



**Stadt Leipzig**

## Energieleitlinie der Stadt Leipzig

Leipziger Energie- und Baustandard für kommunale Liegenschaften



# Inhaltsverzeichnis

|                           |  |    |
|---------------------------|--|----|
| Inhaltsverzeichnis .....  | 1  |    |
| Tabellenverzeichnis ..... | 2  |    |
| 1                         | Allgemeines .....  | 3  |
| 1.1                       | Ziel der Unterlage .....   | 3  |
| 1.2                       | Geltungsbereich .....  | 3  |
| 1.3                       | Ausgangssituation – Einordnung übergeordneter politischer Ziele .....  | 3  |
| 1.4                       | Ziele für den kommunalen Gebäudebestand .....  | 4  |
| 1.5                       | Begriffsbestimmung .....   | 5  |
| 1.5.1                     | Neubau .....   | 5  |
| 1.5.2                     | Modernisierung .....   | 5  |
| 1.5.3                     | Anbau .....  | 5  |
| 2                         | Bauliche Anforderungen .....   | 6  |
| 2.1                       | Architektur- Kubatur, A/V-Verhältnis .....   | 6  |
| 2.2                       | Energieeffizienzstandards .....  | 6  |
| 2.3                       | Sommerlicher Wärmeschutz .....   | 7  |
| 2.3.1                     | Eigenschaften der Gebäudehülle .....   | 7  |
| 2.3.2                     | Nachtlüftung .....   | 8  |
| 2.4                       | Nachhaltige Architektur und Baustoffe im Sinne des Low-Tech-Prinzips .....                                   | 9  |
| 2.4.1                     | Architektur .....  | 9  |
| 2.4.2                     | Flexibilität .....   | 9  |
| 2.4.3                     | Nachhaltigkeit .....   | 9  |
| 2.4.4                     | Ökologie .....   | 10 |
| 2.5                       | Nachhaltige Gebäudetechnik im Sinne des Low-Tech-Prinzips .....  | 11 |
| 2.6                       | Wärmeversorgung – Erneuerbare Energien bei kommunalen Gebäuden .....   | 11 |
| 2.7                       | Stromversorgung – Erneuerbare Energien bei kommunalen Gebäuden .....   | 12 |
| 2.8                       | Zählerkonzept .....  | 12 |
| 2.9                       | Inbetriebnahmemanagement für kommunale Gebäude .....   | 13 |
| 2.10                      | Wechselwirkung mit dem wassersensiblen Stadtumbau .....  | 13 |
| 3                         | Energieeinsparung im laufenden Betrieb .....   | 14 |
| 3.1                       | Energieversorgung .....  | 14 |
| 3.2                       | Maßnahmen im Bestand – Geringinvestive Energiesparmaßnahmen, Schulung von Nutzern und Betriebspersonal ..... | 14 |
| 3.3                       | Betrieb .....  | 14 |
| 3.3.1                     | Heizung .....  | 14 |
| 3.3.2                     | Lüften von Räumen .....  | 16 |
| 3.3.3                     | Sanitäre Anlagen und Brauchwarmwasserbereitung .....   | 17 |
| 3.3.4                     | Raumlufttechnische Anlagen und Klimageräte .....   | 17 |
| 3.3.5                     | Elektrische Anlagen .....  | 17 |
| 3.3.6                     | Beleuchtung und Sonnenschutz .....   | 18 |
| 3.3.7                     | Umwälzpumpen .....   | 18 |
| 3.3.8                     | Reinigung .....  | 18 |
| 3.3.9                     | Bedienungshinweise für den Ferienbetrieb .....   | 18 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 3.3.10 | Betriebsbuch für kommunale Gebäude der Ämter der Stadtverwaltung .....                                       | 18 |
| Anhang | .....  | 21 |
| A      | Mindestanforderung an die Gebäudetechnik bei Neubau und Modernisierung .....                                 | 21 |
| B      | Vorgaben Raumtemperaturen.....   | 24 |
| C      | Vorgaben zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Investitionen in kommunalen Gebäuden ..... | 28 |
| D      | Anforderungen an die Erstellung eines Zählerkonzeptes .....  | 30 |
| E      | Muster-Betriebsbuch .....  | 44 |

## Tabellenverzeichnis

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Tabelle 2-1: | Festlegungen hinsichtlich des A/V-Verhältnisses .....                                  | 6  |
| Tabelle 2-2: | Anforderungen an KfW EG 40/55 sind.....  | 7  |
| Tabelle 3-1: | Arten des Heizbetriebes.....   | 15 |
| Tabelle 3-2: | Erläuterung der Betriebseinschränkungen für verschiedene Arten des Heizbetriebes ..... | 16 |

# 1 Allgemeines

## 1.1 Ziel der Unterlage

Die Stadt Leipzig hat sich entsprechend ihres Energie- und Klimaschutzprogramms zum Ziel gesetzt, durch Reduzierung des Energieverbrauchs und die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energien, die Treibhausgasemissionen im Bereich der kommunalen Gebäude und Anlagen deutlich zu senken und die kommunalen Gebäude 2035, spätestens 2038, klimaneutral zu versorgen. Damit einhergehend besteht der Anspruch, Gebäude mit einer hohen Nutzerfreundlichkeit, geringen Folgekosten, geringer technischer Störungsanfälligkeit und hohem Anteil an ökologischen Baustoffen zu errichten und zu betreiben.

Die Energieleitlinie definiert hierfür allgemein gültige, energetische Grundsätze und Ziele sowie konkrete Mindestanforderungen und -standards an die Planung, den Bau und den Betrieb von sämtlichen Gebäuden und Anlagen, die zusammenfassend als „Leipziger Energie- und Baustandard“ bezeichnet werden. Die Leitlinien, die ein Optimum aus Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit abbilden, ermöglichen ein einheitliches Verwaltungshandeln und sind Grundlage aller Architekten- und Ingenieurbeauftragungen.

## 1.2 Geltungsbereich

Die Energieleitlinie gilt für alle städtischen Neubau- und Modernisierungsvorhaben im Gebäudebestand sowie für städtisch genutzte Gebäude, die im Rahmen von Investorenmodellen errichtet werden. Beteiligungsunternehmen sind angehalten, sich an diesen Leitlinien zu orientieren. Anmietungen sollen in der Bewertung dem Eigentum gleichgestellt werden.

Der festgelegte „Leipziger Energie- und Baustandard“ ergänzt bestehende Gesetze, gültige Normen und Richtlinien an den Stellen, an denen Vorgaben fehlen oder an denen die Vorgaben als nicht ausreichend erachtet werden. Sollten gesetzliche Vorgaben höhere Anforderungen definieren, sind die der Energieleitlinie zurückzustellen. Dies kann auch bei einzelnen Anforderungen innerhalb eines definierten Standards der Fall sein.

Die Einhaltung der Leitlinie ist zum Bau- und Finanzierungsbeschluss, bei der Abnahme und im Rahmen eines 2-jährigen Monitorings nachzuweisen.

Die Energieleitlinie soll regelmäßig einer Revision unterzogen werden. Sollten während der Laufzeit der Energieleitlinie gesetzliche Änderungen vorgenommen werden, welche schärfer sind als die in der Energieleitlinie getroffenen Festlegungen, ist die Energieleitlinie vor Ablauf des Revisionszeitraumes zu überarbeiten.

Die Vorgaben der Energieleitlinie richten sich vornehmlich an kommunale Gebäude wie z.B. Schulen, Kitas, Sporthallen. Für Eigenbetriebe und kommunale Unternehmen dient die Energieleitlinie der Orientierung. Aufgrund wirtschaftlicher, sozialer und wohnungspolitischer Aspekte sollten die kommunalen Eigenbetriebe und Unternehmen eigenverantwortlich angepasste Konzepte zum Klimaschutz erarbeiten und umsetzen.

Für Objekte, die kurzfristig für eine vorübergehende Nutzung errichtet oder hergerichtet werden müssen, sind die Anforderungen der Energieleitlinie nicht einzuhalten. Hier gelten die gesetzlichen Mindeststandards.

## 1.3 Ausgangssituation – Einordnung übergeordneter politischer Ziele

Mit Inkrafttreten der Vereinbarung zum Pariser Klimaabkommen im November 2016 hat sich die Staatengemeinschaft der Europäischen Union (EU) auf das völkerrechtlich verbindliche Ziel, den Anstieg der globalen Mitteltemperatur auf deutlich unter 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Temperaturniveau zu halten, geeinigt. Zudem sollen Anstrengungen unternommen werden, um den Temperaturanstieg auf maximal 1,5 °C zu begrenzen. Die Notwendigkeit, effiziente Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen ergreifen zu müssen, steht damit außer Frage.

Mit Änderung des Klimaschutzgesetzes hat Deutschland entsprechend nationale Zielstellungen formuliert und auf einzelne Sektoren (so u.a. Energiewirtschaft, Mobilität und Gebäude) heruntergebrochen. Danach sind, gegenüber dem Jahr 1990 die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 65 Prozent zu reduzieren. Für das Jahr 2045 wird schließlich die Klimaneutralität angestrebt. Nach dem Jahr 2050 strebt die Bundesregierung negative Emissionen an. Dann soll Deutschland mehr Treibhausgase in natürlichen Senken einbinden, als es ausstößt. Da Gebäude eine jahrzehntelange Nutzungsdauer haben, müssen hier jedoch bereits frühzeitig die richtigen Weichen gestellt werden. Mit einer Nutzungsdauer von mindestens 20 Jahren hat auch die integrierte Gebäudetechnik eine bedeutende Energie- und Klimarelevanz. Gegenüber allen anderen Sektoren formuliert der Klimaschutzplan für das Jahr 2030 folglich das höchste, relative Minderungsziel für den Gebäudebereich: Hier sind die Emissionen um mehr als zwei Drittel gegenüber dem Jahr 1990 zu reduzieren. Auch aus volkswirtschaftlicher Sicht sind Fehlinvestitionen in diesem Bereich entsprechend frühzeitig zu vermeiden. Für die Nutzung von Gebäuden (Wärme, Beleuchtung, etc.) werden derzeit schließlich noch etwa 40 Prozent des Gesamtenergieverbrauches in Deutschland aufgewendet. Neben langfristigen Strategien zur Modernisierung von Gebäuden und der Abkehr von fossilen Heizungssystemen ist für einen klimaneutralen Gebäudebestand 2050 daher insbesondere ein ambitionierter und effizienter, energiesparsamer Neubaustandard unter Einbezug erneuerbarer Energien und dessen umfassende Umsetzung zu garantieren.

Für die energetischen Anforderungen an Gebäude gilt ab 01.11.2020 das Gebäudeenergiegesetz (GEG), welches die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) ablöst.

Im Zuge der EU-Gebäuderichtlinie sind alle Mitgliedsstaaten verpflichtet, sicherzustellen, dass ab 2021 alle neuen Gebäude als Niedrigstenergiegebäude ausgeführt werden. Für Nichtwohngebäude der öffentlichen Hand gilt diese Pflicht bereits ab 2019. Die Definition des Niedrigstenergiestandards für Deutschland wird im Rahmen des GEG formuliert.

## 1.4 Ziele für den kommunalen Gebäudebestand

Für den kommunalen Gebäudebestand der Stadt Leipzig wurde die Dekarbonisierung bis 2035 beschlossen (Grundlage: Energie- und Klimaschutzprogramm (EKSP) 2030 – Beschlussvorlage-Nr. VII-DS-06102).

Zur Erreichung dieses Ziels bestehen folgende grundlegende Notwendigkeiten:

- Festlegung konkreter Rahmenbedingungen für Neubau und Modernisierung
- Steigerung der Modernisierungsrate für den kommunalen Gebäudebestand
- Umbau der Wärmeversorgung, hin zu einer weitestgehend klimaneutralen Versorgung

Die Rahmenbedingungen für Neubau und Modernisierung werden mittels der Energieleitlinie festgelegt und unter Kapitel 2 Bauliche Anforderungen konkret beschrieben.

