

## **Teil 1:**

# **Leitlinie für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen und Sanieren für die Gebäude des Landkreises Lörrach**

25.04.2023

# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Leitlinie für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen sowie den entsprechenden Gebäudebetrieb für Gebäude des Landkreises Lörrach .....</b> | <b>4</b>  |
| Zielsetzung .....  | 4         |
| Geltungsbereich und Fortschreibung .....   | 4         |
| Zuständigkeiten .....  | 5         |
| Gebäude- und Energiedaten .....  | 5         |
| Energiebericht .....   | 5         |
| Schulung und Sensibilisierung .....  | 6         |
| <b>Teil I: Planungsvorgaben für Neubauten und Sanierungen .....</b>  | <b>6</b>  |
| Allgemeines .....  | 6         |
| Allgemeine Grundsätze der Planung .....  | 7         |
| Hochbauwettbewerbe .....   | 9         |
| Baulicher Wärmeschutz .....  | 10        |
| Sommerlicher Wärmeschutz .....   | 11        |
| Baustoffe .....  | 11        |
| <b>Gebäudetechnik .....</b>  | <b>12</b> |
| Wärmeerzeuger .....  | 12        |
| Wärmeverteilung .....  | 13        |
| Wärmeübergabe .....  | 14        |
| Steuerung und Regelung .....   | 14        |
| Trinkwasser .....  | 15        |
| Lüftung .....  | 16        |
| Elektrische Anlagen und Geräte .....   | 19        |
| Beleuchtung .....  | 20        |
| Wasser .....   | 22        |
| Gebäudeleittechnik .....   | 23        |
| Energie- und Wasserverbrauchserfassung .....   | 23        |
| <b>Bauausführung und Inbetriebnahme .....</b>  | <b>24</b> |
| Leistungsverzeichnis .....   | 24        |
| Abnahme .....  | 24        |
| Inbetriebnahme Management .....  | 25        |
| Wirtschaftlichkeit .....   | 25        |
| <b>Anlage 1: Erklärung zur Einhaltung der Leitlinie für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen und Sanieren .....</b>                         | <b>27</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Anlage 2: Raumtemperaturen .....</b>                                  | <b>29</b> |
| <b>Anlage 3: Auslegungsgrundsätze Lüftung .....</b>                      | <b>31</b> |
| <b>Anlage 4: Inhalte der Leistungsbeschriebe für Bauleistungen .....</b> | <b>33</b> |
| <b>Anlage 5: Umfang und Gliederung Revisionsunterlagen .....</b>         | <b>35</b> |
| <b>Anlage 6: Checkliste Heizung .....</b>                                | <b>38</b> |

**Die vorliegende Leitlinie wurde von dem Fachbereich Planung & Bau unter maßgeblicher Beteiligung und Beratung durch Herrn Dipl. phys. Klaus Lambrecht entwickelt. Als Basis dienten zur Verfügung gestellte bereits bestehende Energieleitlinien aus dem Landkreis Tübingen mit Stand 2020 und der Stadt Frankfurt mit Stand 2022.**

# **Leitlinie für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen sowie den entsprechenden Gebäudebetrieb für Gebäude des Landkreises Lörrach**

## **Zielsetzung**

**Nicht billig, sondern wirtschaftlich und nachhaltig!**

Ziele der Vorgaben der Leitlinie sind ein möglichst geringer Ressourcen- und Energieverbrauch und die weitest gehende Deckung des verbleibenden Bedarfs durch erneuerbare Energien, sowie die im Landkreis Lörrach beschlossene Zielsetzung der klimaneutralen Verwaltung bis 2030. Die Leitlinien definieren die Qualität der Neubau- und Sanierungsvorhaben des Landkreises Lörrach und beschreiben die Abläufe, die zur Erreichung dieser Qualitäten eingehalten werden sollen. Sie richten sich insbesondere an Architektur- und Ingenieurbüros, die mit städtischen Bauvorhaben beauftragt sind, aber auch an alle, die mit kommunalen Bauaufgaben befasst sind. Betrachtet werden bei vorgegebenen Qualitäten die jährlichen Gesamtkosten (Summe aus Kapitalkosten, Betriebskosten und Folgekosten), die über den gesamten Lebenszyklus (Planung, Bau, Betrieb, Sanierung, Abriss und Entsorgung) zu minimieren sind. Für einen kompletten Sanierungszyklus werden in der Regel 50 Jahre angesetzt (nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen BNB).

Die Leitlinien stellen die Gebäudenutzenden in den Mittelpunkt und wollen deren Wohlbefinden fördern. Nicht zuletzt soll die angemessene Gestaltung von Neubauten, die Erhaltung hochwertiger Gebäude und eine nachhaltige Planung und Bauausführung unterstützt werden.

Ein energiesparendes Nutzungsverhalten und Betreiben der Gebäude sollen ebenfalls Einsparungen erzeugen. Eine weitere Senkung der Umweltbelastung erfolgt durch den sukzessiven Umstieg auf CO<sub>2</sub>-arme Energieträger. Für eine langfristige Sicherung der geplanten bzw. erzielten Einsparungen ist ein dauerhaftes Monitoring- und Controlling System implementiert worden, was auf alle Liegenschaften des Landkreises ausgeweitet wird.

## **Geltungsbereich und Fortschreibung**

Der Landkreis Lörrach führt die Leitlinie für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen (Teil 1) sowie den entsprechenden Gebäudebetrieb (Teil2) verbindlich ein. Sie wird auf alle landkreiseigenen Gebäude angewendet. Dies gilt auch für die Eigenbetriebe Heime und EAL. Die Verwaltung schreibt die Leitlinien Teil 1 und Teil 2 möglichst zweijährig fort.

Die Leitlinien gelten nicht für temporäre Bauten mit einer Nutzungsdauer von bis zu 3 Jahren (z.B. Gemeinschaftsunterkünfte), sofern nicht explizit darauf hingewiesen wird.

## **Zuständigkeiten**

Der Fachbereich Planung & Bau nimmt die Weisungsbefugnis in allen Fragen der Energieeinsparung wahr, überwacht die Einhaltung der Energieleitlinie in den kreiseigenen Gebäuden und sorgt für das Einhalten der Energieziele. Dies erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der Stabsstelle Klimaschutz des Landkreises. Im Folgenden wird der Fachbereich Planung & Bau als „Energiemanagement –(EM)“ bezeichnet.

Das Energiemanagement bewertet Energiekonzepte, muss diese genehmigen, überprüft im Vorfeld die Wirtschaftlichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen und übernimmt das übergeordnete Controlling. Das Energiemanagement schreibt die Energieleitlinie beispielsweise im Hinblick auf Änderungen an Gesetzen und Förderprogrammen fort.

Die konkreten Anforderungen des Landkreises Lörrach an Instandhaltung, Sanierung und Neubau sowie an energiesparende Technologien finden sich in den Teilen 1 und 2 der Energieleitlinie.

Das Energiemanagement wird bei allen Planungen neuer oder bei der Veränderung bestehender Gebäude und Anlagen, bei Fragen der Energieversorgung (inklusive der Beschaffung), der Nutzung regenerativer Energien, der Anwendung geeigneter Technologien (u. a. Solarenergie, Wärmepumpen, Biomasse) sowie bei der Energiebedarfsanalyse und der Erarbeitung von Energiekonzepten beteiligt.

## **Gebäude- und Energiedaten**

Voraussetzung für ein optimales Energiemanagement ist eine Datenbasis, die einen Überblick über die verbrauchsrelevanten Parameter der Gebäude ermöglicht.

Neben den Verbrauchswerten für Heizung, Strom und Wasser werden vom Energiemanagement gebäudespezifische Daten der Funktionsgebäude wie beheizte Fläche, NGF, BGF und Kubatur für die Liegenschaften erfasst und gepflegt.

Zudem sind Anlagenschemata, die Zählerstruktur, die Darstellung der Heizkreise und der versorgten Bauteile sowie Funktionsbeschreibungen relevant.

Durch Neubau, Umbau und/oder Erweiterung geänderte Daten und Werte sollen dem Energiemanagement in einem regelhaften Prozess mitgeteilt werden.

## **Energiebericht**

Der Verbrauchsverlauf und die Auswirkung von Sanierungen und Umbauten sollen durch regelmäßiges Erstellen von Energieberichten dokumentiert werden.

Für die kreiseigenen Gebäude werden diese durch das Energiemanagement erstellt. Der Energiebericht beschreibt als Mindestanforderung die Energieverbrauchsentwicklung der kreiseigenen Liegenschaften. Zudem wird die Entwicklung der Treibhausgasemissionen und die Kostenentwicklung angegeben.

Weiterer zentraler Punkt des Energieberichts ist das Vorschlagen von Maßnahmen, die der zukünftigen Energieeinsparung dienen. Eine detaillierte Planungsleistung kann ein Energiebericht jedoch nicht ersetzen.

## Schulung und Sensibilisierung

Für einen nachhaltigen Einsparerfolg ist die gezielte Mitarbeit aller Nutzerinnen und Nutzer von Gebäuden und / oder technischen Anlagen unabdingbare Voraussetzung. In der Energieleitlinie finden sich daher Hinweise auf energiesparendes Verhalten.

Bei Projekten zur Sensibilisierung im Umgang mit den Gebäuden können die jeweiligen Nutzer durch das Energiemanagement unterstützt werden.

# Teil I: Planungsvorgaben für Neubauten und Sanierungen

## Allgemeines

Bei allen Bauvorhaben ist die vorliegende Energieleitlinie verbindlich. Die Einhaltung der Energieleitlinie ist mit dem anliegenden Formular (Anlage 1: Erklärung zur Einhaltung der Energieleitlinie des Landkreises Lörrach) von den Planern (z. B. Architekten und Ingenieuren) sowie den ausführenden Gewerken zu bestätigen.

Vor jeder Neubaumaßnahme ist zunächst zu überprüfen, ob sich der Bedarf im Bestand umsetzen lässt. Die Entscheidung für einen Neubau soll nur getroffen werden, wenn eine Umsetzung im Bestand nicht oder nicht wirtschaftlich erfolgen kann.

Im Sinne der Nachhaltigkeit sollte der Flächenbedarf minimiert werden (Flächensuffizienz). Dabei sind auch mehrfache und multifunktionale Nutzungen der Räume zu berücksichtigen.

Neubauten mit dem höchsten Effizienzstandard sollen angestrebt werden, wo möglich oder sinnvoll (Passivhaus oder Energieplushaus), mindestens aber KfW-Effizienzgebäude 40 (Energieeffizienz- und Nachhaltigkeitsklasse EE-NH). Erneuerbare Energien müssen dabei einen Anteil von 100 Prozent des für die Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudes erforderlichen Energiebedarfs erbringen. Außerdem sind die Anforderungen des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg sowie des Programmsystems Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg (NBBW) einzuhalten und die bereitgestellten Arbeitshilfen anzuwenden.

Bei Sanierungen ist wenn möglich das KfW-Effizienzgebäude 55 einzuhalten. Ziel ist jeweils die Erreichung eines technischen Standards nach den aktuellen Kriterien der KfW. Ist die Erreichung des Effizienzhausstandards unter baulichen und wirtschaftlichen Aspekten nicht möglich, sind die Einzelbauteile entsprechend den KfW Förderrichtlinien zu betrachten. Bei Austausch der Wärmeversorgungsanlagen müssen erneuerbare Energien einen Anteil von 100 Prozent des für die Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudes erforderlichen Energiebedarfs erbringen.

