIN EN 1507 / 15727 | | | | |
| n1) | Fensterlüftung in Sporthallen vorsehen | | | | |
| n2) | Lüftung im Sporthallen mit Überströmung | | | | |
| o) | Vorspülen vor der Nutzung ca. 30 Min. | | | | |
| 2.3 Klimatechnik | | | | | |
| a) | Aktive Kühltechnik vermieden | | | | |
| b1) | Wenn Kühlung erforderlich freie oder adiabatische Kühlung | | | | |
| b2) | Nutzung von Grundwasser geprüft | | | | |
| b3) | Betrieb Kältemaschine erst ab 26 °C Raumtemperatur | | | | |
| b4) | Komfort-Kühlung: Raumsolltemp. Gleitend 3 K unter Außentemp. | | | | |
| c1) | Absorptionkälte geprüft | | | | |
| c2) | Kühlbetrieb nur möglich, wenn Sonnenschutz aktiviert | | | | |
| d) | Keine (teil-) halogenierten Kältemittel | | | | |
| e) | Konservatorische Anforderungen: Sollwerte jahreszeitlich gleitend | | | | |
| Fachplaner | | Name: | | | |
| | | Datum: | | | |
| | | Unterschrift: | | | |
| Projektsteuerung | | Name: | | | |
| | | Datum: | | | |
| | | Unterschrift: | | | |
| KEM | | Unterschrift: | | | |

Legende

- ausfüllen
- in dieser Planungsphase nicht relevant

- | | |
|---|------------------------------------------------------|
| + | Leitlinie eingehalten |
| - | Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich |
| o | in diesem Projekt nicht zutreffend |

Checkliste Sanitär



Isny Allgäu

| | |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|
| Liegenschaft Straße, Hausnummer Bauteil Maßnahme Gewerk | |
| | |
| | |
| | |
| | Sanitärtechnik |

nur die weißen Felder sind auszufüllen

| Nr. | Kriterium | Vorplanung | Entwurf, LV | Abnahme | Begründung s. Anlage |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|-------------|---------|-------------------------|
| 2. Technik Allgemeines | | | | | |
| a) | Wartungsvertrag nach AMEV ausschreiben | | | | |
| 2.4 Sanitärtechnik | | | | | |
| a) | Sanitärobjekte wandhängend | | | | |
| b) | Handwaschbecken nur mit Kaltwasser | | | | |
| c) | Spülkästen max. 4,5 l, Stopp- o. Kleinmengentaste, Benutzerhinweis | | | | |
| d) | Einsatz von wasserlosen Urinalen geprüft | | | | |
| e1) | Waschbecken 3- max. 5 l/min, Selbstschlussarmaturen: 5 sec. | | | | |
| e2) | Duschen max. 7 l/min., Selbstschlussarmaturen: 40 sec. | | | | |
| f) | Wasserbeprobung vor Inbetriebnahme durchgeführt | | | | |
| g1) | Zentrale / dezentrale Warmwasserbereitung geprüft | | | | |
| g2) | Duschen: Rohrinhalt kleiner 3 Liter nachgewiesen | | | | |
| g3) | Pumpen mit Energieeffizienzindex EEI ≤ 0,23 | | | | |
| g4) | Sämtliche Trinkwasserleitungen mit 100 % gedämmt | | | | |
| h) | Warmwasserspeicher nur für nachgewiesenen Bedarf | | | | |
| i) | Duschen max. Zapftemperatur 43 °C geprüft | | | | |
| j) | Regenwasser für Bewässerung von Außenanlagen genutzt | | | | |
| k) | Trinkwasserleitung mit ringspaltfreiem Kunststoffrohr | | | | |
| l1) | Trinkwasserleitung durchgeschliffen | | | | |
| l2) | Trinkwasserleitung automatischer Hygienespülung erforderlich | | | | |
| m1) | Bei zentraler WWB Unterzähler für Warmwassermenge | | | | |
| m2) | Unterzähler für Außenzapfstelle eingebaut | | | | |
| n) | Springbrunnen und Wasserspiele im Umlauf | | | | |
| Fachplaner Name: Datum: Unterschrift: | | | | | |
| Projektsteuerung Name: Datum: Unterschrift: | | | | | |
| KEM Unterschrift: | | | | | |

Legende

- ausfüllen
- in dieser Planungsphase nicht relevant

- | | |
|---|------------------------------------------------------|
| + | Leitlinie eingehalten |
| - | Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich |
| o | in diesem Projekt nicht zutreffend |