Weiterhin ist die Steigerung der Modernisierungsrate für den kommunalen Gebäudebestand essenziell. Angestrebt ist eine Modernisierungsrate von 2 – 3 % des Gebäudebestandes pro Jahr. Diese Modernisierungsrate wird auf die Referenzfläche des Gebäudebestandes (Zeitpunkt 2018) bezogen. Die Referenzfläche beträgt 1.500.000 m<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Eine Modernisierungsrate von 2 – 3 % bedeutet im Detail, dass jährlich dieser Anteil der Referenzfläche, also ca. 30.000 m<sup>2</sup> – 45.000 m<sup>2</sup> des kommunalen Gebäudebestandes, zu sanieren ist.

Neben den Anforderungen zum Neubau bzw. Modernisierung im kommunalen Gebäudebestand ist eine wesentliche Voraussetzung, zur Erreichung der Dekarbonisierung bis 2035, der Umbau der Wärmeversorgung. Die Wärmeversorgung bildet eine wichtige Grundlage für einen nahezu klimaneutralen Betrieb der kommunalen Gebäude der Stadt Leipzig.<sup>2</sup> Als Grundlage für den Umbau der Wärmeversorgung wird im Projekt „Kommunale Wärmeplanung“ ein umfangreiches Konzept erarbeitet, welches durch die Stadt Leipzig sowie die zugehörigen Versorgungsunternehmen umzusetzen ist. Das Konzept soll bis Ende 2024 fertiggestellt werden.

Mittels der o.g. Maßnahmen ist es möglich den absoluten Ausstoß von Treibhausgasemissionen des kommunalen Gebäudebestandes signifikant zu senken. Auf folgenden absoluten Wert können die Treibhausgasemissionen bis 2035 theoretisch reduziert werden:

- 2035 = 6.000 tCO<sub>2</sub>, äq/a<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Gebäude die im Zeitraum 2018 bis 2022 gebaut wurden, sind im Modernisierungszyklus bis 2035 nicht vorgesehen.

<sup>2</sup> Stromversorgung wurde seit 2010 stückweise auf den Einkauf von Strom aus ausschließlich erneuerbaren Energien umgebaut. Seit 2020 bezieht die Stadt Leipzig für (durch das AGM) bewirtschaftete Gebäude ausschließlich Strom aus regenerativen Quellen.

<sup>3</sup> Berechnung auf Basis der Festlegungen des EKSP, des Absenkpfad der Stadtwerke Leipzig für Fernwärme sowie weiterer Annahmen zum Umbau der Wärmeversorgung sowie der Modernisierungsrate für den kommunalen Gebäudebestand.

Die verbleibenden Restemissionen beruhen auf der Annahme, dass einzelne Objekte energetisch nicht komplett klimaneutral bewirtschaftet werden können, da beispielsweise besondere Anforderungen an denkmalgeschützte Objekte herrschen. Weiterhin ist die Stadt Leipzig bei fernwärmeversorgten Objekten direkt vom Versorger (Stadtwerke Leipzig) und dem geplanten Absenkpfad der Treibhausgasemissionen für Fernwärme abhängig. 2035 sind für Fernwärme noch Restemissionen zu erwarten.

Restemissionen im Zusammenhang mit der Energie- und Wärmeversorgung kommunaler Gebäude und Liegenschaften sind ab 2035 in Abstimmung mit dem Referat Klimaschutz und unter Beachtung der Haushaltsplanung zu kompensieren. Beispielsweise kann dies im Rahmen der Energiebeschaffung in den Energielieferverträgen verankert werden.

Im Vergleichsjahr 1990 betrug der Ausstoß an Treibhausgasemissionen noch ca. 350.000 t<sub>CO<sub>2</sub>, äq</sub>/a. Wird der o.g. Zielwert für Treibhausgasemissionen von ca. 6.000 t<sub>CO<sub>2</sub>, äq</sub>/a in 2035 erreicht, entspricht dies einer Reduktion von rund 98 %.

Das Erreichen der Einsparziele bezüglich der Treibhausgasemissionen für den kommunalen Gebäudebestand ist im Rahmen des Energiecontrollings zu monitoren.

Damit wird, durch den zu erzielenden nahezu klimaneutralen Gebäudebestand, ein Beitrag zur gesamtstädtischen Klimaneutralität geleistet. Für die verbleibenden, restlichen Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>, äq) sind ab dem Jahr 2035 Kompensationen entsprechend 1.4 zu leisten.

## 1.5 Begriffsbestimmung

### 1.5.1 Neubau

Ein Neubau ist ein neu zu errichtendes Gebäude (ohne Nutzung von vorhandener baulicher Gebäudesubstanz).

### 1.5.2 Modernisierung

Bei einer Modernisierung (teilweise umgangssprachlich auch als Komplex- oder Komplettsanierung bezeichnet) werden sowohl die Gebäudehülle als auch die haustechnischen Anlagen wie Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik erneuert.

### 1.5.3 Anbau

Ein Anbau (ggf. als Erweiterung bzw. Erweiterungsbau bezeichnet) ist ein neuer Gebäudeteil, der an ein bereits vorhandenes Gebäude angeschlossen ist (direkte physische Verbindung). Für den Anbau gelten die Anforderungen an Modernisierungen.

Folgende Merkmale können jedoch dafürsprechen, dass ein Anbau als Neubau charakterisiert werden muss:

- die selbständige Nutzbarkeit,
- ein trennbarer räumlicher und funktionaler Zusammenhang,
- die Abgrenzung durch die wärmeübertragende Umfassungsfläche,
- eine eigene Hausnummer,
- die Eigentumsgrenzen,
- ein eigener Eingang,
- die Trennung durch Brandwände,
- eine eigenständige Wärmeversorgung oder

In diesem Fall gelten für den Anbau die Forderungen wie für Neubauten.

## 2 Bauliche Anforderungen

### 2.1 Architektur- Kubatur, A/V-Verhältnis

Das A/V-Verhältnis hat entscheidenden Einfluss auf den Energieverbrauch eines Gebäudes. Je kleiner das A/V-Verhältnis, umso kleiner ist auch der spezifische Energieverbrauch. In Abhängigkeit vom Brutto-Gebäudevolumen (bezogen auf die Außenmaße) sind bei Neubauten die in Tabelle 2-1 dargestellten Kennwerte für das A/V-Verhältnis zu unterschreiten. Dies ist bereits bei der Aufgabenstellung von Bauvorhaben und bei Auswahl- oder Wettbewerbsverfahren von Planungsleistung zu berücksichtigen.

| Brutto-Gebäudevolumen V [m³] | A/V [m²/m³] |
|------------------------------|-------------|
| 500 – 1.000                  | 0,80        |
| 1.000 – 5.000                | 0,70        |
| 5.000 – 10.000               | 0,55        |
| 10.000 – 20.000              | 0,45        |
| 20.000 – 30.000              | 0,35        |
| 30.000 – 50.000              | 0,30        |
| > 50.000                     | 0,25        |

Tabelle 2-1: Festlegungen hinsichtlich des A/V-Verhältnisses

Im Rahmen der LP2 ist das A/V-Verhältnis von den ausführenden Architekten nachzuweisen. Dies ist den Aufgabenstellungen für Auswahlverfahren und Wettbewerben von Planern und Architekten zu berücksichtigen.

Eine Überschreitung ist nur bei Vorhandensein sachlicher Gründe zulässig (z.B. städtebauliche Rahmenbedingungen, funktionale Nutzungen, etc.) und muss im Rahmen von Baubeschlüssen dargelegt und beschlossen werden.

Im Falle von Erweiterungen oder Umbauten ist auf eine Optimierung der Kompaktheit des entstehenden Gebäudeensembles, im Sinne eines günstigen A/V-Verhältnisses, zu achten.

Aufgrund unternehmensbezogener Besonderheiten bzw. dem jeweiligen Betriebszweck sollten bei Eigenbetrieben und kommunalen Unternehmen objektkonkrete Vorgaben abweichend zur obigen Tabelle und angepasst an den jeweiligen Betriebszweck an die Kompaktheit getroffen werden.

### 2.2 Energieeffizienzstandards

Zur Erreichung der Ziele dieser Leitlinie sind kommunale Gebäude energieeffizient zu errichten und zu sanieren.

Die Basis hierfür ist neben einer energieeffizienten Haustechnik auch eine energieeffiziente Gebäudehülle. Hierfür sind die Kriterien des KfW-Effizienzgebäude-40-Standard bei Neubau und KfW-Effizienzgebäude-55-Standard bei Modernisierung anzuwenden. Bei Neubauten gilt die KfW Energieeffizienzklasse 40 als angestrebter Standard. Von diesem Standard kann jedoch in begründeten Fällen (z.B. unverhältnismäßige Baukostensteigerung) abgewichen werden.

Sollten objektkonkret andere Standards besser geeignet sein, um die Ziele einer Dekarbonisierung der kommunalen Gebäude bis 2035 zu erreichen, sind diese im Rahmen einer Abwägung zu betrachten und bei technischer, nutzerspezifischer, ökologischer und ökonomischer Eignung anzuwenden.



Die wesentlichen Anforderungen an KfW EG 40/55 sind:

|   | KfW EG 55                 | KfW EG 40                 |
|---|---------------------------|---------------------------|
| Jahresprimärenergiebedarf Q <sub>p</sub> im Verhältnis zu Referenzgebäude                                       | 55 %                      | 40 %                      |
| Höchstwerte der mittleren U-Werte:<br>Opake Bauteile wie Außenwand, Bodenplatte etc. (Raumtemperatur T ≥ 19 °C) | 0,22 W/(m <sup>2</sup> K) | 0,18 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Höchstwerte der mittleren U-Werte:<br>Fenster (Raumtemperatur T ≥ 19 °C)  | 1,2 W/(m <sup>2</sup> K)  | 1,0 W/(m <sup>2</sup> K)  |
| Höchstwerte der mittleren U-Werte:<br>Glasdächer, Lichtbänder und Licht-kuppeln (Raumtemperatur T ≥ 19 °C)      | 2,0 W/(m <sup>2</sup> K)  | 1,6 W/(m <sup>2</sup> K)  |

Tabelle 2-2: Anforderungen an KfW EG 40/55 sind

Bei der Anwendung dieser Energieeffizienzstandards sind nutzungsspezifische Leitlinien und Empfehlungen (beispielsweise die im Rahmen einer Verwaltungsvorschrift veröffentlichte Empfehlung des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales zu den räumlichen Anforderungen an Kindertageseinrichtungen) zu berücksichtigen und im Sinne der Nachhaltigkeit in das objektkonkrete Energiekonzept zu integrieren.

Bei der Teilmodernisierung von Gebäuden gilt es den Einsatz von Bauteilen, die dem KfW-Effizienzgebäude-55-Standard entsprechen, zu beachten.

Auch im Zuge energetischer (Teil-)Modernisierungen ist der, durch die (Teil-)Modernisierung, gesunkene Wärmeenergiebedarf neu zu ermitteln. Die dafür erforderlichen Leistungen (Wärmebedarfsberechnung) sind direkt im Modernisierungsvorhaben abzubilden. Die Wärmeerzeuger (z.B. FW-HAST, WP oder Kessel) sind mit ihrer Leistung an den neu ermittelten Bedarf anzupassen und ein hydraulischer Abgleich der gesamten Heizungsanlage ist durchzuführen.

Bei Baudenkmälern ist die Möglichkeit zur Umsetzung einer Innendämmung, einer Dämmung der oberen Geschossdecke und einer Dämmung der Kellerdecke und Perimeterdämmung im Einzelfall zu prüfen. Sofern bei einer (Teil-)Modernisierung Belange des Denkmalschutzes berücksichtigt werden müssen (z.B. betreffs einer nicht umsetzbaren Außenwanddämmung), sind Ersatzmaßnahmen (z.B. im Bereich der Energieerzeugung, sofern keine Fernwärme anliegt) zu prüfen. Hierzu sind Abstimmungen mit dem Amt für Bauordnung und Denkmalpflege durchzuführen.

Für Objekte, die kurzfristig für eine vorübergehende Nutzung errichtet oder hergerichtet werden müssen, sind die Anforderungen nicht einzuhalten. Hier gelten die gesetzlichen Mindeststandards.