Vor Neubau und Sanierung von kreiseigenen Liegenschaften sind grundsätzlich energetische Neubaukonzepte bzw. energetische Sanierungsfahrpläne auf Basis der geforderten Energiestandards für Neubauten und Sanierungen zu erstellen. Energiekonzepte müssen nicht für bestehende Gebäude erstellt werden, wenn für das entsprechende Gebäude bereits ein energetischer Sanierungsfahrplan vorliegt, der jünger als 5 Jahre ist. Für die Erstellung von Energiekonzepten soll die bestehende Bundesförderung nach Maßgabe der Richtlinie Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen genutzt werden.

In erster Linie ist im Neubau und bei der Sanierung der Energiebedarf für Wärme, Strom und ggf. Kälte durch bauliche Maßnahmen zu minimieren. Der verbleibende Energiebedarf ist so effizient wie möglich zu decken. Die eingesetzte Energie soll dabei vorrangig aus erneuerbaren Quellen stammen. Für den Umgang mit erdgasbetriebenen KWK-Anlagen ist eine Strategie zu erarbeiten, inwiefern die Anlagen oder der Energieträger zukunftsfähig umgerüstet werden können. Neubauten sind grundsätzlich mit einer Photovoltaikanlage sowie einer netzdienlichen Batteriespeicherung auszustatten. Dazu müssen die Dachflächen so geplant werden, dass der Autarkiegrad maximiert wird.

Grundsätzlich ist von den Planern zu prüfen, welche öffentlichen Förderkredite und -zuschüsse im Projekt genutzt und optimal miteinander kumuliert werden können. Insbesondere wird hier auf den Klimaschutzpakt Baden-Württemberg verwiesen.

Vorgaben aus Normen können in Abstimmung der Bauherrin unterschritten werden

Bei allen wartungsbedürftigen technischen Anlagen sind Wartungsverträge (bei Blockheizkraftwerken Vollwartungsverträge) gemäß AMEV-Muster über die rechnerische Anlagenlebensdauer (mind. zehn Jahre) mit auszuschreiben/ abzufragen, damit entschieden werden kann, welches Angebot auch bei Betrachtung der Betriebsphase am wirtschaftlichsten ist. Beauftragt werden nach VOB/B zunächst vier Jahre.

Die Qualitätssicherung im Planungsprozess erfolgt durch ein bauliches Inbetriebnahme Management mit Unterstützung externer Experten für Energieeffizienz. Generell muss die Gestaltung auf eine kostengünstige Erreichbarkeit des geforderten Energiestandards hin optimiert werden.

Den Qualitätssicherungsstandard für Neubauten und Sanierungen stellen die technischen Mindestanforderungen der KfW dar. Der Qualitätssicherungsprozess für Sanierungen orientiert sich an den Vorgaben der nachstehenden Kapitel und wird vom Energiemanagement durchgeführt. Im Zuge von Neubauten und Sanierungen wird eine förderfähige energetische Fachplanung und Baubegleitung im Sinne der KfW beauftragt und von qualifiziertem Fachpersonal aus der Energie-Effizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes durchgeführt.

## **Allgemeine Grundsätze der Planung**

**Integrale Planung ist wesentlich für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen und für zufriedene Nutzer!**

- Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit sind einander ergänzende Qualitätsziele. Neben den Erstellungs- und Einrichtungskosten eines Gebäudes sind in besonderem Maße die Kosten für Bewirtschaftung und Instandhaltung (Lebenszykluskosten), der Grundsatz der Umweltverträglichkeit und die größtmögliche Ressourcenschonung im Sinne nachhaltigen Bauens zu berücksichtigen.
- Im Sinne der Nachhaltigkeit sollte der Flächenbedarf minimiert werden (Flächensuffizienz). Dabei sind auch mehrfache und multifunktionale Nutzungen der Räume zu berücksichtigen.
- Anzustreben ist eine wirtschaftliche Lösung mit geringen Betriebs- und Wartungskosten und einem geringen Primärenergiebedarf.
- Räume gleicher Nutzungstemperatur sollen innerhalb eines Gebäudes zusammengelegt werden (thermische Zonierung). Wärmeempfindliche Elektronik sowie Kaltwasserleitungen sind nicht in Räumen mit hohen internen Lasten anzuordnen.
- Technikflächen sind innerhalb des Gebäudes so anzuordnen, dass eine möglichst energieeffiziente und kostengünstige Erschließung der versorgten Bereiche möglich ist (kurze Netze, Minimierung Brandschutz, Reduzierung Energieverluste, Reduzierung von Wärmelasten).
- In der Volumenbemessung sollen Technikräume an den Vorgaben der VDI 2050 orientiert werden.
- Das Verhältnis von wärmeübertragender Umfassungsfläche zum Bauwerksvolumen ( $A/V$ ) soll möglichst klein sein (Kompaktheit).
- Das Verhältnis von verglasten (transparenten) und opaken Fassadenflächen soll unter den Gesichtspunkten geeigneter Blickbeziehungen, guter Tageslichtnutzung, natürlicher Belüftung, Wärmeschutz, Kosten für Sonnenschutzmaßnahmen und Absturzsicherungen sowie Reinigungskosten je nach Orientierung optimiert werden. Verglasungen unterhalb der Nutzebene tragen nicht zur Belichtung bei und vergrößern die Gefahr von Überhitzungen im Sommer. Anhaltswerte sind 20-30% nach Norden, 30-40% nach Ost/West und 40-50% nach Süden. Verglasungen sind so anzuordnen und zu gestalten, dass sie ohne Hubsteiger gereinigt gewartet und instandgesetzt werden können. Dachfenster und Oberlichter führen im Sommer häufig zu Überhitzungen und sollen sich daher ausschließlich an Belichtungserfordernissen orientieren.
- Die Gebäudeorientierung soll eine passive Solarenergienutzung im Winter ermöglichen. Gleichzeitig muss die sommerliche Überhitzung vermieden werden.
- Zur Stabilisierung des Raumklimas im Sommer sind ausreichende thermische Speichermassen, ausreichende Dachüberstände und ein wirksamer, außenseitiger, variabler Sonnenschutz und Möglichkeiten zur Nachtlüftung vorzusehen.
- Bei Zielkonflikten zwischen sommerlichem Überhitzungsschutz und winterlicher Solarwärmenutzung ist über eine dynamische thermische Simulation ein sinnvoller Kompromiss zu finden.

- Wenn eine Außendämmung nicht in Frage kommt, muss bei Innensanierungen die Möglichkeit einer innenliegenden Wärmedämmung auch bauphysikalisch geprüft werden. (v. a. bei Heizkörpererneuerung). Für die Innendämmung sollen möglichst kapillaraktive Baustoffe zum Einsatz kommen
- Planungskonzepte, die die Komplexität der Gebäudetechnik und deren Steuerung minimieren, sind zu bevorzugen. LowTech zur Verringerung des Betriebs- und Wartungsaufwandes soll angestrebt werden.
- Alle technischen Gewerke sind für die Abdichtung und Dämmung von gewerkspezifischen Durchdringungen der thermischen Gebäudehülle verantwortlich. Wenn der Grenzwert der Luftdichtigkeitsmessung nicht erreicht wird, ist entsprechend nachzubessern. Die Kosten evtl. erforderlicher Nachmessungen sind in der Schlussrechnung der verursachenden Fachfirma abzuziehen.
- Flachdächer (bis 15°) sollen bei dauerhaften Gebäuden zumindest extensiv begrünt werden. Gleichzeitig soll die durch Photovoltaik (PV) größtmöglich erreichbare Stromerzeugungsleistung installiert werden. Zur Vermeidung von Verschattungen der PV-Module soll die Substrathöhe auf der Modul-Vorderseite maximal 7 cm und der Abstand zwischen Substrat und PV-Modulen mindestens 30 cm betragen (siehe BuGG).
- Flachdächer sind mit einem Mindestgefälle von 3-4 % auszuführen (die in der DIN 18531 genannten Ausnahmen sind zugelassen). Die Entwässerung ist möglichst nicht innenliegend, sondern auf der Außenwand zu führen.

## Hochbauwettbewerbe

### Gute Architektur braucht wenig Technik und Bauunterhaltung!

Die Anforderungen der Energieleitlinie sind bereits bei Hochbauwettbewerben zu beachten. Um diese Ziele zu erreichen, werden bei der Bearbeitung des Wettbewerbs entsprechende Fachleute hinzugezogen und die Investitions-, Betriebs- und Folgekosten geschätzt. Bei der Zusammensetzung des Preisgerichts ist sicherzustellen, dass eine entsprechende Kompetenz im Preisgericht vertreten ist.

Bei den Beurteilungskriterien sind folgende Punkte aufzunehmen:

- die Erfüllung der Anforderungskriterien an ein KfW-Effizienzhaus 40 (Energieeffizienz- und Nachhaltigkeitsklasse, EE-NH), bei Neubau oder Erweiterung, sowie ein KfW-Effizienzhaus 55 (bei Gebäudesanierungen)
- Kälte- und Wärmeversorgung zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien
- die Erfüllung der Nachhaltigkeitskriterien des Programmsystems Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg (NBBW)

Bei den zu erbringenden Wettbewerbsleistungen ist die Erläuterung des Energiekonzepts aufzunehmen. Diese umfassen Angaben hinsichtlich folgender Punkte:

- Energiestandard und Nutzung erneuerbarer Energien (es gelten die Primärenergiefaktoren des Gebäudeenergiegesetzes).
- Dämmstandard (U-Werte) von Außenwänden, Dach, Fenstern, unterer Gebäudeabschluss
- Optimierung der Nutzenergien durch entwurfliche und konstruktive Maßnahmen
- Ansätze zur Senkung der benötigten Heizleistung
- Anlagentechnik für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Raumkühlung
- Sommerlicher Wärmeschutz, insbesondere Verschattung und Nachtkühlung
- Beleuchtung und Tageslichtversorgung

Bei der Bearbeitung der Punkte wird empfohlen einen Fachplaner hinzuzuziehen.

## Baulicher Wärmeschutz

Bei Neubauten und Sanierungen dürfen folgende Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschritten werden:

| Bauteil                  | Maximaler U-Wert (W/m <sup>2</sup> K) |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Außenwand (Außendämmung) | 0,20                                  |
| Außenwand (Innendämmung) | 0,24                                  |
| Dach                     | 0,14                                  |
| Oberste Geschossdecke    | 0,14                                  |
| Boden / Kellerdecke      | 0,25                                  |
| Fenster / Fenstertüren   | 0,95 <sup>1</sup>                     |

Ein detaillierter Wärmebrückennachweis ist grundsätzlich vorzulegen. Bei Neubauten, Erweiterungen und Komplettsanierungen ist die Luftdichtheit der Gebäudehülle messtechnisch zu prüfen („Blower-Door-Test“ mit zusätzlicher Thermographie). Die Luftdichtheitsanforderungen und die Messmethode ergeben sich aus den Anforderungen der KfW. Bei großen Gebäuden kann die Messung abschnittsweise erfolgen. Bei Neubauten ist die Prüfung während der Erstellungsphase durchzuführen, so dass noch Nachbesserungsmöglichkeiten bestehen.