Checkliste Elektrotechnik



| | |
|--------------------|----------------|
| Liegenschaft | |
| Straße, Hausnummer | |
| Bauteil | |
| Maßnahme | |
| Gewerk | Elektrotechnik |

nur die weißen Felder sind auszufüllen

| Nr. | Kriterium | Vorplanung | Entwurf, LV | Abnahme | Begründung s. Anlage |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|---------|----------------------|
| 2. Technik Allgemeines | | | | | |
| a) | Wartungsvertrag nach AMEV ausschreiben | | | | |
| 2.5 Elektrotechnik | | | | | |
| Stromversorgung auf Basis regenerativer Quellen oder KWK | | | | | |
| 2.5.1 Innenraumbelichtung und sonstige Beleuchtungen | | | | | |
| a) | Bei größeren Sanierungen Beleuchtung ersetzen | | | | |
| b1) | Beleuchtungsstärke mit geprüftem Programm berechnet | | | | |
| b2) | Beleuchtungsstärke weicht max. 10 % v. DIN EN 12464 ab | | | | |
| c) | Elektrische Leistung von Leuchten max. 1,5 - 2,5 W/m ² 100 lux | | | | |
| d) | Lichtausbeute mindestens 80 lm/W | | | | |
| e) | LED- Module Zhaga Standard oder Standard Fassungen | | | | |
| f) | Elektronische Vorschaltgeräte EVG eingebaut | | | | |
| g) | Nutzer schaltet Beleuchtung ein, Ausschalten evtl. automatisch | | | | |
| h) | Große Räume in Reihen schaltbar mit beschrifteten Schaltern | | | | |
| i) | Tageslichtabhängige Beleuchtungsregelung geprüft | | | | |
| j1) | Flure, Treppenhäuser, Lager, Keller mit Präsenzmelder | | | | |
| j2) | Präsenzmelder mit Lichtsensor auf Nennbeleuchtungsstärke | | | | |
| j3) | Tageslichtversorgte Bereiche getrennt schaltbar | | | | |
| k) | Toiletten u. Umkleiden Bewegungsmelder mit Akkustiksensoren | | | | |
| l1) | Bei Schulturnhalle Wettkampfbetrieb nur über Schlüsselschalter | | | | |
| l2) | Leuchtengruppen > 0,5 kW über Präsenzmelder mit Lichtsensor | | | | |
| m) | Außenbeleuchtung über Dämmerungsschalter o. Bewegungsmelder | | | | |
| n) | Effektbeleuchtung über Zeitschaltuhren | | | | |
| o) | Notbeleuchtung mit LED-Technik | | | | |
| 2.5.2 Allgemeines | | | | | |
| a1) | Elektrowärme vermieden | | | | |
| a2) | Küchengeräte mit Gas betrieben | | | | |
| b) | Geräte mit hoher Wärmeabgabe in Nord- oder Kellerräume | | | | |
| c) | Elektrische Geräte entsprechen der höchsten Effizienzklasse | | | | |
| d) | EDV- Geräte mit schaltbaren Steckerleisten | | | | |
| e) | IT- und Präsentationstechnik mit zentraler Abschaltmöglichkeit | | | | |
| f) | Zwischenzähler zur Überwachung des Stromverbrauchs | | | | |
| g) | Blindleistung begrenzen, ggf. Kompensation | | | | |
| h) | Wenn USV nötig Wirkungsklasse 3 nach EN 62040-3 | | | | |
| i) | Spitzenlastbegrenzung geprüft / vorbereitet | | | | |
| j) | Vor Leistungssteigerung Spitzenlast minimiert | | | | |
| k) | Solarstromanlage geprüft | | | | |
| 2.5.3 Maschinelle Anlagen | | | | | |
| a) | Energiesparmotoren ab 1.000 h/a IE3- nach DIN EN 60034-30 | | | | |
| b) | Aufzüge in Energieeffizienzklasse A nach VDI 4707 | | | | |
| c) | Netzersatzanlage als BHKW ausgeführt | | | | |
| d) | Keine ständig offenen Schachtbe- und entlüftungen | | | | |
| Fachplaner | | Name: | | | |
| | | Datum: | | | |
| | | Unterschrift: | | | |
| Projektsteuerung | | Name: | | | |
| | | Datum: | | | |
| | | Unterschrift: | | | |
| KEM | | Unterschrift: | | | |

Legende

ausfüllen
 in dieser Planungsphase nicht relevant

| | |
|---|------------------------------------------------------|
| + | Leitlinie eingehalten |
| - | Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich |
| o | in diesem Projekt nicht zutreffend |