Für Kleinstgebäude und nicht beheizte Gebäude (z.B. Lager, Gerätehäuser, Garagen) gelten die Anforderungen nicht. Hier sind nur die gesetzlichen Mindeststandards einzuhalten.

Abweichend zu den Vorgaben bezüglich der Energieeffizienz sollten Eigenbetriebe und kommunale Unternehmen unter Beachtung zentraler strategische Ziele wie der Gewährleistung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des jeweiligen Unternehmens und der Schaffung von bezahlbarem Wohnraum in Eigenverantwortung objektkonkrete Vorgaben treffen.

## 2.3 Sommerlicher Wärmeschutz

### 2.3.1 Eigenschaften der Gebäudehülle

In Bezug auf den sommerlichen Wärmeschutz wird empfohlen, die Gebäudehülle so zu gestalten und zu planen, dass eine hohe Temperaturamplitudendämpfung, eine Phasenverschiebung von ca. 10 – 12 Stunden und eine hohe Wärmespeicherfähigkeit erreicht wird.

„Die Temperaturamplitudendämpfung beschreibt, wie stark die Temperatur der inneren Oberfläche im Vergleich zur äußeren Oberfläche schwankt. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die äußere Oberfläche 10-mal stärkere Temperaturschwankungen aufweist, als die innere, z.B. 15 °C bis 35 °C außen und 24 °C bis 26 °C innen ( $20\text{ °C}/2\text{ °C} = 10$ ). Dieser Wert sollte möglichst groß sein, gute Werte liegen bei 20 und höher. Der Kehrwert der Temperaturamplitudendämpfung ( $1/\text{Temperaturamplitudendämpfung}$ ) wird als Temperaturamplitudenverhältnis (TAV) bezeichnet. Die zeitliche Verzögerung der Temperaturwelle wird durch die Phasenverschiebung beschrieben: Das ist die Zeit in Stunden zwischen der maximalen Temperatur auf der äußeren und inneren Oberfläche. Ein Wert von 12 Stunden bedeutet hier, dass die maximale Innentemperatur 12 Stunden nach dem Maximum der äußeren Oberflächentemperatur erreicht wird. Eine Phasenverschiebung von 10-12 Stunden ist deshalb ideal, so dass das Temperaturmaximum der inneren Oberfläche in der zweiten Nachthälfte erreicht wird. Zu diesem Zeitpunkt kann der Wärmeeintrag normalerweise durch Lüften ausgeglichen werden.“<sup>4</sup>

Wärmedämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen haben gegenüber synthetischen, mineralischen Wärmedämmstoffen in der Regel mehr Masse und eine höhere Wärmespeicherfähigkeit und verbessern somit die Eigenschaften der Gebäudehülle in Bezug auf den sommerlichen Wärmeschutz.

Zur Minimierung des Wärmeeintrages über Fenster ist bei der Planung und Realisierung der Sonneneintragskennwert nach DIN 4108-2 auf 0,03 zu begrenzen (außer bei Nordausrichtung). Die Einhaltung des Sonneneintragskennwertes ist im Baubeschluss nachzuweisen. Weiterhin ist zu beachten, dass ein außenliegender Sonnenschutz so zu planen ist, dass möglichst auf Kunstlicht bei Nutzung des Sonnenschutzes verzichtet werden kann. Darüber hinaus ist auch der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes mittels thermischer Simulation möglich.

### 2.3.2 Nachtlüftung

Es sind vorzugsweise Nachtlüftungsmöglichkeiten z.B. über kippbare Fenster und/oder Lüftungsklappen etc., möglichst als Querlüftung oder vertikale, geschossübergreifende Lüftung über Fassade-Dach mit thermischem Auftrieb zu planen. Hierbei sind Wetter-, Einbruch- und Insektenschutz zu gewährleisten.

Hierzu sind in Unterrichtsräumen in Schulen und in Gruppenräumen von Kindertagesstätten anzustreben:

- Für eine Variante ohne Querlüftungsmöglichkeit soll der freie Lüftungsquerschnitt z.B. je etwa 5 % der Raumgrundfläche betragen.
- Bei Querlüftungsmöglichkeit oder mit thermischem Auftrieb ist ein freier Lüftungsquerschnitt, alle Öffnungen addiert, von etwa 4 % der Raumgrundfläche ausreichend.<sup>5</sup>

Alternativ zur %-Flächenauslegung kann mittels einer Simulation ein 2-facher Luftwechsel nachgewiesen werden.

Alternativ ist eine Nachtlüftung mit mechanischer Lüftung möglich, wenn diese aus anderen Gründen bereits vorgesehen ist.

In allen anderen Räumen und Gebäudenutzungen (Büroräume/Verwaltungsgebäude etc.) wird für die natürliche Nachtlüftung empfohlen:

- Für eine Variante ohne Querlüftungsmöglichkeit soll der freie Lüftungsquerschnitt z.B. je etwa 5 % der Raumgrundfläche betragen.
- Bei Querlüftungsmöglichkeit oder mit thermischem Auftrieb ist ein freier Lüftungsquerschnitt, alle Öffnungen addiert, von etwa 4 % der Raumgrundfläche ausreichend.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> u-wert.net GmbH, 26.04.2019 <https://www.ubakus.de/berechnung-des-hitzeschutzes/>

<sup>5</sup> Deutscher Städtetag, Arbeitskreis Energiemanagement; Richtlinien und Planungsanweisungen zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen und Sanieren (Energieeffizienzstandards) Ausgabe 3.1 August 2019

<sup>6</sup> Deutscher Städtetag, Arbeitskreis Energiemanagement; Richtlinien und Planungsanweisungen zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen und Sanieren (Energieeffizienzstandards) Ausgabe 3.1 August 2019

## 2.4 Nachhaltige Architektur und Baustoffe im Sinne des Low-Tech-Prinzips

### 2.4.1 Architektur

Sowohl bei der Errichtung von Neubauten als auch bei Maßnahmen im Bestand gilt es, mit dem geringstmöglichen Einsatz an Energie und Ressourcen die größtmögliche Gesamtwirtschaftlichkeit, Behaglichkeit und Architekturqualität zu erzielen.

Ziel der Planung ist die Errichtung/Modernisierung/Reaktivierung eines Gebäudes, welches die Ansprüche der Nutzer an z.B. Behaglichkeit, Gesundheitsschutz, Barrierefreiheit, optimale Nutzung der Räume mit kurzen Verkehrswegen, etc. erfüllt.

Es ist auf eine einfache Gebäudestruktur zu achten und es sind bewährte, ökologische und kostengünstige Bausysteme, Konstruktionen, Materialien und Betriebseinrichtungen zu wählen. Die Gebäude sind so zu planen, dass der Energieverbrauch minimiert wird.

Räume mit hohen internen Lasten (z.B. Technikräume, wie EDV/IT, Elektro, Heizung) sind vorzugsweise auf der sonnenabgewandten Seite des Gebäudes zu platzieren.

Die Optimierung zur Auslegung von Sturzhöhen und Raumtiefen fördert eine tiefe Ausleuchtung der Räume und damit die Reduzierung der Notwendigkeit von Kunstlicht und ist von Planern zu berücksichtigen. Eine Reduzierung ist zudem durch die farbliche Gestaltung mit hohen Reflexionsgraden für Decken, Fußboden und Wände zu erreichen. Weiterhin ist der Einsatz von Dachoberlichtern für innenliegende Flure und Sanitärräume sowie ggf. auch für Aufenthaltsräume (z.B. Unterrichts-, Gruppen-, Lehrerräume) zu prüfen.

Jedoch ist auch bei der Optimierung von tiefer Ausleuchtung ein zu hoher Wärmeeintrag aus Sonnenstrahlung zu berücksichtigen.

### 2.4.2 Flexibilität

Gebäude sollten kompakt in ihrer Gebäudestruktur sein und müssen auf Veränderungen im Betrieb reagieren können sowie Anpassungen an veränderte Raumnutzungen nachträglich zulassen. Spezialräume sind so zu planen, dass diese in ihrer Funktion auch verändert werden können.

Die Gebäude müssen eine flexible Struktur aufweisen, um eine Neueinteilung innerhalb des Rasters zu erlauben.

Die Funktion des einzelnen Raumes ist vorwiegend durch seine Ausstattung und Möblierung zu definieren.

### 2.4.3 Nachhaltigkeit

Grundsätzlich sollen die Gebäude wirtschaftlich und nachhaltig über ihren gesamten Lebenszyklus sein und langfristige Veränderungen, z.B. in der Nutzung, ohne hohen Investitionsaufwand erlauben.

Gebäude sollen folgenden Qualitäten im Sinne der Nachhaltigkeit in hohem Maße entsprechen:

- Ökonomische Qualität: Senkung der Lebenszykluskosten, Erhalt der ökonomischen Werte
- Soziokulturelle und funktionale Qualität: Sicherung von Gesundheit und Behaglichkeit im Gebäude, menschengerechtes Umfeld, Erhalt soziokultureller Werte
- Ökologische Qualität: Schutz der Umwelt, Schonung der natürlichen Ressourcen (Quelle: DGNB). Grundsätzlich sollen die Gebäude wirtschaftlich und nachhaltig über ihren gesamten Lebenszyklus sein und langfristige Veränderungen, z.B. in der Nutzung, ohne hohen Investitionsaufwand erlauben. Tragstruktur, Hülle, Haustechnik und Ausbau sind so zu konzipieren, dass eine sinnvolle Erneuerung im Gebäudezyklus möglich ist.

Dies bedeutet:

- Umsetzung einer einfachen, klaren Struktur der Statik.
- Eine Gebäudehülle, welche ohne Eingriffe in die Tragstruktur erneuert oder ersetzt werden kann.
- Haustechnikverteilung mit kurzen Leitungen und vertikalen Schächten, welche Zugänglichkeit und Flexibilität für Anpassungen bieten,
- nicht tragende Trennwände zwischen einzelnen Räumen,
- ein Minimum an festen Einbauten,
- Beachtung der standortspezifischen Möglichkeiten der passiven und aktiven solaren Nutzung

Im Sinne der nachhaltigen Nutzung von Ressourcen ist zur Vermeidung von zusätzlichen Gebäudeflächen (z.B. durch Neubau) die Um-/Fortnutzung von vorhandenen Flächen/Gebäude zu prüfen.

Bauteile und Elemente, welche stark abgenutzt bzw. beansprucht werden, sind so zu konzipieren, dass sie ohne Beschädigung anderer Teile ersetzt werden können. Dies gilt besonders für Griffgarnituren, Fußbodenleisten, Rohre, Kanäle und Leitungen.

Die Stadt Leipzig ist bestrebt, Gebäude für die kommunale Nutzung sowohl wirtschaftlich als auch nachhaltig zu errichten und zu betreiben, die Errichtungs- und Nutzungskosten sind im Baubeschluss nachzuweisen.

Das Wirtschaftlichkeitsgebot der Energieleitlinie ist einzuhalten und erforderliche Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind nach Anhang C durchzuführen. Hierfür sind Varianten zu untersuchen, die der Zielerreichung entsprechen. Die Wirtschaftlichkeit ist mittels Barwertmethode zu ermitteln.

#### 2.4.4 Ökologie

Es sind unter ökologischen und toxikologischen Gesichtspunkten günstige Baukonstruktionen und -materialien mit hohem Anteil an erneuerbaren Rohstoffen und langer Nutzungszeit zu wählen.

Schwer trennbare Verbundbaustoffe sind zu vermeiden. Es ist auf eine geringe Schadstoffbelastung der Baustoffe zu achten. Grundsätzlich ist die Recyclingfähigkeit aller Bauteile zu gewährleisten.

Nachhaltige, ökologische und wirtschaftliche Aspekte spielen bei der Auswahl der geeigneten Außen- und Innenbauteile beim Bau eines städtischen Gebäudes eine wichtige Rolle. In einem Abwägungsprozess zur geeigneten Wahl der Außenbauteile hinsichtlich der Kriterien – Kosten, Wirtschaftlichkeit, CO<sub>2</sub>- bzw. Treibhausgasemissionen, Energieeinsatz, Dauerhaftigkeit und Recyclingfähigkeit – gibt die Stadt Leipzig nachfolgende Baustoffe und Bauteile vor.