Beim Einbau neuer Fenster im Zuge einer Sanierung ist ein Lüftungskonzept zu erstellen. Dabei ist der erforderliche Außenluftvolumenstrom zu bestimmen (z. B. nach DIN V 16798-1 und/-oder nach Arbeitsstättenverordnung sowie der zugeordneten technischen Regeln) und darzulegen, durch welche Maßnahmen dieser gesichert wird. Dabei ist auch zu prüfen, ob durch den so ermittelten Mindestaußenluftvolumenstrom vorhandene Feuchtelasten bereits so weit

<sup>1</sup> Hier gilt der U<sub>w</sub>-Wert.

abgebaut werden, dass keine Feuchteschäden zu erwarten sind. Im Ergebnis des Lüftungskonzeptes ist darzulegen, welche Lüftungsart zum Einsatz kommen soll, um den erforderlichen Außenluftvolumenstrom sicherzustellen.

Bei sonstigen Sanierungen, die die Dichtheit der Gebäudehülle beeinflussen wird die Durchführung einer Luftdichtheitsprüfung in der Bauphase als Qualitätssicherungsinstrument empfohlen.

Für die Innendämmung sollen möglichst kapillaraktive Baustoffe zum Einsatz kommen. Anschlussdetails sind von einem Bauphysiker zu planen und zu berechnen.

## Sommerlicher Wärmeschutz

Der sommerliche Wärmeschutz ist durch ein geeignetes Verfahren rechnerisch nachzuweisen.

Bei schwierig zu beurteilenden Bauvorhaben ist es sinnvoll, mit Hilfe einer thermischen Simulation den architektonischen Entwurf so zu optimieren, dass eine Überhitzung im Sommer vermieden wird.

Glasflächen in Dächern sollen vermieden oder klein gehalten werden.

Um sowohl einen guten sommerlichen Wärmeschutz als auch hohe solare Gewinne im Winter zu erzielen, ist ein außenliegender beweglicher Sonnenschutz gegenüber einer Sonnenschutzverglasung oder einem feststehenden Sonnenschutz vorzuziehen. Falls eine bauliche Maßnahme beide Vorgaben nachgewiesenermaßen erfüllen kann, ist diese zu bevorzugen.

Die Simulation (einzelner Räume) soll immer dann geprüft werden, wenn südlich, östlich oder westlich ausgerichtete Räume mit hoher Belegung und/oder großen transparenten Flächen (schlechteste Räume bezüglich des sommerlichen Wärmeschutzes) identifiziert werden können.

Einrichtungen zum Sonnenschutz sind so zu planen, dass auch im geschlossenen Zustand wenig Kunstlicht erforderlich wird. Der außenliegende Sonnenschutz wird automatisch, getrennt nach Fassadenorientierung, nach Uhrzeit Jahreszeit / Heizperiode (Außentemperatur) bzw. Wärmeanforderungen und Wetter (Einstrahlung in Lux) gesteuert. Die automatische Steuerung muss manuell für eine bestimmte Zeit übersteuerbar sein.

## Baustoffe

Es dürfen nur schadstoffarme, lösemittelarme, nicht sensibilisierend wirkende und geruchsneutrale Produkte und Materialien verwendet werden. Gebäude müssen mindestens der Kategorie „schadstoff-arm“ nach DIN EN 16798-1 Anhang B.4 entsprechen.

Der Baustoff Holz soll bevorzugt eingesetzt werden. Der Einsatz von heimischen und regionalem Holz ist ausdrücklich erwünscht.

Folgende Baustoffe dürfen nicht verwendet werden:

- Bauteile und Baunebenprodukte aus tropischen, subtropischen oder borealen Hölzern sofern nicht FSC-zertifiziert (Forest Stewardship Council, [www.fsc-deutschland.de](http://www.fsc-deutschland.de), MB 2561 vom 08.12.1989)
- Folgende Bauteile aus Polyvinylchlorid (PVC): Fußbodenbeläge, Tapeten, Fenster und Türprofile, Kabel und Rohre (MB 525 vom 16.02.1990).

Es sollen Baustoffe mit einem möglichst geringen Aufwand an Herstellungsenergie (grauer Energie) eingesetzt werden. Die Bilanzierung erfolgt über die Gesamtkostenberechnung. Dabei sind die sommerliche Behaglichkeit (ausreichende Speichermassen) und die Nachhaltigkeit (Langlebigkeit und Recyclebarkeit) zu beachten.

- Es sollen bevorzugt Recyclingmaterialien eingesetzt werden (z.B. bei Beton, Sand, Kies, Schotter, Kunststoff), sofern diese nicht schadstoffbelastet sind.
- Zur Vermeidung von Algen- und Schimmelbildung sind grundsätzlich mineralische Putze oder Silikatputze (keine Kunstharz- oder Silikonharzputze) in Verbindung mit reinen Silikatfarben oder Kalkfarben einzusetzen. Auf Altuntergründen sind Abweichungen möglich. Algizide und Fungizide sind zu vermeiden.

## Gebäudetechnik

**Wenig, aber effizient**

**Planungskonzepte, die die Gebäudetechnik und deren Steuerung minimieren, sind zu bevorzugen (LowTech zur Verringerung des Betriebs- und Wartungsaufwandes).**

## Wärmeerzeuger

Vor Austausch oder Erneuerung eines Wärmeerzeugers als Einzelmaßnahme sind vorab Möglichkeiten der Dämmung oder effizienteren Heizenergienutzung und Wärmerückgewinnung zu prüfen und nach Möglichkeit durchzuführen, um die benötigte Heizleistung zu reduzieren.

Vor Austausch eines Wärmeerzeugers als Einzelmaßnahme werden Fördermöglichkeiten abgeklärt und auf Kumulierbarkeit unter Einsatz erneuerbarer Energien überprüft.

Die Wärmeversorgung sollte auf Basis von regenerativen Energieträgern oder auch als Übergangslösung mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erfolgen. Der Anschluss an bestehende Fernwärmenetze ist nach Prüfung und Vorlage des Energiemixes bzgl. dem Anteil regeneratives Energien möglich, sofern keine Eigenversorgung mit einem höheren regenerativen Anteil möglich ist. Elektrische Energie ist grundsätzlich nicht auf direktem Wege zu Heizzwecken einzusetzen. Elektrodirektheizungen sind auch bei temporären Bauten wegen des hohen Leistungsbedarfs häufig unwirtschaftlich. Ein Anschluss an vorhandene Heizzentralen oder mobile Heizstationen ist zu prüfen.

Bei jedem Heizungstausch ist eine Heizlastberechnung nach dem ausführlichen Verfahren der DIN EN 12831 durchzuführen. Die hydraulische Betrachtung ist zur Auswahl des Wärmeerzeugers und der erforderlichen Peripherie zwingend erforderlich.

Bei Holzfeuerungsanlagen sind die Emissionsgrenzwerte des Blauen Engels einzuhalten (RAL DE UZ 111/112). Die Möglichkeit von Brennwertnutzung ist auch bei Holzheizungen zu prüfen.

## **Wärmeverteilung**

Auf eine elektrische Begleitheizung von Bauteilen oder Leitungen wird möglichst verzichtet.

Bauliche Maßnahmen zum Frostschutz sind vorzuziehen, bzw. sind Anlagen so auszuführen, dass es bei Einfrieren nicht zu Schäden an der Anlage oder dem Gebäude kommt.

Verteiler sind thermisch getrennt und mit einer durchgängigen Wärmedämmung auszuführen.

Beim Einsatz von hydraulischen Weichen ist sicherzustellen, dass die Brennwertnutzung sowie der Betrieb von Solarthermie-Anlagen oder Wärmepumpen und Fernwärme nicht durch erhöhte Rücklauftemperaturen beeinträchtigt wird (Rücklauf temperatur-geführte Regelung).

Eine selbsttätige hydraulische Abschaltung nicht benötigter Wärmeerzeuger ist vorzusehen.

Grundsätzlich sind die Rücklauftemperaturen niedrig zu halten bzw. die Dauer einer Rücklauf temperaturüberschreitung so weit wie möglich zu begrenzen.

Auf eine ausreichende Ventilautorität ( $a \geq 0,4$ ) ist zu achten. Bei großen Temperaturdifferenzen zwischen Primär- und Verbraucherkreis muss das Umlaufwasser so weit wie möglich begrenzt werden.

Auf Rückschlagklappen wird überall dort verzichtet, wo eine Absperrung bei fehlender Abnahme durch das Regelventil sichergestellt ist.

Heizungsnetze zur Wärmeversorgung sind entsprechend der energetischen Qualität des Gebäudes mit möglichst niedrigen Vorlauftemperaturen (höchstens 55 °C) und einer möglichst hohen Spreizung (min. 10 K) auszulegen.

Erzeuger und Verbraucher müssen gemeinsam geplant ein gut abgestimmtes System ergeben.

Es sind Heizungspumpen mit Drehzahlregelung und einem Energieeffizienzindex von mindestens  $EEL = 0,23$  nach ERP-Richtlinie (Zielwert  $EEL \leq 0,20$ ) vorzusehen. Pumpen sind im oberen Drittel des Kennlinienfeldes bei Nennbetriebsbedingungen auszulegen. Beim Einbau von Hocheffizienzpumpen sind Magnetitabscheider vorzusehen. Die dem Bedarf angepasste (Differenzdruckregelung) Drehzahlregelung und eine Abschaltung falls keine Heizanforderung besteht ist umzusetzen.

Heizungsnetze sind hydraulisch nach Verfahren B abzugleichen. Der hydraulische Abgleich ist anhand einer Rohrnetz berechnung zu erstellen. Die Einstellwerte sind zu dokumentieren und den Revisionsunterlagen beizufügen.

## Wärmeübergabe

Die Art der Wärmeübergabe (Radiator, Konvektor, Luftheizung ...) muss auf die gewünschte Funktion und die jeweilige Nutzung abgestimmt sein. Es sollen bevorzugt Systeme mit hohem Strahlungsanteil und guter Regelcharakteristik eingesetzt werden.

Heizkörper vor Glasflächen sind bei Neubauten nicht zulässig und sollten auch bei Sanierungsmaßnahmen vermieden werden. Mindestens jedoch sind die Heizkörper mit einem wirksamen Strahlungsschirm zu versehen.

In Neubauten und bei Sanierungen sind voreinstellbare und begrenzbare Thermostatventile mit automatischer Durchflussregelung einzubauen. Die Thermostatventile sind auf einen Proportionalbereich von  $\pm 1K$ , und auf die in Anlage 2 aufgeführte Raumtemperatur auszulegen. Abweichungen hiervon sind im Planungsprozess zu vereinbaren, vom Energiemanagement freizugeben und zu dokumentieren.

Thermostatventilköpfe sind, in Absprache, mit elektronischer Regelung mit Optimierungsfunktion, auszuführen und auf die nach Anlage 2 geforderte Raumtemperatur einzustellen. Ausnahmen sind beispielsweise in gering beheizten Verkehrsbereichen möglich.

## Steuerung und Regelung

Möglichkeiten der Steuerung und Regelung sowie Eingriffsmöglichkeiten sind mit der für Nutzung und Betrieb zuständigen Person im Planungsprozess abzustimmen und entsprechend zu vereinbaren.

Bei allen Projekten sind die technischen Anlagen auf einer gemeinsamen GLT zu visualisieren. Die wichtigsten Regelfunktionen und Einstellmöglichkeiten sind mit dem der Bauleitung und den Betreibenden vorab abzustimmen.