Checkliste Gebäudeautomation



| | |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Liegenschaft Straße, Hausnummer Bauteil Maßnahme Gewerk | |
| | |
| | |
| | |
| | Gebäudeautomation und MSR- Technik |

nur die weißen Felder sind auszufüllen

| Nr. | Kriterium | Vorplanung | Entwurf, LV | Abnahme | Begründung s. Anlage |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|-------------|---------|-------------------------|
| 2. Technik Allgemeines | | | | | |
| a) | Wartungsvertrag nach AMEV ausschreiben | | | | |
| 2.6.1 Grundlagen und Feldebene | | | | | |
| a) | Einbau einer Gebäudeleittechnik geprüft | | | | |
| b1) | Regelungssystem offen | | | | |
| b2) | Regel- Steuerungs-, und Messkonzept liegen vor | | | | |
| b3) | Funktionsbeschreibung liegt vor | | | | |
| c1) | Verbrauchszählerkonzept mit Energiemanagement abgestimmt | | | | |
| c2) | Impulszähler geprüft | | | | |
| d) | Unterzähler für alle Verbraucher über 2.500 €/a u. WW-Bereitung | | | | |
| e) | Ab Jahreskosten von 10.000.-€ Aufschaltung der Zähler | | | | |
| f) | Wenn Businstallation mehrfacher Nutzen von Präsenzmeldern gepr. | | | | |
| 2.6.2 Automationsebene | | | | | |
| a1) | Autarke DDC- Funktion auch bei GLT- Ausfall u. nach Netzausfall | | | | |
| a2) | DDC- Unterstationen haben herstellerunabhängige Schnittstelle | | | | |
| a3) | Handbedienebene mit Schalter Aus-Auto-Ein vorhanden | | | | |
| 2.6.3 Managementebene | | | | | |
| a1) | Bedienerfreundliche GLT: Lagepläne, Anlagenbilder vorhanden | | | | |
| a2) | Ist- und Sollwerte werden angezeigt | | | | |
| a3) | Zuordnung von Einzelräumen auf die Heizkreise dargestellt | | | | |
| a4) | Anordnung der GLT im Hausmeisterraum | | | | |
| b) | Wichtige Störmeldungen gehen per e-mail aufs Handy | | | | |
| c1) | Zeitpläne vorhanden: Woche, Jahr, Ferien, Sondertage | | | | |
| c2) | Schulen: Import von Stundenplänen möglich | | | | |
| d) | Trenddiagramme aller wichtigen Datenpunkte möglich | | | | |
| e) | Anlagendokumentation vorhanden | | | | |
| Fachplaner Name: Datum: Unterschrift: | | | | | |
| Projektsteuerung Name: Datum: Unterschrift: | | | | | |
| KEM Unterschrift: | | | | | |

Legende

- ausfüllen
- in dieser Planungsphase nicht relevant

- + Leitlinie eingehalten
- Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich
- o in diesem Projekt nicht zutreffend

Checkliste nach 2 Jahren Betrieb



Isny Allgäu

| | |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Liegenschaft Straße, Hausnummer Bauteil Maßnahme Gewerk | |
| | |
| | |
| | Prüfungen und Nutzerbefragung nach 2 Jahre Betrieb |

nur die weißen Felder sind auszufüllen

| Nr. | Kriterium | Abfragen Prüfen | Bemerkung |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| 1. Allgemeines | | | |
| a) | Gebäudebetriebsordner liegt vollständig vor | | |
| 2. Betrieb | | | |
| a) | Nutzerzufriedenheit | | |
| b) | Raumluftqualität liegt im Toleranzbereich | | |
| 3. Hochbau | | | |
| a) | Passivhauskomponenten bewährt | | |
| 4. Heizung | | | |
| a) | Thermostatventile sind begrenzt und voreingestellt | | |
| b) | Heizsolltemperaturen sind eingestellt | | |
| c) | Heizbetrieb nur unter Heizgrenztemperatur möglich | | |
| d) | Alle Regelungsfunktionen aktiviert und Nutzungszeiten eingestellt | | |
| 5. Lüftungs- und Klimatechnik | | | |
| a) | Schadstoffe unter Grenzwert (CO2 < 1.500 ppm) | | |
| b) | Lüftungsanlage außerhalb der Heizperiode abgeschaltet | | |
| c) | Betrieb der Kältemaschine erst ab 26 °C Raumtemperatur | | |
| 6. Sanitärtechnik | | | |
| a) | Erfahrungen mit den Trockenurinalen | | |
| b) | Ergebnisse der Trinkwasserhygiene | | |
| 7. Elektrotechnik | | | |
| a) | Beleuchtungsstärke weicht max. 10 % von der DIN EV 12464 ab | | |
| 8. Gebäudeautomation und MSR | | | |
| a) | Zeitpläne vorhanden: Woche, Jahr, Ferien, Sondertage | | |
| b) | Wichtige Störmeldungen gehen per e-mail aufs Handy | | |
| Nutzer | | Name: | |
| | | Datum: | |
| | | Unterschrift: | |
| KEM | | Unterschrift: | |

Legende

- ausfüllen
- in dieser Planungsphase nicht relevant

- | | |
|---|------------------------------------------------------|
| + | Leitlinie eingehalten |
| - | Leitlinie nicht eingehalten, Begründung erforderlich |
| o | in diesem Projekt nicht zutreffend |