Schwer trennbare Verbundbaustoffe sind zu vermeiden. Es ist auf eine geringe Schadstoffbelastung der Baustoffe zu achten. Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass der Einsatz folgender Materialien vom Auftraggeber untersagt ist: insbesondere Tropenholz, FCKW- und HFCKW-haltige Baustoffe, PCB-haltige Baustoffe.

Für Fassaden sind ökologische und nachhaltige Materialien zu verwenden. Bei Einsatz von Wärmedämmverbundsystemen sind mineralische Systeme zu verwenden. Die Fassade in der Erdgeschosszone ist vor Schäden durch illegales Graffiti und Vandalismus zu schützen. Eine Option zur Prävention stellt die Bereitstellung von Fassadenflächen für legale Graffiti dar. Bodentiefe Fensteröffnungen sind zu vermeiden. Fassadenbegrünungen sind in den Liegenschaften (an Haupt- bzw. Nebengebäuden) unter Beachtung von Brandschutzforderungen und technischer Machbarkeit vorzusehen. Die Empfehlungen der AGBF (Arbeitsgemeinschaft der Berufsfeuerwehren und des Deutschen Feuerwehrverbandes) „Brandschutz großflächig begrünter Fassaden“ in ihrer aktuellen Fassung sind zu berücksichtigen. Für die Fassaden ist eine Konzeption für Pflege- und Wartungsarbeiten vorzulegen und abzustimmen. Bei großflächigen Verglasungen sind wirksame Maßnahmen gegen Vogelschlag anzuwenden (z.B. Punktraster als Folie oder Druck). Planungsansätze für tierunterstütztes Entwerfen, um Bedürfnissen von Gebäude bewohnenden Zielarten (bspw. Vögel, Fledermäuse, Igel) zu entsprechen, sind nach Einzelfallentscheidung anzuwenden.

Bei Neubauten sind Flachdächer grundsätzlich als Gründächer oder Retentions Gründächer in Kombination mit solarer Nutzung herzustellen, im Bestand, wenn es sich im Gesamtvorhaben wirtschaftlich und technisch darstellen lässt. Vorzugsweise werden Gründächer in Kombination mit Photovoltaikanlagen als Bestandteil des Sofortmaßnahmenprogramms zum Klimanotstand 2020 realisiert. Damit sollen die Vorteile einer gemeinsamen Nutzung erschlossen werden (z.B. Hinterlüftung/Kühleffekt und damit Effizienzsteigerung für PV-Anlage, mechanischer und UV-Schutz der Dachhaut/Abdichtung, Wärme-/ Kälteisolierung der Gebäude im Bereich Dach, Rückhaltung von Niederschlagswasser). Sofern keine Photovoltaikanlagen möglich sind, sind Retentionsdächer oder intensive Dachbegrünungen bevorzugt zu prüfen.

Bei Flachdächern wird eine mehrlagige bituminöse Abdichtung einer einlagigen Kunststoffabdichtung vorgezogen. Für die Wartung sind normengerechte Absturzsicherungen vorzusehen und dabei kollektive Schutzmaßnahmen z.B. durch erhöhte Attika und/oder Geländer den persönlichen Schutzmaßnahmen z.B. durch Seilsicherungssysteme mit persönlicher Schutzausrüstung vorzuziehen. Dachzugänge sind normengerecht und ausreichend dimensioniert zu gestalten, d.h. sicher verankerte Aufstiegsanlage/Aufstiegshilfe, Haltemöglichkeiten und Absturzsicherungen auf der Dachebene sowie bequem erreichbare Öffnungselemente der Dachluke unter Berücksichtigung notwendiger Arbeiten auf dem Dachbereich. Dachzugänge müssen gegen unbefugte Nutzung gesichert sein. Erforderliche Kontrollwege auf dem Dach sind trittsicher auszubilden. Die Anzahl der Dachdurchdringungen ist auf ein Minimum zu beschränken. In der LP 3 ist eine Dachaufsicht mit Koordinierung der Wartungswege zu erstellen.

Bei der Betrachtung der Nachhaltigkeit kann sich grundsätzlich an bestehenden Zertifizierungssystemen wie BNB, QNB, DGNB orientiert werden.

Bei Neubau- und Sanierungsmaßnahme sind Maßnahmen zur wassersensiblen Gestaltung und dem Schwammstadtprinzip zu prüfen.

Ab 2025 sind nur noch nachhaltige Gebäude zu errichten. Hierfür wird separat zur Energieleitlinie ein Standard/Zertifizierungssystem festgelegt. Dieser Standard ist in der jeweilig gültigen Fassung anzuwenden. Bis zur Fertigstellung bzw. dem Beschluss des erarbeiteten Standards/Zertifizierungssystems für Nachhaltigkeit sind die Vorgaben der Energieleitlinie (Kapitel 2.4.3 und 2.4.4) anzuwenden.

## 2.5 Nachhaltige Gebäudetechnik im Sinne des Low-Tech-Prinzips

Im Sinne einer kostengünstigen und nachhaltigen Gebäudebetriebsweise ist für kommunale Gebäude der Low-Tech-Ansatz zu berücksichtigen.

Unter Abwägung von Standortbedingungen, Nutzungsanforderungen, Ressourceneinsatz bei der Herstellung und Betriebsweise, Investitionskosten, Folgekosten für Betriebsweise und Instandhaltung, Personalaufwand für Gebäudebetrieb und der Energieeffizienz ist objektkonkret der notwendige technische Ausstattungsgrad im Einklang mit der architektonischen Gestaltung auszuwählen. Dabei ist zu prüfen, ob bauliche Lösungen technische Lösungen ersetzen können. Planungskonzepte, die die Gebäudetechnik und deren Steuerung minimieren, sind zu bevorzugen.

Hierbei muss die Gebäudeautomation an die objektkonkrete technische Ausstattung angepasst sein. Es bedarf der sinnvollen Vernetzung der Systeme im und außerhalb des Gebäudes sowie eine nutzungszentrierte, das heißt an den individuellen Bedürfnissen der Nutzerinnen und Nutzer orientierte Betriebsführung.

Es sind möglichst recyclinggerechte und leicht demontierbare Konstruktionen zu verwenden. Dies gilt insbesondere für Rohre, Kanäle und Leitungen (Einbau von Leerrohren).

Die Platzierung von HLKS-Zentralen sollte so gewählt werden, dass sich diese innerhalb der thermischen Gebäudehülle befinden sowie deren Leitungsnetze möglichst kurzgehalten werden. Zudem ist bei der Planung auf eine Minimierung der Reibungsverluste durch Optimierung der Leitungsführungen und -querschnitte zu achten.

Sofern in gebäudespezifischen Baustandards keine Festlegungen zur Ausführung der Gebäudetechnik getroffen werden, sind die Vorgaben nach Anhang A „Mindestanforderung an die Gebäudetechnik bei Neubau und Modernisierung“ einzuhalten.

## 2.6 Wärmeversorgung – Erneuerbare Energien bei kommunalen Gebäuden

Aktuell wird für zwei Drittel der kommunalen Gebäude die benötigte Wärmeenergie aus dem Fernwärmenetz der Stadtwerke Leipzig bereitgestellt. Die Fernwärme wird im Kohlekraftwerks Lippendorf, in einem technisch optimierten Prozess der Kraft-Wärme-Kopplung des Kraftwerkes ausgekoppelt. Aus einem weiteren Kraftwerk der Stadtwerke, welches ebenfalls in Kraft-Wärme-Kopplung arbeitet, wird der übrige Anteil bereitgestellt. Die Stadtwerke Leipzig arbeiten an der Transformation der Fernwärme. Im Jahr 2019 wurde der Braunkohleausstieg durch die Stadt entschieden. Das Zukunftskonzept der Leipziger Stadtwerke sieht weiterhin die Entwicklung hin zu einer klimaneutralen Fernwärme bis spätestens 2035/2038 vor. Neue kommunale Objekte im Fernwärmegebiet sollten deshalb in jedem Fall an die Fernwärme angeschlossen werden.

Außerhalb des Fernwärmenetzes sind ab 2023 bei Neubau und Modernisierung keine fossilen Energieträger für die Wärmeerzeugung zu planen und zu bauen. Die Umstellung der Wärmeerzeugung im Bestand orientiert sich dabei am kommunalen Wärmeplan und der aktuell gültigen Gesetzgebung.

Ziel ist der Umbau der Wärmeversorgung für den kommunalen Gebäudebestand bis 2035 hin zu einer nahezu klimaneutralen Versorgung (siehe hierzu auch 1.4 „Ziele für den kommunalen Gebäudebestand“ auf Seite 4). Grundlage ist hierfür der kommunale Wärmeplan, welcher bis Ende 2024 fertiggestellt werden soll.

Die Auswahl der Heizungssysteme erfolgt anhand des Grundsatzes „Efficiency First“. Das heißt es wird zuallererst das energieeffizienteste System bevorzugt. Sollte dieses aufgrund der baulichen Begebenheiten oder Anforderungen nicht umsetzbar sein, kommt das zweiteffizienteste System zur Anwendung und so weiter. Mit grünen Gasen oder Pellets betriebene Heizungsanlagen sind dementsprechend nur im Ausnahmefall auszuwählen.

Für die Wärmeversorgung der kommunalen Gebäude ist die Betrachtung nicht ausschließlich auf Kriterien der Wirtschaftlichkeit und Effizienz des Gebäudes selbst zu beschränken. Es ist zu prüfen, ob gemeinsam mit der Quartiersumgebung sinnvolle Heizlösungen gefunden werden können

## 2.7 Stromversorgung – Erneuerbare Energien bei kommunalen Gebäuden

Im Rahmen der Planung von Neubauten und Modernisierungen ist eine vollumfängliche Nutzung der Dachflächen durch Photovoltaikanlagen vorzusehen und in das Gesamtkonzept zu integrieren. Hierfür ist der Projektpartner des kommunalen Ausbaus von Photovoltaikanlagen, die LKE (Leipziger Kommunale Energieeffizienz GmbH), ab der Leistungsphase 2 in das Bauvorhaben einzubeziehen. Diese plant, baut und betreibt die Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dächern. Die Stadt Leipzig verpflichtet sich im Gegenzug zur Abnahme des im jeweiligen Objekt selbstverbrauchten PV-Stroms.

Im Entwurf sind die statischen Anforderungen und die Aspekte der Ausrichtung der Dachflächen zu berücksichtigen. Folgende wesentliche Vorgaben bei Flachdächern sind einzuplanen und mit der LKE im Projekt detailliert abzustimmen:

- bestenfalls Aufbauten bzw. verschattende Elemente möglichst auf der Dach-Nordseite platzieren sowie keine verschachtelte Dachlandschaft
- bestenfalls ein kollektives Absturzsicherungssystem installieren (bei Geländer möglichst klappbar gestalten, um Verschattung zu vermeiden)
- bei Kombination mit Gründach, eine gründachintegrierte PV-Unterkonstruktion installieren, alternativ kein Grün vor und unter der PV (u.U. Flächentrennung Grün/PV)
- keine Dachhautdurchdringungen, PV-Anlagen werden ausschließlich ballastiert
- Lastreserve (Flächenlast) für PV bis zu 30 kg/m<sup>2</sup> (Flächenlast, an einigen Punkten der PV-Anlage kann die Auflast darüber liegen) bei Standard-Unterkonstruktion (auf Dachhaut aufliegend) bzw. bis zu 200 kg/m<sup>2</sup> bei gründachintegrierter PV-Unterkonstruktion
- Platzreserve für Standort Wechselrichter auf dem Dach
- Platzreserve für eine Elektroverteilung PV im HAR ELT
- Kabel bzw. Kabelwege für AC-Leitungen im Gebäude (von Wechselrichtern bis zur Elektroverteilung PV)
- Aufbindepunkt der PV-Anlage in der NSHV für Überschusseinspeisung (vorrangig Eigenverbrauch des Objektes) als freie Abgangsklemme

Parallel zum Ausbau von Photovoltaik bei der Planung von Neubauten und Modernisierungen, werden alle kommunalen Bestandsgebäuden auf die mögliche Nachrüstung mit Photovoltaik hin untersucht.