Für separate Gebäude oder Bauteile sowie für Gebäudeabschnitten unterschiedlicher Nutzung (Verwaltung, Turnhalle mit Dusch- und Umkleideräumen, Aula), unterschiedlicher Orientierung (Nord – Süd) sowie unterschiedlicher Zonierung sind eigene Heizungsgruppen mit entsprechend der Nutzung angepassten Führungsgrößen einzuplanen.

Die Regelung ist mit einer bedienfreundlichen Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung sowie Sondernutzungsbetrieb auszustatten.

Die Regelung der Heizung ist so einzustellen, dass erst bei einer Außentemperatur unter der gebäudespezifischen Heizgrenztemperatur der Heizbetrieb ermöglicht wird. Außerhalb der Nutzungszeiten sind oberhalb einer Außentemperatur von 5°C auch die Kessel- und Heizkreispumpen abzuschalten.

Eine Störung der Heizkreispumpe ist mit geeigneten Maßnahmen für den Betreiber zu visualisieren (z.B. Störmeldung aufschalten, Temperaturüberwachung Heizkreis).

# Trinkwasser

## Allgemein

Nicht benötigte Speicher, Zapfstellen und Leitungen für Warmwasser sind abzubauen oder stillzulegen, zu verschließen und entsprechend zu beschriften.

## Warmwassererzeuger

Bei Turnhallen und Sportanlagen ist der Einsatz einer solaren Brauchwassererwärmung mit dem Ziel der Einsparung von Bereitschaftsverlusten, Pumpenstrom und Wärmeverlusten für die Fernleitung und der Vermeidung von häufigem Kesseltakten zu prüfen.

Bei der Auslegung der Warmwasserbereitung ist eine Reduzierung der angesetzten Gleichzeitigkeit planerisch zu prüfen und mit dem Energiemanagement abzustimmen. Die Festlegungen sind zu dokumentieren.

Für die Warmwasserbereitung sind bevorzugt Verfahren der Durchlauf-Erwärmung einzusetzen (z. B. Hygienespeicher, Durchlauferhitzer).

Heizwasserspeicher sind nur für den nachgewiesenen Bedarf auszulegen (keine Sicherheitszuschläge) und möglichst verbrauchernah anzuordnen.

Eine zentrale Brauchwarmwassererwärmung über die Heizung ist vorzusehen, wenn ganzjährig große Warmwassermengen/-leistungen benötigt werden (z. B. Duschen ...).

Wann immer planerisch sinnvoll umsetzbar soll die Warmwasserbereitung so angeordnet werden, dass eine Leitungslänge zwischen Erzeuger und Verbraucher erreicht wird, die 3 l Wasserinhalt unterschreitet.

Anstatt Vernebelungseinrichtungen einzusetzen, ist zu prüfen ob ein fülliger Strahl für die Nutzung ausreichend ist.

Bei großen Kesseln oder langen Wärmeleitungen und geringem WW-Bedarf ist eine separate Wärmeerzeugung für die Warmwasserbereitung zu prüfen. Der Einsatz von Brauchwasserwärmepumpen ist ebenfalls zu prüfen.

Eine elektrische Brauchwarmwassererwärmung darf nur in wirtschaftlich begründeten Fällen dezentral erfolgen. Zentrale elektrische Trinkwassererwärmer sind nicht zulässig.

## Beispiele:

Bei entfernten nur gelegentlich genutzten Duschen (z. B.: Sozialbereich und Küchen) sind Gas- oder Elektrodurchlauferhitzer einzuplanen.

Untertischspeicher sind wegen der hohen Leerlaufverluste zu vermeiden. Stattdessen sind Kleindurchlauferhitzer bei ausreichend vorhandener Stromversorgung einzusetzen.

Vorhandene Untertischwarmwasserspeicher sind mit einem Bedarfstaster nachzurüsten, der auf Anforderung einmalig die Speichermenge erwärmt und danach das Gerät stromlos schaltet. Die Funktionsweise muss den Nutzerinnen und Nutzern erläutert werden, bevorzugt über einen Aushang.

## Verteilnetz

Kalte Trinkwasserleitungen sind innerhalb des Gebäudes so zu verlegen, dass einer unzulässigen Erwärmung des Trinkwassers vorgebeugt wird (keine Verlegung neben warmgehenden Leitungen, unter Fußbodenheizungen oder in gemeinsamen Schächten mit warmgehenden Leitungen; außerhalb warmer Technikzentralen).

Speicher-Ladepumpen und Zirkulationspumpen sind mindestens mit einem Energieeffizienzindex EEI= 0,23, besser 0,20, nach ErP-Richtlinie auszuführen. Bei vorhandener Gebäudetechnik erfolgt die Steuerung über diese.

Die Speicherladung ist mit einem motorischen Absperrventil auszustatten, um Fehlzirkulation auszuschließen.

Einer möglichen Keimvermehrung, insbesondere von Legionellen, ist durch geeignete Installationen entgegenzuwirken (keine Stichleitungen, Einsatz von Strömungsteilern). Automatische Spüleinrichtungen sind planerisch auf ein Minimum zu beschränken.

Die nach dem GEG geforderten Dämmstoffstärken für warme Trinkwasserleitungen sind mindestens einzuhalten, nach Möglichkeit zu überschreiten.

## Lüftung

### Lüftungskonzept

Für Neubauten und Sanierungen, bei denen die Luftdichtheit der Gebäudehülle verbessert wird, ist ein Lüftungskonzept (z. B. nach DIN 16798-1 und/-oder nach Arbeitsstättenverordnung sowie der zugeordneten Technischen Regeln) zu erstellen. Vorrangig sollte das Querströmungsprinzip eingesetzt werden.

Für Bildungseinrichtungen sind die Empfehlungen des Arbeitskreises Lüftung vom Umweltbundesamt zu beachten. Diese Empfehlungen können sinngemäß auch auf andere Raumnutzungen übertragen werden.

Um z. B. im Sommerhalbjahr eine natürliche Lüftung zu ermöglichen, sind in Unterrichts-, Gruppen- und Sitzungsräumen Fensteröffnungsflügel von mindestens 0,1 m<sup>2</sup>/ Person bei Querlüftung, 0,2 m<sup>2</sup>/Person bei Lüftung über eine Fassade, vorzusehen.

Büros und Arbeitsräume müssen natürlich belüftbar sein.

Durch geeignete Anzeigen (mit Erläuterungen) muss für Betreiber erkennbar sein, ob die Lüftungsanlage in Betrieb ist oder nicht.

Lüftungsanlagen sollen nur während der Nutzung in Betrieb sein. Es ist zu prüfen, ob Nutzungseinheiten, bei denen die Lüftungsanlage außerhalb dieser Zeiten nicht abgeschaltet werden kann, eine separate Anlage erhalten, damit die restlichen Anlagen abgeschaltet werden können.

Bei mechanischen Lüftungsanlagen ist planerisch zu gewährleisten, dass Zu- und Abluftmassenströme einer Nutzungseinheit sich im Betrieb um nicht mehr als zehn Prozent unterscheiden.

Ständig offene Schachtbe- und entlüftungen sowie Entrauchungsöffnungen sind wegen der Wärmeverluste zu vermeiden (motorisch betriebene RWA).

## Raumluftqualität und Außenluftwechsel

Die Luftvolumenströme von Lüftungsanlagen dürfen nur auf den hygienisch erforderlichen Außenluftwechsel dimensioniert werden und nicht nach eventuellen Heiz- oder Kühllasten.

Die Außenluftvolumenströme sind im Planungsprozess zu optimieren und an den unteren für die jeweilige Nutzung möglichen Grenzen zu orientieren.

Im Zuge der Planung ist von der Fachplanung ein Lüftungspflichtenblatt zu erstellen, in dem die geplanten Luftvolumenströme dokumentiert sind.

Die personenbezogene Auslegung der Außenluftvolumenströme soll im Allgemeinen auf einen spezifischen Außenluftvolumenstrom von maximal  $20 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{Person})$  bei typischer Personenbelegung erfolgen. Abweichungen sind mit der Projektleitung und dem Energiemanagement zu vereinbaren und zu dokumentieren.

Hinweise zu den Auslegungsgrundsätzen in Bezug auf Luftvolumenströme gibt Anlage 3: Auslegungsgrundsätze Lüftung.

## Regelung

Ist die Personenbelegung stark schwankend (z. B. Aulen), ist eine bedarfsabhängige Regelung des Volumenstroms vorzusehen (z. B. in Abhängigkeit vom  $\text{CO}_2$ -Gehalt). Falls die Anforderungen zu stark voneinander abweichen oder die Spitzenlast nur selten auftritt, ist die Anlage für den Normalfall zu dimensionieren und für die Spitzenlast eine zusätzliche Lösung (Fenster, einfacher großer Abluftventilator, etc.) vorzusehen.

Die Abluft aus Nassbereichen soll nach Möglichkeit in Abhängigkeit von der Raumluftfeuchte geregelt werden (Hygrostat). Hierbei muss auch die Außenluftfeuchte beachtet werden, um unnötigen Betrieb weitgehend zu vermeiden.

Nur zeitweise und unregelmäßig genutzte Raumgruppen mit Lüftungsanlage werden entweder mit einem sehr kleinen Dauerluftwechsel ausgelegt oder erhalten einen Bedarfstaster, der die Inbetriebnahme der Zone durch die Nutzer ermöglicht und auf eine sinnvolle Zeitdauer bis maximal 2 Stunden begrenzt.

## Energieeffizienz

Für neu zu installierende Lüftungsgeräte gilt die EU-Öko-design-Verordnung 1253/2014. Deren Anforderungen entsprechen der Energieeffizienzklasse A+ des Herstellerverbands RLT-Geräte ([www.rlt-geraete.de](http://www.rlt-geraete.de)).

Weiterhin wird festgelegt, dass die spezifische, elektrische Ventilatorleistung je Ventilator bei Nennbetrieb der Lüftungsanlage folgende SFP-Werte nach DIN EN 16798-3 nicht überschreiten darf:

- Abluftanlagen: 500 W/(m<sup>3</sup>/s) entsprechend SFP-Kategorie 1
- Zu-Abluftanlagen: 750 W/(m<sup>3</sup>/s) entsprechend SFP-Kategorie 2

Dazu sind das Luftkanalnetz und die darin enthaltenen Komponenten auf geringe Druckverluste im Nennbetrieb zu dimensionieren. Als Anhaltswerte für die Druckverluste einzelner Komponenten oder Teilbereiche können Werte im Bereich „Niedrig“ bis „Normal“ nach Tabelle A.8 der zurückgezogenen DIN EN 13779 herangezogen werden. Können diese Werte in Ausnahmefällen wegen planerischer Rahmenbedingungen nicht erreicht werden, muss das EM darüber informiert werden und die Gründe vom Planer dargelegt werden.

Zusätzlicher Strombedarf für Regelungsorgane u. ä. ist auf ein Minimum zu beschränken.

Das Kanalnetz von Lüftungsanlagen muss mindestens die Grenzwerte der Luftdichtheitsklasse C nach DIN EN 1507 Tabelle 1 bzw. DIN EN 15727 Tabelle 3 einhalten, entsprechend der neuen Dichtheitsklasse ATC 3 nach Tabelle 19 der DIN EN 16798-3.