Als Zielgröße wird eine Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunale Dächern im Neubau und im Bestand von insgesamt ca. 1.000 kWp bis 1.500 kWp pro Jahr angestrebt.

Ziel ist es, den Ausbau möglichst wirtschaftlich zu gestalten. Dabei sind aber auch Treibhausgasminderungen der Netzeinspeisung, als auch der Ausgleich eher unwirtschaftlicher Anlagen mit wirtschaftlichen Anlagen zu berücksichtigen, um somit Wirtschaftlichkeit und Klimaschutz in Einklang zu bringen.

Um den Ausbau von kommunaler Photovoltaik im Gebäudebestand zu beschleunigen, sollten zusätzliche finanzielle Mittel für den Hemmnisabbau (z.B. für Statik, Dachhaut, Dachausstiege, Absturzsicherung, Elektroinstallation) eingesetzt werden.

## 2.8 Zählerkonzept

Für die Abwicklung der Medienabrechnung sowie für die Durchführung des Energiemonitorings, ist die planerische Erstellung und technische Umsetzung eines Zählerkonzeptes zwingend erforderlich.

Das Zählerkonzept ist somit integraler Bestandteil der Haustechnikplanung und berücksichtigt die individuellen Gegebenheiten des Bauvorhabens.

Die Erstellung des Zählerkonzeptes erfolgt im Rahmen der Vorplanung unter Einbeziehung des für die spätere Bewirtschaftung zuständigen Sachgebietes Energiemanagement.

Die Anforderungen an die Erstellung eines objektspezifischen Zählerkonzeptes werden in Anhang D dargestellt.

## 2.9 Inbetriebnahmemanagement für kommunale Gebäude

Die Abnahme der Heizung erfolgt erst nach Vorlage des Nachweises über den hydraulischen Abgleich.

Bei energieeffizienten Neubauten oder Modernisierungen ist im Rahmen der Übergabe eine Nutzereinweisung sowie ein technisches Monitoring durchzuführen. Die hierfür notwendigen finanziellen Mittel sind im Baubeschluss (in LP 9 bzw. unter KG 700) zu berücksichtigen und als besondere Leistungen in den Planervertrag aufzunehmen. Für das Monitoring sind als Richtwert circa 1,5 €/m<sup>2</sup><sub>NRF</sub> pro Jahr über zwei Jahre Laufzeit anzusetzen.

Grundlage für das Monitoring ist die AMEV Empfehlung Nr. 135 „Technisches Monitoring“ in der aktuellen Fassung.

Bei der Einregulierung der Anlagen sind während der Nutzungszeit die Temperaturvorgaben entsprechend Anhang B mit Nachweis einzustellen.

## 2.10 Wechselwirkung mit dem wassersensiblen Stadtumbau

Im Zuge jeder Baumaßnahme sind zugleich Maßnahmen zur wassersensiblen Gestaltung zu berücksichtigen. Ziel ist, dass nach dem Schwammstadtprinzip Niederschlagswasser vor Ort gespeichert, versickert und verdunstet wird. Im Zuge der Maßnahmenplanung und deren Umsetzung sind die vom Lenkungsnetzwerk für wassersensible Stadtentwicklung verabschiedeten Ziele und Checklisten zu beachten.

## 3 Energieeinsparung im laufenden Betrieb

Die nachfolgenden Vorgaben gelten für die kommunalen Gebäude der Stadtverwaltung. Eigenbetriebe und kommunale Unternehmen regeln den Betrieb der Gebäude in ihrem Verantwortungsbereich mit dem Ziel eines nachhaltigen Gebäudemanagements eigenverantwortlich.

### 3.1 Energieversorgung

Damit das Ziel eines dekarbonisierten Gebäudebestandes bis 2035 erreicht wird, ist ein Ausbau der klimaneutralen Wärmeversorgung im Bestand, außerhalb von Modernisierung, notwendig. Ziel ist der Umbau der Wärmeversorgung für den kommunalen Gebäudebestand bis 2035 hin zu einer nahezu klimaneutralen Versorgung. Grundlage ist hierfür der kommunale Wärmeplan, welcher bis Ende 2024 fertiggestellt werden soll.

Bei Ersatz von Heizkesseln auf Basis fossiler Energieträger ist der Umstieg auf erneuerbare Energien, soweit dies technisch möglich ist, umzusetzen. Bestehende Anlagen sind bis 2035 mit erneuerbaren Energien zu ergänzen und als bivalente Anlagen zu betreiben oder wenn wirtschaftlich sinnvoll auszutauschen. Bei Austausch von Wärmeerzeugungsanlagen außerhalb von umfassenden (Teil-)Modernisierungsvorhaben ist der gesetzlich vorgeschriebene Anteil an erneuerbaren Energien zu erfüllen. Hierfür sind Varianten, die zur Zielerreichung geeignet sind, zu untersuchen. Dabei sind entsprechend Anhang C vermiedene Treibhausgasemissionen in der Betrachtung anzusetzen.

Für noch verbleibende Restmengen an fossiler Energien sind ab 2035 Kompensationsleistungen entsprechend Absatz 1.4 umzusetzen.

### 3.2 Maßnahmen im Bestand – Geringinvestive Energiesparmaßnahmen, Schulung von Nutzern und Betriebspersonal

Wesentliche Bestandteile zur Zielerreichung sind sowohl investive als auch nichtinvestive Energieeinsparmaßnahmen, diese können zusätzlich die Energiekosten bei Preissteigerungen stabilisieren.

Im investiven Bereich sind sowohl die energetische (Teil-)Modernisierung von Bestandsgebäuden als auch geringinvestive Maßnahmen notwendig.

Für den geringinvestiven Bereich sind entsprechend des Klimaschutzprogrammes weiterhin ausreichende Finanzmittel (z.B. Intracting-Budget) für Energiesparmaßnahmen vorzusehen.

Bisherige nichtinvestive Maßnahmen wie Hausmeisterschulungen, Nutzereinweisungen- und Nutzerschulungen, Energiecontrolling sowie Energiesparprogramme wie Halbe-Halbe sind weiterhin umzusetzen.

### 3.3 Betrieb

#### 3.3.1 Heizung

Beginn und Ende des Heizbetriebes richten sich nach den Witterungsverhältnissen, den baulichen und betrieblichen Erfordernissen. Die Entscheidungskriterien für die Aufnahme oder Beendigung des Heizbetriebs für die Liegenschaften der Stadt Leipzig sind:

Der Heizbetrieb beginnt, wenn an fünf aufeinanderfolgenden Tagen die Tagesmitteltemperatur von +15 °C unterschritten wird, frühestens jedoch am 01. September.

Der Heizbetrieb endet, wenn an fünf aufeinanderfolgenden Tagen eine Tagesmitteltemperatur von +15 °C überschritten wird, spätestens jedoch am 31. Mai.



In der Übergangszeit ist eine zeitweise Beheizung, eines Gebäudes oder eines Gebäudeteiles, mit einer flachen Heizkurve zulässig, wenn bei Nutzungsbeginn in den Referenzräumen die zulässige Raumtemperatur (Anhang B) um mehr als 2 Kelvin unterschritten wird und wenn zu erwarten ist, dass dieser Zustand noch mehrere Stunden andauern wird. Referenzräume sind für das jeweilige Objekt festzulegen durch:

- Die Gebäudenutzer
- Die Objektverantwortlichen
- Die Betreiber

Referenzräume sind an der Nordseite von Gebäuden festzulegen und sie verfügen über normale Fensterflächen, innere Wärmelasten (Beleuchtung, Büromaschinen, Nutzer) und werden in der Regelarbeitszeit genutzt. Evtl. ist es sinnvoll für jeden Heizkreis einen Referenzraum festzulegen. In den Referenzräumen sind die Raumtemperaturen regelmäßig zu überwachen und zu protokollieren (Anhang B).

Bei Niedrigstenergiegebäuden sind die Besonderheiten der luftdichten Hülle und der Wärmedämmung bei der Erstellung der MSR-Konzepte zu beachten. Standardregelkonzepte im Sinne einer witterungsgeführten Vorlauf-temperaturregelung sind hierfür nicht ausreichend.

#### Organisatorische Hinweise

1. Die elektrische Beheizung einzelner Räume (Verwaltungsräume, Wachzimmer usw.), die außerhalb der allgemeinen Dienstzeit genutzt werden müssen, ist dann zulässig, wenn dadurch im gesamten Gebäude abgesenkter oder unterbrochener Heizbetrieb möglich wird. Die elektrische Beheizung soll mittels Ölradia-  
tor und nicht mit Heizlüfter erfolgen. Im Allgemeinen ist aber eine elektrische Zusatzbeheizung nicht erlaubt, wegen erhöhten Betriebskosten und der Unfall- und Brandgefahr.
2. Außerhalb der eigentlichen Dienstzeit liegende Gebäudenutzungen (z.B. Fortbildungsveranstaltungen, Elternabende in Schulen usw.) sind möglichst zur gleichen Zeit in Räumen, Raumgruppen oder Gebäudeteilen durchzuführen, die über die gleiche Heizgruppe beheizbar sind.

#### Betriebsarten

Es ist zwischen vier Arten des Heizbetriebs zu unterscheiden, welche in Tabelle 3-1 dargestellt sind.

| <b>Art des Heizbetriebes</b>           | <b>Erläuterung</b>  |
|--|---|
| Durchgehender Betrieb                  | stetige, geregelte Wärmezufuhr zur Aufrechterhaltung der zur Gebäudenutzung erforderlichen Raumtemperaturen                                 |
| Abgesenkter Betrieb                    | stetige, geregelte Wärmezufuhr zur Aufrechterhaltung reduzierter Raumtemperaturen   |
| Optimierter Betrieb                    | über ein Zeit- und Temperaturprogramm geregelter Aufheiz- und Absenkbetrieb unter Berücksichtigung von Nutzungszeiten, Nacht und Wochenende |
| Unterbrochener Betrieb (Übergangszeit) | Unterbrechung der Wärmezufuhr und „freie“ Auskühlung des Gebäudes   |

Tabelle 3-1: Arten des Heizbetriebes

## Betriebseinschränkungen

Die zuvor beschriebenen Betriebsarten werden teilweise durch Betriebseinschränkungen beeinflusst. Diese Betriebseinschränkungen in Verbindung mit der jeweiligen Betriebsart werden in der nachfolgenden Tabelle 3-2 erläutert.

| Art des Heizbetriebes                  | Erläuterung der Betriebseinschränkung  |
|--|--|
| Abgesenkter Betrieb                    | <p>Außerhalb der festgelegten Gebäudenutzungszeiten wird die Heizungsanlage (Kesselregelung) bzw. die Heizgruppenregelungen auf abgesenkten Betrieb („Nachtabsenkung“) umgestellt. Die Nutzungszeiten des Gebäudes bzw. einzelner Gebäudeteile sind anhand eines Belegungsplanes zu ermitteln und regelmäßig zu aktualisieren. Entsprechend sind die Zeiten für den Normalbetrieb der Regelungen zu aktualisieren.</p> <p>In zeitlich unterschiedlich genutzten Gebäudeteilen muss ein der Nutzung angepasster Heizbetrieb erfolgen (z.B. Wohnung in Dienstgebäuden). Sollte dies wegen fehlender Aufteilung der Heizungsanlage in Heizgruppen nicht möglich sein, muss der Betreiber (bewirtschaftendes Amt bzw. bewirtschaftende Abteilung) informiert werden. Infolge des Wärmespeichervermögens eines Gebäudes soll der abgesenkte Heizbetrieb bis zu zwei Stunden vor Nutzungsende beginnen. Beispiel: Bei Dienstschluss um 18.00 Uhr, kann der abgesenkte Heizbetrieb ab 16.00 Uhr erfolgen.</p> <p>Die Wiederaufnahme des durchgehenden Heizbetriebes am Morgen ist vom Objektverantwortlichen so zu wählen, dass zu Beginn der Nutzungszeit die festgelegten Raumtemperaturen (Anhang B) nicht um mehr als 2 Grad unterschritten werden. War die Heizungsanlage über das gesamte Wochenende im Absenkbetrieb, ist der Beginn der Aufheizzeit 1 – 2 Stunden früher als an den anderen Wochentagen zu wählen.</p> <p>Während des abgesenkten Heizbetriebes sollte eine zu starke Auskühlung der Räume vermieden werden; als Anhaltspunkt gilt eine Raumtemperatur von ca. 16 °C für Schul- und Diensträume und 12 °C für Sporthallen (gilt nicht in der Ferienzeit).</p> <p>Bei Niedrigstenergiegebäuden mit Flächenheizung sind individuelle Festlegungen zu treffen.</p> |
| Optimierter Betrieb                    | <p>Über ein Zeit- und Temperaturprogramm geregelter Aufheiz- und Absenkbetrieb unter Berücksichtigung von Nutzungszeiten und erforderlichen Raumtemperaturen. Zur Optimierung gehört auch die richtige Wahl der Heizkurve, die Einstellung der Kesselthermostaten und die Überwachung und richtige Einstellung der Zeitprogramme.</p>  |
| Unterbrochener Betrieb (Übergangszeit) | <p>Bei Außentemperaturen von über 10 °C soll außerhalb der Nutzungszeit der Heizbetrieb unterbrochen werden, da eine zu starke Auskühlung des Gebäudes nicht zu befürchten ist. Dazu ist die Heizungsanlage außer Betrieb zu nehmen oder das entsprechende Betriebsprogramm der Regelung zu wählen. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass die Raumtemperatur bei Nutzungsbeginn wieder der Nutzungstemperatur entspricht. Bei längerer Gebäudebetriebsunterbrechung (zusammenhängende Feiertage oder Ferien) ist die Heizungsanlage nur dann außer Betrieb zu nehmen, wenn keine Einfriergefahr von wasserführenden Rohrleitungen besteht. Bei Frostgefahr sind die Raumtemperaturen auf ca. 10 °C zu halten.</p> <p>Insbesondere in der Übergangszeit ist ein zeitlich begrenzter Heizbetrieb ausreichend, um die festgelegte Raumtemperatur zu erreichen. Der begrenzte Heizbetrieb kann sich u.U. auch auf einzelne Gebäudeteile (Nordseite) beschränken, z.B. genügt in der Übergangszeit eine Beheizung von 7:00 Uhr bis 10:00 Uhr.</p>   |

Tabelle 3-2: Erläuterung der Betriebseinschränkungen für verschiedene Arten des Heizbetriebes

### 3.3.2 Lüften von Räumen

Während des Heizbetriebes sind Gebäudeeingangstüren, Windfänge, Hallentüren, Garagen- und Kellertüren sowie sämtliche Fenster geschlossen zu halten. Das Lüften der Räume erfolgt durch Stoßlüftung, während der Lüftung sind die Heizkörper-Thermostatventile zu schließen.

Ständig geöffnete oder gekippte Fenster oder geöffnete Lüftungsklappen in den Fenstern sind ein Zeichen für überheizte Räume. In solchen Fällen ist eine Absenkung der Vorlauftemperatur vorzunehmen.

Sporthallen und Gebäude mit Lüftungsanlagen sind im Sommer und in der Übergangszeit möglichst über die Fenster zu lüften, sofern dies unter Beachtung der Raumluftqualität möglich ist. Eine vorhandene Lüftungsanlage ist nur einzusetzen, wenn die Wärmeabfuhr über die Fenster nicht ausreichend ist. Die Fenster sollten in der Heizzeit bzw. Betriebszeit der Lüftungsanlage nicht geöffnet werden. Bei Nichtbeachtung dieser Anweisung durch die Nutzerinnen und Nutzer können die Fenster während der Heizperiode mechanisch verriegelt werden, wenn rechtliche oder brandschutztechnische Punkte nicht entgegenstehen.

### 3.3.3 Sanitäre Anlagen und Brauchwarmwasserbereitung

Trinkwasser ist ein Lebensmittel und muss sparsam verwendet werden. Folgende Regeln sind zu beachten:

- Wasserentnahmestellen sind regelmäßig auf Dichtheit zu überprüfen (z.B. Wasserhähne, WC- und Urinalspüler). Defekte Armaturen sind umgehend in Ordnung zu bringen oder auszutauschen.
- Die Schüttleistung von Duschen und Waschbecken ist zu überprüfen. Bei Einstellung bzw. Nachrüstung gilt zur Orientierung: Brauseköpfe ca. 10 l/min; Handwaschbecken ca. 5 l/min. Die Zeitintervalle von Selbstschlussarmaturen für Duschen sind auf ca. 20 Sekunden einzustellen (für Handwaschbecken 5 sec).
- Einstellbare Spülkästen sind auf eine Spülmenge von max. 6 l zu begrenzen, sofern mit dem Abwasser-Netz verträglich.
- Während der kalten Jahreszeit (Oktober bis April) sind Außenentnahmestellen abzusperrn und zu entleeren.
- Die Nutzung von Trinkwasser für Bewässerungszwecke ist zu beschränken (z.B. Rasenplätze ca. 8 Bewässerungen pro Jahr mit 15 – 17 l/m<sup>2</sup>). Stattdessen ist der Einsatz von Regenwasser vorzuziehen.
- Der Betrieb von Springbrunnen und Wasserspielen ist zeitlich soweit wie möglich einzuschränken.
- Die Brauchwassertemperatur ist am Austritt des Trinkwassererwärmers auf 60 °C zu begrenzen (Legionellenprophylaxe). PWH und PWH-C sind mit konstant 60 °C bzw. 55 °C zu betreiben.
- Die Wärmedämmung des Warmwassernetzes (inkl. Zirkulation) ist zu kontrollieren und ggf. zu erneuern bzw. zu vervollständigen.
- Nicht benötigte Speicher und Zapfstellen für Warmwasser sind stillzulegen, dazugehörige Rohr- und Anschlussleitungen sind abzutrennen. (Gefahrenherde für Legionellen)
- Unnötiger Verbrauch von Warm- und Kaltwasser ist zu vermeiden. Kühlung und Erwärmung darf grundsätzlich nicht über laufendes Trinkwasser erfolgen. Fahrzeuge dürfen nicht mit Warmwasser gewaschen werden.
- In Neubauten werden am jeweiligen Strangende Selbstspüleinrichtungen verbaut. Teilweise als Entnahmearmatur aber auch als Spülsystem.

### 3.3.4 Raumluftechnische Anlagen und Klimageräte

Vorhandene raumluftechnische (RLT-) Anlagen sind nur dann einzuschalten, wenn dies durch die jeweilige Raumnutzung unbedingt erforderlich ist. RLT-Anlagen sind bedarfsgerecht über geeignete Sensorik (CO<sub>2</sub>, Präsenz oder Feuchte) und unter Beachtung von Nutzungszeiten zu betreiben. Ziel ist ein kosteneffizienter Betrieb.

- Beim Betrieb von RLT-Anlagen sind Fenster und Türen möglichst geschlossen zu halten.
- Bei abgeschalteter RLT-Anlage müssen die Außen- und Fortluftklappen geschlossen sein.
- Der Luftvolumenstrom ist auf die tatsächliche Nutzung anzupassen.
- Die Aufheizung von Räumen mit Luftheizung hat nur im Umluftbetrieb zu erfolgen. Zur Aufheizung ist vorrangig die statische Heizung einzusetzen.
- Sonnenschutzanlagen sind durch den Nutzer rechtzeitig zu betätigen, um die Aufheizung durch Sonneneinstrahlung (im Sommer) zu verringern und eine Klimatisierung mittels Kälteanlagen zu vermeiden.
- Beleuchtung und sonstige wärmeabgebende Geräte sind im Sommer soweit möglich abzuschalten, um ein unnötige Aufheizen der Räume zu vermeiden.

### 3.3.5 Elektrische Anlagen

Beim Betrieb stromverbrauchender Geräte oder Anlagen ist darauf zu achten, dass sie nicht länger als zur Nutzung erforderlich eingeschaltet sind. Hierbei ist auch darauf zu achten, dass ein unnötiger Stand-by-Betrieb vermieden wird. Es ist ferner darauf zu achten, dass möglichst wenig elektrische Verbraucher gleichzeitig in Betrieb sind.

Keramische Brennöfen dürfen nur außerhalb der Spitzenmessung in Betrieb genommen werden, wenn möglich sind die Öfen nachts zu betreiben. Dies gilt nicht für Schulen, hier richtet sich der Betrieb nach den Lehrplannerfordernissen.

### 3.3.6 Beleuchtung und Sonnenschutz

Einen entscheidenden Beitrag zur Einsparung von Strom kann der Benutzer von Beleuchtungseinrichtungen leisten. Dazu sind folgende Anweisungen zu beachten:

- Diensträume sind nur entsprechend den Erfordernissen zu beleuchten. Überflüssige Leuchten sind zu entfernen, nicht benötigte Lichtquellen müssen ausgeschaltet bleiben. Beim Verlassen der Räume ist die Beleuchtung auszuschalten.
- Bei ausreichendem Tageslicht ist die Beleuchtung abzuschalten.
- Leuchten sollen regelmäßig gereinigt werden.
- Sonnenschutzeinrichtungen sind so zu betätigen, dass keine zusätzliche Beleuchtung erforderlich wird, jedoch gleichzeitig eine Aufheizung des Raumes durch Sonneneinstrahlung (im Sommer) verhindert wird.
- In selten genutzten Räumen (Toilette, Teeküche, Kopierer, Lager, Technik, Keller, usw.) ist ein Hinweis „Licht ausschalten“ anzubringen, sofern die Beleuchtung der Räume nicht über einen Präsenzmelder gesteuert wird.
- Bei Reinigungsarbeiten ist die Beleuchtung nur im momentanen Arbeitsbereich und im jeweils notwendigen reduzierten Maß einzuschalten.
- Beim Ersatz von defekten Leuchtmitteln ist eine Verwendung von LED zu prüfen und wenn möglich einzusetzen.

### 3.3.7 Umwälzpumpen

Es ist darauf zu achten, dass Umwälzpumpen am Ende des Heizbetriebes und bei unterbrochenem Betrieb der Heizungsanlage abgeschaltet werden, um einen energieintensiven Betrieb in Teillast zu verhindern. Mehrstufige Pumpen sollen mit der kleinstmöglichen Leistungsstufe betrieben werden. Bei drehzahlgeregelten Pumpen ist die Funktion der Regelung regelmäßig zu überprüfen.

### 3.3.8 Reinigung

Während der Reinigung ist die Heizungsanlage in der abgesenkten Betriebsart zu betreiben. Die Lüftung der Räume erfolgt über Stoßlüftung. Es sind nur die Räume zu beleuchten, die gereinigt werden.

### 3.3.9 Bedienungshinweise für den Ferienbetrieb

Sofern vorhanden, sind ferienbedingte Teilbelegungen oder Schließungen von Schulen, Sporthallen oder anderen Objekten bei der Regelung und Betreibung der technischen Anlagen zu beachten. Der Objektverantwortliche hat während der Ferienzeiten o.g. Hinweise für die Beheizung und die Brauch-Warmwasserbereitung zu beachten. Reine Abluftanlagen (WC etc.) und Lichtsteuerungen sind so weit möglich abzustellen. Bei Nichtnutzung sind automatische Urinalspülungen auf eine Spülung pro Tag zu reduzieren. Grundsätzlich hat der Objektverantwortliche die Aufgabe mögliche Einsparpotentiale in diesem Bereich auszuschöpfen.

Nach einer Ferienzeit ist der Beginn der Aufheizzeit 1 – 2 Tage vor Nutzungsbeginn zu wählen.

### 3.3.10 Betriebsbuch für kommunale Gebäude der Ämter der Stadtverwaltung

Das Betriebsbuch ist ein vom European Energy Award geforderter und zu führender schriftlicher Nachweis für jedes Objekt mit technischen Anlagen. In das Betriebsbuch sind vom Betriebspersonal vor Ort, d.h. in der Regel vom Hausmeister bzw. Hallenwart alle Ereignisse während des Betriebes der technischen Anlagen sowie alle Maßnahmen zur Sicherstellung der Betriebsbereitschaft einzutragen.