## Hygiene

Aus energetischen Gründen ist anzustreben, die gesamte Abluft aus beheizten Räumen der Wärmerückgewinnungsanlage zuzuführen. Bestehen im Einzelfall dagegen aus hygienischen Gründen Bedenken, so ist von der Fachplanung eine geeignete Lösung auszuarbeiten, z. B.:

- erhöhte Anforderungen an die Dichtheit des Luft-Luft-Wärmetauschers
- Anlage mit zuluftseitigem Überdruck am Luft-Luft-Wärmetauscher
- Abluftanlage für einzelne, besonders belastete Räume
- Einsatz eines Kreislaufverbundsystems

In jedem Fall ist die Massenstrombilanz von Zu- und Abluft zu beachten.

Revisionsöffnungen sind so anzuordnen, dass das Luftkanalnetz vollständig inspiziert und gereinigt werden kann. Luftfilter haben die Energieeffizienzklasse A nach Eurovent einzuhalten ([www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)).

## Raumkühlung sowie Be- und Entfeuchtung der Zuluft

Neubauten sind so zu planen, dass keine aktive Raumkühlung erforderlich ist. Be- und Entfeuchtung der Zuluft sind in der Regel nicht zulässig.

Ausnahmen sind nur zulässig, sofern technische Anforderungen oder gesundheitliche Gründe eine Kühlung bzw. Be- oder Entfeuchtung zwingend vorschreiben. Falls dies nur einzelne Bereiche betrifft, soll eine von der Gesamtlüftungsanlage getrennte Lösung gefunden werden.

Nächtliche Kühlung durch freie Lüftung über Öffnungsflügel muss in der Planung berücksichtigt werden. Beispielsweise muss die Fläche frei zugänglicher Decken und die Öffnungsfläche von

Lüftungsöffnungen geplant werden. Die Steuerung von freier Nachtlüftung ist abhängig von der Gebäudenutzung zu planen.

Geräte mit hoher Wärmelast sind möglichst außerhalb der Aufenthaltsräume aufzustellen. Räume mit hohen internen Lasten (z. B.: Heizungsräume, IT-Räume, Küchen etc.) sind möglichst an der Nordfassade oder in natürlich belüfteten Kellerräumen anzuordnen.

Für Gebäude oder Räume mit Kühlbedarf muss im Neubau und im Bestand vorrangig der Einsatz folgender Systeme geprüft werden:

- Bauliche Maßnahmen (z. B. Verschattung / Dachüberstand, Fensterflächen und Ausrichtung)
- **Nächtliche Abkühlung der Gebäudemasse durch freie Lüftung im Sommer**
- Verdunstungskühlung
- Zuluft-Vorkonditionierung (z. B. mit Erdwärmetauscher)
- Freie Kühlung (mit Energiepfählen, Erdsonden etc.)
- Sorptionsgestützte Klimatisierung mit erneuerbaren Wärmequellen oder KWK.

## Elektrische Anlagen und Geräte

### Grundsätzliches

Bei allen Beschaffungen sind die Ziele des Landkreises Lörrach zu berücksichtigen – neben den Grundsätzen der Sparsamkeit und Praxistauglichkeit sind dies auch Umweltaspekte, Energieeffizienz, Sozialstandards sowie der Grundsatz der Wirtschaftlichkeit.

Der Betrieb von elektrischen Geräten mit festen Bedarfszeiten ist mit Schaltuhren zu steuern (Wochen- oder Jahresprogramm).

Durch die Planung muss eine elektrische Leistungsbilanz unter der Berücksichtigung von objektbezogenen Gleichzeitigkeitsfaktoren erstellt werden.

Zur Überwachung des Stromverbrauchs sind für einzelne Gebäude- oder getrennte Nutzungsbereiche impulsfähige Elektro-Zwischenzähler zu installieren.

Größere Verbraucher und Anlagen mit einer elektrischen Leistung von über 10 kW sind, sofern technisch möglich, mit einer Maximumansteuerung zur Reduzierung der Gesamtleistung auszustatten.

### Vorplanung

Die Stromversorgung hat auf der Basis von regenerativen Energieträgern zu erfolgen (StVVB § 1491 vom 01.03.2007). Bei allen Neubauten und Dachsanierungen und allen überdachten Parkplätzen ist die durch Photovoltaik größtmöglich erreichbare Stromerzeugungsleistung zu installieren (StVVB § 2365 vom 01.03.2018). Dabei ist die VdS 6023 einzuhalten. unverschattete Süd-, Ost-, und Westfassaden sollen möglichst ebenfalls für Photovoltaik genutzt werden.

## Motoren und Pumpen

Drehstromnormmotoren sind in der Klasse IE3 (ab 1.000 h/a) nach DIN EN 60034-30 zu beschaffen.

Es sind grundsätzlich Pumpen mindestens mit Energieeffizienzindex  $EEl \leq 0,23$  nach ErP-Richtlinie einzusetzen, besser noch mit  $EEl \leq 0,20$ .

Pumpen und Ventilatoren sind für den Auslegungsfall mit den geringst möglichen Fördermengen zu dimensionieren. Wenn im Rahmen der Auslegung kein exakt passendes Gerät zur Verfügung steht, ist in der Regel das kleinere auszuwählen.

Zur Drehzahlverstellung werden vorzugsweise Frequenzumrichter verwendet. Sie werden so nahe wie möglich an den zu regelnden Komponenten installiert. Kompensationsanlagen sind erforderlich, wenn der Leistungsfaktor  $\cos \phi$  den Wert 0,9 unterschreitet.

## Lademöglichkeiten E-Fahrzeuge

Das Ladeinfrastrukturkonzept des Landkreises ist umzusetzen.

## Beleuchtung

### Tageslichtnutzung

Neubauten und Erweiterungen sind so zu planen, dass eine der Nutzung entsprechende natürliche Belichtung möglich ist.

Fensterflächen sind in Hinblick auf gute Tageslichtnutzung zu optimieren. Es ist auf ein gutes Verhältnis von Raumtiefe zu lichter Raumhöhe zu achten. Fensterstürze sind möglichst hoch zu planen. Vor allem der obere Teil der Fenster sorgt für eine gute natürliche Belichtung, weshalb transparente Flächen unterhalb der Nutzungsebene zu vermeiden sind.

Bei einer Fensterfläche in Höhe von 25 Prozent der Raumgrundfläche oder mehr ist von einer guten Tageslichtsituation auszugehen, bei 15 bis 25 Prozent von einer mittleren.

Aufenthaltsbereiche (insbesondere Arbeitsplätze) sind tageslichtorientiert zu planen und einzurichten. Es sind helle Räume zu planen (Mindestreflexionsgrade: Decke 0,8, Wand 0,7, Nutzebene/Fußboden 0,4); Glanzgrad matt bis halbmatt. Dies gilt auch für die Möblierung.

### Künstliche Beleuchtung

Im Innen- und im Außenbereich sind Beleuchtungen grundsätzlich mit LED auszuführen.

Die Beleuchtung muss so ausgestattet sein, dass eine den Nutzungsanforderungen von Gebäudeteilen oder Räumen angepasste Beleuchtung möglich ist.

Die Beleuchtungsstärken für die üblichen Nutzungen sind nach DIN EN 12464-1 zu planen. In einem umlaufenden Randstreifen von 0,5 m kann die Nennbeleuchtungsstärke unterschritten werden und die Gleichmäßigkeit unberücksichtigt bleiben.

Bei der Beleuchtungsplanung ist darauf zu achten, dass die mittlere Beleuchtungsstärke max. zehn Prozent vom Sollwert nach DIN EN 12464 bzw. DIN EN 12193 abweicht.

Dabei ist ein Wartungsfaktor von 0,95 für die gewählten Leuchtmittel anzusetzen. Dazu ist für jede Raumart ein rechnerischer Nachweis mit einem geprüften Programm (z. B. [www.dialux.com](http://www.dialux.com), [www.relux.de](http://www.relux.de)) zu erbringen.

Bei Turnhallen für Schul- und Trainingsbetrieb ist eine Beleuchtungsstärke von 300 lux vorzusehen. Sofern eine höhere Beleuchtungsstärke (z. B. Wettkampfbetrieb 500 lux) benötigt wird, darf diese zugeschaltet werden.

Die Notwendigkeit von Anstrahlungen ist kritisch zu prüfen.

## Energieeffizienz von Leuchten und Lampen

Für die installierte Systemleistung der Leuchten (ggf. einschließlich Vorschaltgerät) liegt der Maximalwert bei 1,2 W/m<sup>2</sup> pro 100 Lux, wobei Werte unter 1 W/m<sup>2</sup> pro 100 Lux anzustreben sind. Eine Lampeneffizienz von über 100 lm/W soll angestrebt werden.

Für dekorative Zwecke dürfen nur Lampen mit einer Effizienz von mindestens 120 lm/W verwendet werden. Bei Not- und Sicherheitsbeleuchtung sind ebenfalls ausschließlich LED-Lampen zu verwenden.

## Schalten und Regeln

Tageslichtversorgte Bereiche sollen prinzipiell getrennt von innen liegenden Zonen schaltbar sein. Die Schalter sind sinnvoll und leicht verständlich zu beschriften (z. B.: Piktogramme).

Beleuchtung in den Hauptnutzungszonen wird grundsätzlich manuell ein- und ausgeschaltet (evtl. über Taster mit Zeitrelais). Nur die Ausschaltfunktion der Beleuchtung kann zusätzlich über eine automatische Steuerung erfolgen. Für Verkehrsflächen, innenliegende Toiletten, Umkleiden etc. erfolgt die Schaltung über Präsenzmelder, alternativ über ein Zeitprogramm oder den/die Hausmeister\*in.

Bei größeren Leuchtengruppen (>1kW, z. B. Turnhallen) sind zusätzlich zum Hand-Ein-/Aus-Taster Präsenzmelder (in tageslichtversorgten Bereichen mit Licht-Helligkeits-sensor) zur automatischen Ausschaltung anzubringen.

Wenig frequentierte Räume (Flure, Treppenhäuser, Lagerräume, Keller) sind zusätzlich zum Hand-Ein-/Aus-Taster mit Zeitrelais oder Präsenzmeldern (Eigenverbrauch <0,35 W, Nachlaufzeit einstellbar) zur automatischen Ausschaltung auszustatten. Bei möglicher Tageslichtnutzung müssen die Präsenzmelder zusätzlich über einen Lichtsensor verfügen, der auf die Nennbeleuchtungsstärke einzustellen ist.

In jedem Fall kann die nutzende Person in die Beleuchtung von Hand wieder einschalten und am besten auch ausschalten. Die Außenbeleuchtung ist über Dämmerungsschalter und Schaltuhr (sofern keine Verkehrssicherungspflicht besteht) und evtl. zusätzlich über Bewegungsmelder zu schalten.

# Wasser

Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Es ist sparsam zu verwenden.

Bei der Ausstattung einzelner Räume ist folgender Standard vorzusehen:

- Räume ohne Trinkwasserentnahmestelle: Büroräume, Besprechungsräume u.a.
- Räume mit Kaltwasserzapfstelle: WC-Vorräume, Unterrichtsräume mit Tafel, Putzräume, Räume mit funktionsbedingten Anforderungen u. a.
- Räume mit Kalt- und Warmwasserzapfstellen: Teeküchen, Küchenräume, Wasch- und Duschräume, medizinische Untersuchungsräume, WC-Räume für Küchenpersonal, Behinderten-WC, Unterrichtsräume in den SBBZ's u. a.

Außerdem muss zur Vermeidung des Legionellenwachstums die Aufheizung von Kaltwasserleitungen möglichst vermieden werden (kleine Querschnitte, ausreichende Dämmung und separierte Anordnung der Rohrleitungen nach DIN 1988-200).

Anstatt Vernebelungseinrichtungen / aerosolbildenden Einheiten sind Entnahmestellen mit fülligem Strahl auszuführen.

Enthärtungsanlagen sind möglichst zu vermeiden. Wenn diese erforderlich sind, dann sind diese verbrauchernah anzuordnen und auf den gemessenen Verbrauch auszulegen.

Trinkwasserleitungen sind in Edelstahl, als Kunststoff- oder Metallverbundrohr auszuführen.

In WC-Räumen sind berührungslose Armaturen zu verwenden.

Per Hand bedienbare Armaturen sollen einen langen Öffnungsweg aufweisen und in der Normalstellung nur kaltes Wasser fördern.

Für Duschen ist eine Schüttleistung von ca. 7 bis 9 l/min und gleichzeitig fülligem Strahl vorzusehen und einzustellen, für Handwaschbecken ca. 3 bis 5 l/min. Die Zeitintervalle von Selbstschlussarmaturen sind bei Handwasch-becken auf 5 bis 10 Sekunden und bei Duschen auf ca. 30 bis 40 Sekunden einzustellen. Voraussetzung ist ein Filter, der Fremdkörper fernhält.

Wasserleitungen aus PVC dürfen innerhalb von Gebäuden nicht verwendet werden.

Es sind nur Spülkästen mit Stoptaste oder separater Kleinmengentaste und Benutzerhinweis einzubauen.

Spülkästen sollen eine Spülmenge von max. 4,5 Liter aufweisen.

Bei hohem Bedarf an Brauchwasser (> 100 m<sup>3</sup>/a ohne Trinkwasseranforderung) z. B. für die Toilettenspülung und Reinigungszwecke ist die Nutzung von Wasser minderer Qualität (Grau- oder Regenwasser nach EN 12056-1) zu prüfen.

## **Gebäudeleittechnik**

Bei allen Gebäuden, die miteinander interagieren (Heizung, Lüftung, Jalousiesteuerung und evtl. Kühlung) und unterschiedlichen Nutzungen sind die haustechnischen Anlagen auf einer Gebäudeleittechnik (GLT) zur besseren Übersicht und intuitiven Bedienbarkeit an einem geeigneten Bildschirm zu visualisieren.

Die Anlagen sind als Schema und bei Einzelraumanlagen/-regelungen möglichst im Grundriss anzuzeigen.

Die Anlagenbilder zeigen neben den wichtigsten Einstellparametern der jeweiligen Anlage den aktuellen „Ist-Zu-stand“ für alle Messwerte der Anlage. Im Zuge der Planung sind diese Anzeigewerte von der planenden Person vorzuschlagen und mit der Projektleitung zu vereinbaren. Der Fachplanung obliegt es die Vereinbarungen entsprechend zu dokumentieren.

Neben Fehlermeldungen sind vor allem Betriebsmeldungen anzuzeigen.

Alarm-, Warn-, Fehler- und Betriebsmeldungen sind auf der ersten Seite in einer Übersicht anzuzeigen.

Störmeldungen müssen mindestens als Sammelstörmeldung an den / die verantwortliche Person weitergeleitet werden.

Die Möglichkeiten des Eingriffs und der Anpassung von Parametern durch nutzende Personen sind im Zuge des Planungsprozesses zu klären und zu dokumentieren.

Von der planenden Person sind im Zuge der Planung Vorschläge zu erarbeiten, welche Trends zum Gebäudebetrieb und zur Anlagenoptimierung sinnvollerweise angelegt werden sollen.

Generell sind Gebäudeautomationssysteme so zu planen und auszuschreiben, dass eine Modifizierung von bereits angelegten Trends und das Neuanlegen von Trends von den nutzenden Personen der Gebäudeautomation kostenfrei erfolgen können.

Die Daten aus einer GLT sind in einer allgemein bearbeitbaren Form (z. B. .csv, .txt) kostenfrei zur Verfügung zu stellen.

Das Betriebspersonal ist in der Bedienung der Gebäudeleittechnik sowie im Anlegen von Trends und der Bewertung und Behebung von Störmeldungen zu schulen. Eine entsprechende Schulung muss Bestandteil des Leistungsumfangs der ausführenden Firma sein.

## **Energie- und Wasserverbrauchserfassung**

In allen Fällen sind Energie- und Wasserverbräuche über entsprechende Zähler und Unterzähler so zu erfassen, dass sie nach Nutzungseinheiten und wesentlichen Nutzungsarten getrennt ausgewertet werden können. Im Zuge der Planung sind Vorschläge für eine sinnvolle Unterteilung zu unterbreiten. Die Unterteilung ist mit dem Energiemanagement abzustimmen

Zählerstände sind beim Ausbau abzulesen und mit der Zählernummer an den Versorger und das Energiemanagement weiterzuleiten. Daten von Unterzählern sind dem Energiemanagement ebenfalls weiterzuleiten.

Wärmeerzeuger sind grundsätzlich mit einem Wärmemengenzähler auszustatten. Üblicherweise sollte auch die vom Wärmeerzeuger verbrauchte Endenergie messtechnisch erfasst werden. Bei Wärmepumpen ist prinzipiell eine primär- und eine sekundärseitige Messeinrichtung zu installieren, um die Jahresarbeitszahl zu ermitteln.

Bei Lüftungsanlagen mit einem Luftvolumenstrom von über 10.000 m<sup>3</sup>/h ist pro Anlage ein Strom-Unterzähler vorzusehen.

Zentrale Warmwasserbereitungen sind mit einem Wärmemengenzähler und einem Wasserzähler (Kaltwasserzulauf) auszustatten.

Generell ist eine automatische Zählerstandserfassung vorzusehen. Zusätzlich erfolgt eine manuelle Plausibilisierung.

In der Versorgungsleitung zur Bewässerung von größeren Grünanlagen mit Trinkwasser ist ein Zwischenzähler einzubauen.

## **Bauausführung und Inbetriebnahme**

### **Leistungsverzeichnis**

In der Anlage 4: Inhalte der Leistungsbeschreibungen für Bauleistungen findet sich eine Auflistung wichtiger, in die Leistungsverzeichnisse aufzunehmender Punkte in Bezug auf Energie. Die zu berücksichtigenden Punkte sind vor Erstellen der Leistungsverzeichnisse mit der Projektleitung festzulegen.

In Anlage 5: Umfang und Gliederung Revisionsunterlagen findet sich ein Vorschlag für Inhalt und Gliederung der Revisionsunterlagen.

### **Abnahme**

#### **Allgemein**

Bei der Abnahme ist die Übereinstimmungserklärung des Nachweiserstellers nach GEG vorzulegen, dass die Bauausführung mit dem GEG-Nachweis übereinstimmt.

Auf dieser Basis wird grundsätzlich für neue und umfangreich sanierte Gebäude nach den gesetzlichen Anforderungen ein Gebäudeenergieausweis erstellt und an zentraler Stelle gut sichtbar ausgehängt.

Die Gebäudehülle ist erst abzunehmen, wenn ein Ergebnis der Luftdichtigkeitsmessung vorliegt und ohne Mängel bestanden wurde.

#### **Anlagen und Gebäudetechnik**

Die Unterlagen und Nachweise die bei Abnahme der technischen Anlagen vorliegen müssen sind im Anhang Anlage 5: Umfang und Gliederung Revisionsunterlagen explizit aufgeführt.

# Inbetriebnahme Management

Für Projekte mit technischen Anlagen höherer Komplexität, ist zu Beginn der Planung ein Inbetriebnahme-Management (als separate Leistung oder ggf. im Zuge der Planungsleistungen für ein technisches Monitoring) zu planen und auszuführen.

Sobald Schnittstellen zwischen mehreren Anlagen der Gebäudetechnik bestehen, sind die Inbetriebnahme-Leistungen mit entsprechenden Vorgaben zur gemeinsamen Inbetriebnahme zu planen und diese Vorgaben in die Leistungsbeschreibungen und Dokumentationspflichten des jeweiligen Gewerks aufzunehmen.

Inbetriebnahme-Leistungen sind bei jeder technischen Anlage explizit in der Planung über alle Leistungsphasen zu berücksichtigen. Hierbei werden Vorschläge von der planenden Person erarbeitet und der Projektleitung zur Prüfung und Freigabe vorgelegt. Die Dokumentation obliegt der fachspezifischen planenden Person.

Für einzelne Anlagen der Gebäudetechnik ist eine auf die Anlage bezogene Inbetriebnahme zu planen und auszuführen.

Im Falle einer Festlegung für ein Inbetriebnahme-Management unterbreitet die für das Inbetriebnahme-Management beauftragte Fachplanung der Projektleitung im Zuge der LPH 2/3 Vorschläge über Art und Umfang der benötigten Inbetriebnahme-Leistungen.

Von den für das Inbetriebnahme-Management beauftragten planenden Personen sind in Zusammenarbeit mit der Fachplanung Vorgaben für Einstellwerte, energetische Kennzahlen/Zielwerte sowie Art und Umfang der Probetriebe zu erarbeiten, der Projektleitung zur Prüfung und Freigabe vorzulegen.

Hinweise zu möglicher Art und Umfang von Probetrieben gibt der AMEV-Leitfaden „Technisches Monitoring 2017“.

Diese Leistungen sind von der Projektleitung der Auftrag gebenden Seite im gewünschten Umfang in die Leistungsbilder der beteiligten planenden Personen aufzunehmen und zu beauftragen.

Die Notwendigkeit eines technischen Monitorings ist vor Vergabe der Planungsleistungen mit dem EM abzustimmen. Soll ein technisches Monitoring durchgeführt werden, so sind die erforderlichen Leistungen in die Leistungsbilder der betroffenen planenden Person zu integrieren oder als eigenständige Leistung zu beauftragen. Durch technisches Monitoring werden Daten (Energieverbräuche, Anlagenbetrieb, Nutzerverhalten) gesammelt, gebündelt und analysiert. Durch die Analyse der Daten können Erfolge und Misserfolge nachgewiesen werden und mögliche Optimierungsmöglichkeiten erkannt werden.

Hinweise zur Durchführung und zum Leistungsumfang gibt die AMEV-Empfehlung Nr. 135 „Technisches Monitoring 2017“.

# Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeitsberechnungen können bei der Variantenuntersuchung als zusätzliches Entscheidungskriterium herangezogen werden. Dabei ist auf vereinfachte etablierte Berechnungsverfahren (z. B. Annuitätenmethode nach VDI 2067) zurückzugreifen. Dabei ist die Lebensdauer der einzelnen Komponenten in der Berechnung zu berücksichtigen. Die

Wirtschaftlichkeitsberechnung kann ohne Zinsen und ohne Energiepreissteigerung mit den aktuellen Konditionen durchgeführt werden. Alternativ kann eine Betrachtung von Energiepreissteigerungen und Zinsen erfolgen, die jedoch für alle Varianten gleich angesetzt werden soll. Eingesparte CO<sub>2</sub>-Emissionen werden mit 200,- Euro je eingesparter Tonne CO<sub>2</sub> angerechnet. Grundsätzlich sind Fördermöglichkeiten zu prüfen und in die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit einzubeziehen.

Jede Abweichung von den Leitlinien ist auf der zugehörigen Checkliste (siehe Anlage) zu dokumentieren und nachvollziehbar zu begründen.