Betriebsereignisse sind z.B. Abnahmedaten, Zeichnungen, Wartungen/Inspektionen, Ausbesserungen und Schäden. Darüber hinaus ist im Zusammenhang mit dem Betriebsbuch auch eine Meldungs- und Störungsstatistik zu führen.

Das Betriebsbuch muss ständig verfügbar sein und im Hausmeisterraum aufbewahrt werden. Das Betriebsbuch enthält ein Deckblatt mit den Daten zum Objekt und allen benötigten Ansprechpartnern. Außerdem enthält es folgende Kapitel:

- Mängel-/ Störmeldungen
- Ereignisregister (Wartungen, Reparaturen, Änderungen, Umbauten, sonstige Maßnahmen)
- Bestandslisten
- Prüfkalender
- Arbeitshilfe (Checkliste)

Ein Entwurf des Betriebsbuches findet sich in Anhang E.

Das Erstellen und Aktualisieren des Betriebsbuches obliegt dem Sachgebiet Betriebsführung und Technik, AMEV-Vorlagen sind dabei zu nutzen. Für den Druck der Bücher sind entsprechende Haushaltsmittel zu planen. Danach ist zweijährlich ein kleinerer Betrag für die Ersatzbeschaffung vorzusehen.



# Anhang

## A Mindestanforderung an die Gebäudetechnik bei Neubau und Modernisierung

### Trinkwasser- und Sanitärinstallation

- Um den Einbau und Betrieb von Hebeanlagen zu vermeiden, sind Sanitäranlagen vorrangig oberhalb der Rückstauenebene anzuordnen.
- TGA-Planer, Anlagenbauer und Betreiber müssen möglichst frühzeitig in die Entscheidungsprozesse beim Entstehen eines Gebäudes involviert werden.
- Eine Trinkwasserinstallation ist so zu planen und auszulegen, dass jederzeit ein bestimmungsgemäßer Gebrauch erzielt oder simuliert werden kann.
- Die Ausführungen haben grundsätzlich durch Fachunternehmen Gewerk Heizung-Sanitär zu erfolgen.
- Eine dezentrale Trinkwassererwärmung ist aus hygienischer und energetischer Sicht zu bevorzugen. Diese Anlagen sind auf ihren bestimmungsgemäßen Bedarf zu begrenzen.
- Bei einer zentralen Trinkwassererwärmung sind etwaige Berechnungsgrößen und realistische Bedarfsgrößen zu berücksichtigen. (Werden die geplanten Duschen tatsächlich genutzt? Können durch intelligente Raumnutzungskonzepte Duschen eingespart werden?) Eine Dimensionierung nach den Spitzenlasten zu berechnen führt zu überdimensionierten Anlagen.
- Die Leitungsführungen PWC / PWH+PWH-C müssen baulich bis zu den Entnahmestellen getrennt voneinander erfolgen, um eine wechselseitige Temperaturbeeinflussungen zu vermeiden.
- Lokale Trinkwasseraufbereitungsanlagen zur dauerhaften Desinfektion des Trinkwassers sind strikt abzulehnen.
- Überdimensionierte Leitungsgrößen sind zu vermeiden.
- Revisionsöffnungen sind zu berücksichtigen und müssen an geeigneter Position und in geeigneter Größe vorhanden sein
- Hausanschlussfilter sind baulich vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die daraus entstehende UV-Belastung und Wärmeerzeugung hat negative Auswirkungen auf die Trinkwasserqualität
- Hausanschlussstelle PWC (HAST) mit Sicherungsgruppe muss baulich abseits der komplexen GLT-Anlagen und der Wärmeerzeugungsanlagen angeordnet werden. (Durch Gebäudeleittechniken und Wärmeerzeugungsanlagen kommt es vermehrt zu Abstrahlungswärme innerhalb der HA-Räume einer potentiellen Erwärmung des Kaltwassers.)
- PWC-Leitungen sind vor Erwärmungen zu schützen und mit dementsprechender Dämmschicht und Material zu ummanteln.
- PWH und PWH-C sind vor Abkühlungen zu schützen und mit dementsprechender Dämmschicht und Material zu ummanteln.
- Absperrarmaturen sind mit Dämmkappen zu isolieren
- Bei allgemeinen Waschgelegenheiten ist unter Beachtung der Nutzungseinheit (WC-Anlagen, Ausguss-u. Reinigungsbecken, Windelspülen etc.) eine Trinkwassererwärmung nicht vorzusehen. Bei der Auswahl der Reinigungsmittel ist hierauf zu achten. (Etwaige Regelwerke für Mindestanforderungen sind zu berücksichtigen.)
- Ausnahmen bilden WC-Anlagen für Menschen mit Behinderungen, Erste-Hilfe-Räume, Fachunterrichtsräume, Kinderbäder KITA, Nassbereiche in Sporthallen.
- Vorrangsysteme an Verteilerstationen (Heizkreisverteiler) zur Trinkwassererwärmung sind regelungsseitig bereits bei der Planung zu berücksichtigen und zu integrieren.
- Bei Ausführungen zur zentralen Trinkwassererwärmung ist die Variante, Warmwasserspeicher mit außenliegendem Wärmetauscher und Ladepumpe (Speicherladesystem) zu bevorzugen.
- Es empfiehlt sich, die Zirkulationsleitung (PWH-C) über den Wärmetauscher zu führen. Dementsprechende Leistungsregelungen am Wärmetauscher sind hierbei zu beachten.
- Zur Gewährleistung eines hydraulischen Abgleichs sind voreinstellbare thermostatische Regelventile zu verwenden.
- Der Nachweis zum hydraulischen Abgleich ist Bestandteil der zu übergebenden Unterlagen.
  - PWC (portable water cold) = Kaltwasser
  - PWH (portable water hot) = Heißwasser
  - PWH-C (portable water hot – circulation) = Heißwasserzirkulation

## Wärmeversorgungsanlagen und Verteilnetze

- Es sind Niedertemperaturheizsysteme (z.B.  $T_{VL} \leq 55^\circ\text{C}$ , bei  $FW < 45$  prim. Rücklauf) vorrangig zu planen sodass die max. zulässige Oberflächentemperatur an Heizflächen in Kindertagesstätten / Grundschulen / Horten nicht überschritten wird.
- Die Heizungsanlage ist optimal zu steuern und zu regeln. Zum Beispiel sind außerhalb der Nutzungszeiten (z.B. nachts oder am Wochenende) die Raumtemperaturen um 5 K abzusenken, bei Nutzungsunterbrechung  $> 72$  h um 10 K, jedoch nicht unter  $+ 5^\circ\text{C}$ . Bei Niedrigstenergiegebäuden sind auf die Gebäude zugeschnittene Regelungsstrategien zu planen, welche die internen Lasten und die geringen Wärmeverluste über die Gebäudehülle berücksichtigen. Erfahrungsgemäß sind bei Nutzung in der Übergangszeit und im Winter bei Sonneneinstrahlung selten Wärmeforderungen notwendig.
- Eine Befüllung mit Heizwasser nach VDI 2035 muss gewährleistet werden.
- Damit der geforderte hydraulische Abgleich durchgeführt werden kann, kommen Strangreguliertventile zum Einsatz (Ausnahme: Rohrnetzsysteme nach Tichelmann-Prinzip). Der Nachweis zum hydraulischen Abgleich ist Bestandteil der zu übergebenden Unterlagen.
- Der Einsatz von Hocheffizienzpumpen nach ErP-Richtlinie ist Pflicht.
- Heizflächen mit Sitz- und Ablagefunktion sind zu vermeiden.
- Alle Rohrleitungen sind nach GEG mit Mineralwolle-Isolierung zu dämmen. Stark stoßgefährdete Bereiche in Zentralen (z.B. bis 2 m Höhe) und in öffentlichen Bereichen werden mit einem verzinkten Blechmantel zum Oberflächenschutz versehen. Revisionierbare Bauteile erhalten eine Isolierung mit abnehmbaren Armaturenkappen.
- Zu verbauende Thermostatventile dürfen eine max. Regelabweichung von einem 1 K aufweisen.
- In Schulen, Kindertagesstätten und Verwaltungsgebäuden haben sich dynamische schnell reagierende Systeme (Radiatoren) bewährt. Diese ermöglichen eine schnelle Reaktion auf Wärmeeintrag durch Sonne, Personen oder Geräte. Niedrige Vorlauftemperaturen sind anzustreben. Flächenheizsysteme (Fußbodenheizung, Betonkernaktivierung) sind dann sinnvoll einsetzbar, wenn
  - die Wärmeerzeugung nur geringe Vorlauftemperaturen generiert,
  - der Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers mit höherer Vorlauftemperatur stark abfällt (Wärmepumpen, Solarthermie) oder die
  - Heizwärme als Abwärme kostenfrei zur Verfügung steht.
- Die Kombination von Flächenheizsystemen mit Radiatorsystemen erfordert höhere Temperaturen der Wärmeerzeuger, führt zu geringerer Effizienz und ist deshalb zu vermeiden.
- Unabhängig von der Wahl des Heizungssystems sind geeignete Maßnahmen zur Einhaltung niedriger Rücklauftemperaturen umzusetzen.

## Elektroinstallation Beleuchtung und informationstechnische Anlagen

- Zur Beleuchtung sind Grundsätzlich LED-Leuchten zu verwenden.
- Vorzugsweise sind Leuchten mit austauschbarem Leuchtmittel einzusetzen
- Die erforderlichen Beleuchtungsstärken richten sich nach den Vorgaben der EN 12464 und den geltenden AMEV-Richtlinien. Die nach AMEV empfohlene Lichtsteuerung/ Lichtregelung ist zu untersuchen und die Wirtschaftlichkeit nachzuweisen. Die Berechnung der Beleuchtungsstärken für die Allgemein- und Sicherheitsbeleuchtung sowie der Nachweis deren Einhaltung nach AMEV bzw. EN 12464 ist der Entwurfsplanung beizulegen. Bei der Berechnung ist gemäß AMEV ein Wartungsfaktor von 0,8 zu berücksichtigen.
- Verkehrswege und selten genutzte Räume, wie Toilettenräume, Teeküchen, Kopierräume etc., sind vorzugsweise mit Präsenzmeldern auszustatten.
- Eine Schaltung bzw. Regelung ist so zu gestalten, dass eine nutzergerechte Betriebsweise möglich ist und die Beleuchtung in Gruppen geschaltet werden kann, bspw. Fenster- und Wandseite getrennt voneinander mit entsprechender Kennzeichnung auf den Schaltern.
- W-LAN-Netze sind möglichst nur zu Nutzungszeiten von Gebäuden zu betreiben, außer diese sind auch als öffentliches W-LAN geplant
- Für aktive und passive Geräte in der Elektroinstallation sind nur Geräte mit Energieeffizienzlabel zulässig.

## Aktive Kühlung

- Eine aktive Kühlung von Gebäuden ist zu vermeiden. Hierzu sind die Vorgaben zum sommerlichen Wärmeschutz einzuhalten.