# Anlage 1: Erklärung zur Einhaltung der Leitlinie für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen und Sanieren

| Allgemeine Angaben |                                     |                |  |
|--------------------|-------------------------------------|----------------|--|
| Auftragnehmer      | Landkreis Lörrach, FB Planung & Bau |                |  |
| Auftragnehmer      |                                     |                |  |
| Projekt            |                                     |                |  |
| Gebäude            |                                     |                |  |
| Gebäude Adresse    |                                     |                |  |
| Baubeginn          |                                     | Fertigstellung |  |

| Checkliste zur Einhaltung der Planungsvorgaben der Energieleitlinie des Landkreises Lörrach |                          |                          |              |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------|
| Kapitel   | Ja                       | Nein                     | Abweichungen |
| 1. Allgemeine Planungsgrundlagen  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 2. Baulicher Wärmeschutz  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 3. Sommerlicher Wärmeschutz   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 4. Baustoffe  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 5. Heizung  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 6. Trinkwasser  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 7. Lüftung  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 8. Elektrische Anlagen und Geräte   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 9. Beleuchtung  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 10. Wasser  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 11. Gebäudeleittechnik  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 12. Energie- und Wasserverbrauchserfassung  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 13. Leistungsverzeichnis  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 14. Bauausführung und Abnahme   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 15. Inbetriebnahme  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |
| 16. Wirtschaftlichkeit  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |              |

**Mit dem Bauherrn vereinbarte Abweichungen:**

**Hiermit bestätige ich, dass die Planungsvorgaben der Leitlinie für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen und Sanieren des Landkreises Lörrach bei der Planung und Ausführung der Sanierungs- und Neubauarbeiten bei den für mich relevanten Gewerken beachtet werden. Ich bin mir bewusst, dass ich für Sach- und/oder Vermögensschäden, die aus der Nichtbeachtung – auch einzelner- Planungsvorgaben entstehen haftbar bin. Im Planungsprozess vereinbarte Abweichungen mit der Bauherrin sind hiervon ausgenommen.**

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

**Bitte senden Sie uns das unterschriebene Formular zur Weitergabe an das Energiemanagement zurück zum Fachbereich Planung & Bau.**

## Anlage 2: Raumtemperaturen

Die folgenden Temperaturangaben geben die Richtwerte für die maximalen Raumtemperaturen beim Heizbetrieb vor. Sie sind abhängig von der aktuellen Nutzung der Räume und nicht gezwungenermaßen von der Bezeichnung der Räume. Als Raumtemperatur gilt die am Arbeitsplatz in ca. 0,75 bis 1,20 m Höhe gemessene Lufttemperatur.

| <b>Büro-, Unterrichts- und Aufenthaltsräume</b> |           |
|---|-----------|
| Während der Nutzung                             | 20°C      |
| Bei Nutzungsbeginn                              | 18°C      |
| Umskleideräume                                  | 22°C      |
| Wasch- und Duschräume                           | 22 – 24°C |
| Küchen bei Nutzungsbeginn                       | 18°C      |
| Toiletten                                       | 15°C      |

| <b>Lager, Flure, Treppenhäuser</b>                  |          |
|---|----------|
| Flure und Treppenhäuser üblicherweise               | 12°C     |
| Flure und Treppenhäuser bei zeitweiligem Aufenthalt | 15°C     |
| Material- und Gerätelagerräume                      | Min. 5°C |

| <b>Verwaltungsgebäude</b>        |      |
|----------------------------------|------|
| Aktenräume, Büchermagazine       | 15°C |
| Nebenräume                       | 10°C |
| Sanitäts- und Liegeräume         | 21°C |
| Sitzungssäle während der Nutzung | 20°C |
| Sitzungssäle bei Nutzungsbeginn  | 18°C |

| <b>Schulgebäude</b>                         |      |
|---|------|
| Unterrichtsräume, Aulen während der Nutzung | 20°C |
| Unterrichtsräume, Aulen bei Nutzungsbeginn  | 18°C |
| Werkräume, Werkstätten                      | 17°C |

| <b>Sportstätten</b>                                     |      |
|---|------|
| Hallen- und Gymnastikräume bei schulischer Nutzung      | 17°C |
| Hallen- und Gymnastikräume bei außerschulischer Nutzung | 15°C |
| Wassertemperatur im Schwimmer- bzw. Lehrschwimmbecken   | 26°C |

| <b>Werkstätten</b>   |         |
|--|---------|
| Arbeitsräume bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit | 12°C    |
| Arbeitsräume bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit       | 17°C    |
| Arbeitsräume bei überwiegend sitzender Tätigkeit             | 19-20°C |
| Fahrzeughallen   | 5°C     |
| Nebenräume   | 10°C    |

# Anlage 3: Auslegungsgrundsätze Lüftung

Die folgende Tabelle gibt die Richtwerte für die planerisch anzusetzenden Luftwechsel und Außenluftstraten vor. Abweichungen sind zu begründen und von den Auftraggebenden freizugeben. Die Entscheidungen sind zu dokumentieren.

| <b>Büro-, Unterrichts- und Aufenthaltsräume</b>                   |   |
|---|---|
| Mechanische Grundlüftung mit zusätzlicher Fensterlüftung          | 20 m <sup>3</sup> /(hP) – in Anlehnung an IDA4 der zurückgezogenen DIN EN 13779 bzw. RAL 4 der DIN EN 15251 |
| Mechanische Lüftung ohne zusätzliche Fensterlüftung               | 30 m <sup>3</sup> /(hP) – in Anlehnung an IDA4 der zurückgezogenen DIN EN 13779 bzw. RAL 4 der DIN EN 15251 |
| Fachklassen mit laborähnlicher Nutzung (Biologie, Physik, Chemie) | Luftwechsel 25 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> Raumfläche) nach DIN 1946-7                                |

| <b>Sitzungssäle, Besprechungsräume, Aulen, Mensen, Foyers bei Veranstaltungsnutzung</b> |   |
|---|---|
| Mit zusätzlicher Fensterlüftung, Belegung max. 2h                                       | 20 m <sup>3</sup> /(hP) – in Anlehnung an IDA4 der zurückgezogenen DIN EN 13779 bzw. RAL 4 der DIN EN 15251 |
| Ohne zusätzliche Fensterlüftung oder Belegung >2h                                       | 30 m <sup>3</sup> /(hP) – in Anlehnung an IDA4 der zurückgezogenen DIN EN 13779 bzw. RAL 4 der DIN EN 15251 |

| <b>Sporthallen und vergleichbare Nutzungen</b> |   |
|--|---|
| Halle  | 60 m <sup>3</sup> /(hP) pro Sportler*in, nach DIN 18032 |
| Zuschauerplatz                                 | 20 m <sup>3</sup> /(hP) pro nach DIN 18032-1            |
| Umkleideräume                                  | Luftwechsel 6 [1/h] nach DIN 18032-1                    |
| Wasch- und Duschräume                          | Luftwechsel 8 [1/h] nach DIN 18032-1                    |
| Krafträume, Trainingsräume, Gymnastikräume     | Luftwechsel 6 [1/h] nach DIN 18032-1                    |

| <b>Küchen</b>                                   |  |
|---|--|
| Gewerblich genutzte Küche i.S.d. DIN EN 16282-1 | nach DIN EN 16282 bzw. VDI 2052  |
| Nicht gewerblich genutzte Küchen                | in Anlehnung an DIN EN 16282 bzw. VDI 2052, mindestens jedoch Lüftung zum Feuchteschutz in Anlehnung an gewerbliche Küchen (Dampfabgabe) |
| Übrige Nutzungen                                |  |
| Aktenräume, Büchermagazine                      | nach raumklimatischen Anforderungen des Lagergutes   |
| Putzräume                                       | > 2 [1/h]  |
| Werkräume, Werkstätten                          | nach Anforderungen Explosionsschutz, MAK-Grenzwerten, spezifischen aaRdT   |

| <b>Sanitärräume</b>                                  |   |
|--|---|
| Umkleideräume/Garderoben o. ä. ohne Waschgelegenheit | >0,5 [1/h]  |
| Waschräume, Duschräume                               | in Anlehnung an DIN 18017-3 Abs. 4.1.1. jedoch mindestens 11 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) nach ASR A 4.1 |
| Toiletten  | mindestens 11 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) nach ASR A 4.1  |

# Anlage 4: Inhalte der Leistungsbeschriebe für Bauleistungen

Folgende Vorgaben und Qualitätsaspekte sind von der Fachplanung in die Leistungsbeschriebe zu integrieren:

## Markenprodukte/Ersatzteilversorgung:

Nach den Vorschriften der produktneutralen Ausschreibung sind keine Fabrikat-Vorgaben zulässig. Um dennoch eine Qualität im Hinblick auf die Ersatzteilversorgung sicherzustellen, ist diese in den Leistungsbeschrieb explizit aufzunehmen. Die geforderte Dauer der Ersatzteilverfügbarkeit ist mit der Projektleitung festzulegen (üblicher-weise mindestens zehn Jahre).

## Wärmedämmung:

Die ausführenden Unternehmen sind im Leistungsbeschrieb darauf zu verpflichten, bauphysikalisch festgelegte Qualitäten einzuhalten und die entsprechenden Nachweise vor Einbau der Bauelemente/Baustoffe vorzulegen. Ausführende Unternehmen der technischen Ausrüstung sind im Leistungsverzeichnis explizit zu verpflichten, Mindestdämmstärken nach anerkannten Regeln der Technik und gültigen gesetzlichen Vorschriften einzuhalten. Verbesserungen gegenüber diesen Mindeststandards sind explizit zu benennen und die ausführenden Firmen auch dort auf die Einhaltung zu verpflichten.

## Luftdichte Ebene/Luftdichtheitsmessung:

Das ausführende Unternehmen hat selbst hergestellte Öffnungen in der luftdichten Ebene verantwortlich nach anerkannten Regeln der Technik wieder abzudichten. Für die Abdichtung nicht selbst hergestellter Öffnungen sind entsprechende Verantwortlichkeiten von den Planenden festzulegen und in die Leistungsbeschriebe des entsprechenden Gewerks zu integrieren.

Sofern eine Luftdichtheitsmessung durchgeführt wird (Regelfall) gehen Kosten für die Nachbesserung von nicht korrekt ausgeführten Abdichtungen sowie für eventuell erforderliche Nachmessungen zu Lasten des Verursachers. Dies ist in den Leistungsbeschrieb aufzunehmen.

## Wartung:

Für jedes Gewerk bei dem die Beauftragung von Wartungsleistung Auswirkungen auf die Gewährleistungsfristen nach VOB/B hat, ist die Wartung mindestens über die Gewährleistungsfrist qualifiziert auszuschreiben. Dies beinhaltet eine Wartungsplanung (Tätigkeitsbeschreibung mit Fristen) und einen Wartungsvertrag. Es wird empfohlen, die Wartung über die Gewährleistungsfrist sowie über weitere Jahre auszuschreiben und in die Angebotswertung (Wirtschaftlichkeit) einzubeziehen. Wartungsleistungen sind Vorzugsweise nach anerkannten Regelwerken auszuschreiben (AMEV-Muster, VDMA 24186). Der Wartungsumfang sowie Wartungsvertrag ist von der Fachplanung als Vorschlag im Zuge der Planung auszuarbeiten und von der Projektleitung zu prüfen und schriftlich freizugeben.

**Inbetriebnahme:**

Jedes Leistungsverzeichnis ist mit exakten Angaben zu geforderten Inbetriebnahme-Leistungen auszustatten. Nähere Regelungen siehe Teil 1 Abschnitt 16 Inbetriebnahme/Inbetriebnahme-Management.

Die geforderten Probetriebe sind von der Planung mit der Projektleitung abzustimmen und in der Leistungsbeschreibung aufzunehmen. Hinweise zum Probetrieb siehe Inbetriebnahme/Inbetriebnahmemanagement.

**Revisionsunterlagen:**

Jedes Leistungsverzeichnis ist mit exakten Angaben zur geforderten Dokumentation (Revisionsunterlagen) so zu ergänzen, dass Leistungen, die über die in VOB/C geforderte Minstdokumentation hinausgehen, explizit als besondere Leistung ausgeschrieben werden. Eine Empfehlung für eine mögliche Gliederung der Revisions-unterlage für den technischen Bereich ist als Anlage 4 beigefügt.

**Brandschutzdokumentation/Errichter-Bestätigung:**

Vom ausführenden Unternehmen sind entsprechende Kennzeichnungen der hergestellten Abschottungen sowie die Vorlage der entsprechenden Errichter-Bestätigungen im Leistungsverzeichnis einzufordern. Wenn besondere Anforderungen an die Dokumentation bestehen, sind diese explizit zu benennen (z. B. vorgezogene Abgabe für Brandschutzabnahmeprotokolle)

# Anlage 5: Umfang und Gliederung Revisionsunterlagen

Folgender Leistungsumfang im Hinblick auf Revisionsunterlagen wird für die Leistungsbeschreibung vorgeschlagen. Auftragnehmer haben im Rahmen ihres Leistungsumfangs alle in VOB Teil C genannten Unterlagen zusammen zu stellen und dem Auftraggebenden spätestens bei der Abnahme in zweifacher Ausführung zu übergeben. Dazu gehören insbesondere auch Betriebs- und Wartungsanweisungen. Die Revisionsunterlagen sind anhand folgender Gliederung zu übergeben:

| <b>Allgemeines</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Protokoll der vorgenommenen Vorabnahmen Protokoll Einweisung Betriebspersonal</li><li>• Protokolle Abnahmen</li><li>• Protokolle Mängelbeseitigung</li><li>• Bescheinigungen Protokolle TÜV/TÜH-Abnahmen</li><li>• Bescheinigung über Einhaltung der VDE- und DIN-Messprotokolle</li><li>• Einregulierungsmessung (Ist/Soll-Gegenüberstellung)</li><li>• Bestätigung über den fachgerechten Einbau der Brandschutzdurchführungen</li><li>• Errichter-Bescheinigungen nach EnEV</li><li>• Prüfprotokolle für elektr. Anlagen sämtlicher Stromkreise (Schleifen/Isolationswiderstand)</li><li>• Sichtabnahmeprotokolle Fachbauleitung für alle nicht mehr zugänglichen Installationsbereiche</li></ul> |
| <b>Bedienung und Wartung</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Bedienungsanleitungen</li><li>• Notfallplan über die wichtigsten Funktionen der Anlage</li><li>• Wartungsanweisungen, Schmierpläne, Wartungsangebot auf Basis Wartungsschecklisten</li></ul>   |
| <b>Grundlagen der Montageplanung</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Anlagenbeschreibung</li><li>• Stichpunktartige Beschreibung der Installationen</li><li>• Rohrnetzberechnungen</li><li>• Schemata Strangschemata mit Einstellwerten der Ventile, Drosseln, Pumpenförderströme, Auslegungstemperaturen, Einbauorten aller Komponenten, Leistungsdaten.</li></ul>   |
| <b>Herstellerunterlagen</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Normen Bauartenzulassungen</li><li>• Herstellerprospekte mit Kennzeichnung aller eingesetzten Komponenten)</li><li>• Kennlinien für Ventile und Pumpen mit Kennzeichnung der Betriebspunkte</li><li>• Gerätekartei (beinhaltet Fabrikats-Liste und Ersatzteilliste aller eingesetzten Komponenten)</li></ul>   |

**Sofern vorhanden und nicht in technischen Unterlagen zu Geräten bereits enthalten:**

- Schaltschrankunterlagen Stromlaufpläne und Klemmenpläne nach IEC 61082, 61346, 61355, 60617
- Schaltschrankstückliste (Menge, Fabrikat, Bestellnummer, Typenbezeichnung, Positionsbezeichnung lt. Stromlaufplan) Schaltschrankansicht (Außenansicht, Innenansicht, Querschnitt)
- Funktionsbeschreibung der Anlage
- Kabellisten nach IEC 61082, 61346, 61355, 60617 (Kabelart, Querschnitt, Adernzahl, Kabellänge, Ziel-/Endpunkt)
- Stromaufnahme / Einstellwerte Schutzorgane
- Regelung Beschreibung der Regelungsfunktionen Regelschemata mit eingetragenen Regelparametern Volumenstromregler-Listen mit Angabe der Einstellwerte für DDC/GLT
- Blockschaltbilder Datenpunktlisten Ablaufdiagramm gem. VDI 3814 Teil 3 mit eingetragenen Regelparametern

**Revisionspläne**

- Montagezeichnungen mit Schnitten M 1:50 mit Angaben aller elektrischen Betriebsmittel (z.B. Stellmotor, Fühler, Raumregler usw.) mit Positionsbezeichnung gemäß Stromlaufplan
- Gerätezeichnungen M 1:50
- Übersichtspläne Anordnung Brandschutzdurchführungen

**Mitzuliefernde Unterlagen spezifischer Teil Abwasser-, Wasser-, und Gasanlagen**

Mit den Revisionsunterlagen sind zu übergeben:

- Protokolle Trinkwasserhygiene-Erst-Beprobung
- Bescheinigungen Protokolle TÜV/TÜH-Abnahmen für brandschutzrelevante Bauteile

**Mitzuliefernde Unterlagen spezifischer Teil Wärmeversorgungsanlagen**

Mit den Revisionsunterlagen sind zu übergeben:

- Heizungsschemata mit Einstellwerten der Ventile, Drosseln, Pumpenförderströme, Auslegungstemperaturen
- Dokumentation hydraulischer Abgleich
- Auslegungsgrundlagen Wärme-Übertrager
- Schornsteinberechnung mit Auslegungsdaten der Komponenten

#### **Mitzuliefernde Unterlagen spezifischer Teil Raumluftechnische Anlagen**

Mit den Revisionsunterlagen sind zu übergeben:

- Luftschemata mit Einstellwerten der Volumenstromregler und Drosselklappen
- Volumenstromregler- und Brandschutzklappenliste mit Betriebsmittelkennzeichnung der Gebäudeautomation und Einbauort
- H-x-Diagramm mit eingetragenem Luftaufbereitungsprozess Vollast
- Messprotokolle Luftmengenmessung (Ist/Soll-Gegenüberstellung), Luftdruckmessung (Ist/Soll Gegenüberstellung), Luftgeschwindigkeitsmessung (Ist/ Soll-Gegenüberstellung)
- Protokoll Funktionsprüfung Brandschutzklappen
- Druckproben Luftkanäle
- Nachweis Raumtemperatur (Registrierung über mind. zwei Wochen)
- Gerätezeichnungen Lüftungszentralgeräte M 1:50
- Übersichtspläne Anordnung Brandschutzklappen

#### **Mitzuliefernde Unterlagen spezifischer Teil Gebäudeautomation**

Mit den Revisionsunterlagen sind zu übergeben:

- angelegte Benutzerkonten und -passwörter
- Systemübersicht/Netzwerkübersicht
- Datenpunktlisten nach VDI 3014
- Regelschemata nach VDI 3814
- Kabellisten mit Betriebsmittelkennzeichnung
- Zusammenstellung aller bei Inbetriebnahme eingestellten Parameter für Feldgeräte, Regler,
- Zeit- und Absenckprogramme, Temperaturen, Volumenströme u.s.w.
- Geräteübersicht GLT - Hardwarekomponenten
- Gerätebeschreibungen GLT - Hardwarekomponenten
- Geräteübersicht Netzwerkkomponenten
- Gerätebeschreibungen Netzwerkkomponenten
- Durchführungsprotokolle Probebetrieb GLT

#### **Mitzuliefernde Unterlagen spezifischer Teil Elektronik**

- Elektrische Übersichtsschaltpläne und Anschlusspläne nach DIN EN 61082-1 und DIN EN 61082-3 „Dokumente der Elektrotechnik“, insbesondere Strang-/Schaltschemata, Trassenpläne, Installationspläne mit Verteilerplätzen und Stromkreisbezeichnungen, Verteilerpläne
- Kopien der vorgeschriebenen Prüf- und Herstellerbescheinigungen sowie Angabe der
- Energieeffizienz-kenndaten (ErP, SFP, COP, EER, SEER ...)
- Mess- und Zählerkonzept
- Brandfallsteuermatrix
- Pläne Brandschutzdurchführungen
- EIB-Programmierung

# Anlage 6: Checkliste Heizung

| <b>Vor der Heizperiode</b>   |
|--|
| Thermometer – Anzeigen auf Plausibilität und stichprobenartig mit einem digitalen Thermometer überprüfen               |
| Thermostate –Schalttemperatur stichprobenartig mit einem digitalen Thermometer auf die richtige Einstellung überprüfen |
| Zeitschaltuhren – Abgleich mit den aktuellen Belegungsplänen, ggf. Anpassung   |
| Umschaltung Sommer-/Winterzeit überprüfen, bei Bedarf händisch umzustellen   |
| Handventile öffnen   |
| Pumpen einschalten bzw. in Automatikbetrieb stellen  |
| Heizkreise nach Inbetriebnahme der Pumpen entlüften  |

| <b>Nach der Heizperiode</b>   |
|---|
| Bewegliche Teile (Handabsperungen, Umwälzpumpen, Stellmotoren und Regelventile) sind außerhalb des Heizbetriebs in regelmäßigen Abständen (z. B. alle drei Monate) in Gang zu bringen, um ein Festsitzen zu verhindern. Ventile und Schieber sind nie ganz zu öffnen (eine Umdrehung zurück). |

| <b>Darüber hinaus gelten folgende Anweisungen, falls kein Trinkwarmwasser erwärmt wird:</b> |
|---|
| Gas- bzw. Ölbrenner abschalten (Zentral- und Einzelofenheizung)                             |
| Fernwärmeleitungen primärseitig (Hauseinführung vor dem Wärmemengenzähler) abschiebern      |
| Umwälzpumpen abschalten   |
| Regelgeräte und Zeitschaltuhren sollen in Betrieb bleiben                                   |
| Bei Elektroheizungen Stromversorgung abschalten   |

| <b>Falls mit der Kesselanlage im Sommerbetrieb Trinkwarmwasser erzeugt wird, gelten die folgenden Anweisungen:</b> |
|--|
| Bei Mehrkesselanlagen alle Heizkessel bis auf den kleinsten Kessel abschalten                                      |
| Ventile im Kesselvorlauf und -rücklauf der abgeschalteten Kessel schließen   |
| Die Kesselvorlauftemperatur des in Betrieb befindlichen Kessels auf 65°C einstellen                                |
| Die Rücklauftemperatur der Trinkwasserzirkulation muss mindestens 55°C betragen                                    |
| Die Zirkulation soll acht Stunden pro Tag ausgeschaltet sein   |
| Legionellen Thematik individuell für jedes Gebäude mit dem FAB 81 Gebäudeunterhaltung klären                       |
| Fernwärmezuleitungen sind hinter der Warmwasserbereitung abschiebern   |