## Lüftungskonzepte

- Lüftungskonzepte sind soweit möglich ohne mechanische Lüftung zu planen.
- Unter Ansatz der in der VDI 6040 beschriebenen Luftqualitätsparameter ist der Nachweis der freien Lüftung zu führen. Die Planerinnen und Planer müssen hierbei alle Fenster ausreichend groß für eine mögliche Fensterlüftung, auch im Falle einer mechanischen Lüftung, dimensionieren.
- sofern eine Lüftungsanlage notwendig ist, sind in einem Variantenvergleich Hybridkonzepte, Konzepte zur Minimierung der Kanäle (Überströmung) und dezentrale Lüftung hinsichtlich der wirtschaftlichsten und wartungsärmsten Lösung zu vergleichen.
- Sofern Lüftungsgeräte eingesetzt werden sind folgende Punkte zu beachten:
  - Aus energetischen Aspekten sind Lüftungsgeräte mit einem hohen WRG – Grad (> 75%) einzusetzen. Aus hygienischen Gründen sollte keine regenerative WRG eingesetzt werden.
  - Lüftungsgeräte sind vorzugsweise als Innengerät auszuführen.
  - Die Ventilatoren im RLT-Gerät sind nach höchster Effizienzklasse min. FU- gesteuert bzw. mit EC-Motoren zu planen. Die aktuelle ErP-Richtlinie ist zu beachten.
  - Auf ausreichende Qualität bei Filter- und Kanaldichtigkeitsklassen ist zu achten.
  - Revisions- und Reinigungsöffnungen sind gemäß der aRdT vorzusehen
  - Mindestanforderung Zuluftfilter Energieeffizienzklasse A nach Eurovent, Klasse F7.
  - Eine Steuerung des RLT - Gerätes erfolgt über die MSR. Für die Steuerung separater Bereiche, wie z.B. Küche/ Mensa/ Aula/ Sporthalle ist an geeigneter Stelle ein Bedientableau mit einfachen Bedienfunktionen zu positionieren.
  - Die Einbindung an eine DDC / GLT des AGM muss vorhanden sein.
  - Es sind optimale Trassen und Verteilungen zu planen, sodass ein schlankes Kanalnetz entsteht. Die Anzahl evtl. erforderlicher BSK ist unter Berücksichtigung des Brandschutzes und der MLAR Sachsen zu minimieren.
  - Die Lüftung ist bedarfsgerecht zu regeln und bei Abwesenheit von Personen nur soweit ein Feuchteschutz notwendig ist zu betreiben.
  - Die Kanäle werden mit möglichst nicht brennbaren Materialien (z.B. Mineralwolle alukaschiert WLG 040) wärmegeklämt. Die Dämmdicken sind je Einsatzfall und Umgebungstemperatur ausulegen.
  - Das Kanalnetz ist raumweise im Soll-/Ist Vergleich einzumessen. Die Messung der Gesamtvolumenströme einschl. der Differenzdrücke der Anlage ist nachzuweisen.

## Aufzugs- und Fördertechnik

- Bei der Auswahl von Aufzugs- und Fördertechnik ist auf eine hohe energetische Qualität der Einzelkomponenten zu achten (u.a. Einsatz von Frequenzumrichtern bzw. EC-Motoren, Verwendung von automatischer Kabinenbeleuchtung).
- Keine offene Schachtbelüftung und –entlüftung.

## B Vorgaben Raumtemperaturen

Die hier angegebenen vorgeschriebenen Temperaturen sind als empfohlene Solltemperaturen zu verstehen. Die angegebenen Temperaturen im Raum, ggf. in der Aufenthaltszone, gelten nur während der Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb. Sie gelten für Räume mit freier Lüftung und örtlichen Heizflächen und für Räume mit einer RLT-Anlage, sofern diese die Funktion einer Heizung übernimmt.

Bei der Festlegung der Raumtemperaturen ist vorausgesetzt, dass Fenster und Türen geschlossen sind und die Wärmeabgabe der Heizkörper nicht durch Einbauten, Verkleidungen u.ä. behindert wird.

Die angegebenen Raumtemperaturen wurden der Muster-Dienstanweisung Energiemanagement des Kom.EMS-Wissensportals<sup>7</sup> entnommen und in einigen Fällen an die Leipziger Verhältnisse angepasst. Die Temperaturangaben beruhen auf den Erfahrungen, die in verschiedenen Verwaltungen vorliegen, und gewährleiten thermische Behaglichkeit. Sie sind mit dem Bundesgesundheitsamt abgestimmt worden. Ebenso beruhen sie auf Empfehlungen des Deutschen Sportbundes. Auch der Arbeitsschutz wurde berücksichtigt (Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 3.5). Die Berücksichtigung der einschlägigen Regelwerke und Vorgaben<sup>8</sup> sind bei Bedarf in die der entsprechend gültigen Fassung zu prüfen/anzuwenden.

### Verwaltungsgebäude

- Büroräume
  - während der Nutzung 20 °C
  - bei Nutzungsbeginn 19 °C
- Flure und Treppenhäuser<sup>a)</sup>
  - Üblicherweise 12 °C
  - zeitweiliger Aufenthalt<sup>b)</sup> 16 °C
- Toiletten<sup>a)</sup> 16 °C
- Nebenräume<sup>a)</sup> 16 °C
- Sitzungssäle
  - während der Nutzung 20 °C
  - bei Nutzungsbeginn 19 °C

### Schulen

- Unterrichtsräume/Hörsäle
  - Während der Nutzung 20 – 21 °C
  - Nutzungsbeginn<sup>b)</sup> 17 – 19 °C
- Aulen
  - Während der Nutzung 20 – 21 °C
  - Nutzungsbeginn<sup>b)</sup> 17 – 19 °C
- Sport-/Turnhallen<sup>c)</sup> 17 °C
- Umkleieräume 21 – 22 °C
- Wasch- und Duschräume 22 – 24 °C
- Toiletten<sup>a)</sup> 16 °C
- Gymnastikräume<sup>d)</sup> 17 °C
- medizinische Untersuchungsräume 24 °C
- Werkräume (z.B. Handwerken) 18 °C
- Werkstätten
  - bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit 12 °C
  - bei überwiegend noch sitzender Tätigkeit 19 – 20 °C
- Lehrküchen mit Unterricht
  - bei Nutzungsbeginn 18 °C
- Lehrschwimmballen 2 °C über Wassertemperatur, jedoch höchstens 30 °C
- sonstige Räume<sup>h)</sup>
- Flure und Treppenhäuser<sup>a)</sup>
  - Üblicherweise 12 °C
  - zeitweiliger Aufenthalt<sup>b)</sup> 16 °C

<sup>7</sup> Kom.EMS steht für Kommunales Energiemanagement-System und ist eine gemeinsame Hilfestellung der Energieagenturen Baden-Württembergs, Sachsens, Sachsen-Anhalts und Thüringens für die kommunalen Verwaltungen. (<https://www.komems.de/>)

<sup>8</sup> Z.B. des Landesjugendamtes, der Arbeitsstättenverordnung und anderer Regelwerke.

### Jugendheime, -tagesstätten

- Aufenthaltsräume
  - während der Nutzung 20 °C
  - bei Nutzungsbeginn 19 °C
- Schlafräume 16 – 18 °C
- Wasch- und Duschräume 22 °C
- Küchen bei Nutzungsbeginn 18 °C
- sonstige Räume <sup>h)</sup>

### Kinderheime, -tagesstätten

- Aufenthaltsräume Kita (ab 3 Jahre) 20 – 21 °C
- Aufenthaltsräume Krippe (unter 3 J.) 21 – 22 °C
- Ruhe- und Schlafräume
  - während der Nutzung 18 °C
  - bei Nutzungsbeginn 16 °C
- Wasch- und Duschräume 22 – 24 °C
- Küchen bei Nutzungsbeginn 18 °C
- sonstige Räume <sup>h)</sup>

### Altenheime, -tagesstätten, Pflegeheime

- Aufenthalts- und Wohnräume 22 °C
- Schlafräume 20 °C
- Flure und Treppenhäuser 16 °C
- Toilettenräume 18 °C
- Wasch- und Duschräume 24 °C
- Zentralküchen bei Nutzungsbeginn 18 °C
- sonstige Räume <sup>h)</sup>

### Büchereien

- Leseräume, Handbüchereien
  - während der Nutzung 20 °C
  - bei Nutzungsbeginn 19 °C
- Büchermagazin 15 °C
- sonstige Räume <sup>h)</sup>

### Feuerwachen/Fuhrparks

- Fahrzeughalle 5 °C
- Aufenthaltsräume 20 °C
- Ruheräume 20 °C
- Unterrichtsräume
  - während der Nutzung 20 °C
  - bei Nutzungsbeginn <sup>b)</sup> 17 – 19 °C
- Wasch- und Duschräume 22 °C
- Werkstätten
  - bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit 12 °C
  - bei überwiegend noch sitzender Tätigkeit 19 – 20 °C
- Nebenräume 10 °C
- sonstige Räume <sup>h)</sup>

## Museen

- Ausstellungsräume <sup>a)</sup> 18 °C
- Werkstätten
  - bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit 12 °C
  - bei überwiegend noch sitzender Tätigkeit 19 – 20 °C
- allgemeine Nebenräume 10 °C
- sonstige Räume <sup>h)</sup>

## Stadthallen

- Zuschauerraum bei Nutzungsbeginn 20 °C
- Künstlergarderobe 22 °C
- Foyer 18 °C
- Wasch- und Duschräume 22 °C
- Werkstätten
  - bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit 12 °C
  - bei überwiegend noch sitzender Tätigkeit 19 – 20 °C
- Probenräume 20 °C
- Nebenräume/Magazine 10 °C
- sonstige Räume <sup>h)</sup>

## Sportstätten, Sport- / Turnhallen außer Schulsporthallen

- Hallen <sup>d)</sup> 15 – 17 °C
- Umkleieräume 22 °C
- Wasch- und Duschräume 22 °C
- Gymnastikräume <sup>d)</sup> 17 °C
- Aufsichtsräume/Erste-Hilfe-Räume 17 °C
- Flure und Treppenhäuser 12 °C
- Nebenräume (z.B. Geräteräume) 10 °C
- sonstige Räume <sup>h)</sup>

## Hallenbäder (allgemeine Nutzung)

- Schwimmhalle <sup>e)</sup> 2°C über Wassertemperatur
- Umkleieräume 22°C
- Wasch- und Duschräume 24°C
- Toilettenräume 20°C
- Eingangshallen/Flure 16°C
- Nebenräume 10°C
- Werkstätten
  - bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit 12 °C
  - bei überwiegend noch sitzender Tätigkeit 19 – 20 °C
- - sonstige Räume <sup>h)</sup>

## Werkstätten/Bauhöfe

- Arbeitsräume
  - bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit 12°C
  - bei überwiegend noch sitzender Tätigkeit 19 – 20°C
- Umkleieräume 22°C
- Wasch- und Duschräume 22°C
- Aufenthaltsräume 20°C
- Material- und Gerätelagerräume <sup>f)</sup> 5°C
- Fahrzeughallen, Garagen <sup>i)</sup> 5°C
- Flure und Treppenhäuser 10°C
- sonstige Räume <sup>h)</sup>

## Erläuterung der Fußnoten

- a) Die Beheizung dieser Räume ist erst erforderlich, wenn die jeweils vorgegebene Raumtemperatur unterschritten wird, da in der Regel durch den Wärmegewinn der beheizten Nachbarräume ausreichende Raumtemperaturen erreicht werden. Bei Heizkörpern, die sich in Fluren direkt neben Außentüren befinden, sollte die Notwendigkeit des Heizens kritisch geprüft werden. Thermostatventile sind dort auf Frostschutz oder Stufe 1 zu stellen.
- b) In Abhängigkeit von der Anzahl der Benutzer, bei geringerer Belegung 19 °C.
- c) Bei außerschulischer Nutzung 15 °C, in Sonderfällen, wie z.B. für heilpädagogisches Turnen, bis 20 °C.
- d) In Sonderfällen, wie z.B. für heilpädagogisches Turnen, bis 20 °C.
- e) Nach den Empfehlungen der Beratungsstellen für Sportstättenbau der Länder vom 07.11.1979 sollen die Beckenwassertemperaturen für Hallen- und Freibäder den unteren Grenzwerten der KOK-Richtlinien (Koordinierungskreis der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen e. V., des Deutschen Schwimmverbandes e. V. und des Deutschen Sportbundes e. V.) entsprechen, z.B.:
  - in Hallenbädern 24 °C
  - für Planschbecken in Hallenbädern 28 °C
- f) Sofern das gelagerte Gut eine Beheizung erfordert.
- g) Hiervon abweichende Temperaturen können aus konservatorischen Gründen erforderlich werden.
- h) Siehe Verwaltungsgebäude.
- i) Sofern Sitzgelegenheiten für Wartende (z.B. Finanzamt, Arbeitsamt) vorgesehen werden.
- j) Die angegebene Raumtemperatur gilt für Sondernutzung. Für die Unterstellung von Spezialfahrzeugen können auch höhere Temperaturen erforderlich sein. Garagen werden im Regelfall nicht beheizt.

## C Vorgaben zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Investitionen in kommunalen Gebäuden

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgt unter Berücksichtigung der VDI 2067 und in Anlehnung an die VwV Energieeffizienz vom 07.02.2008.

Bei der Erstellung einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung als Entscheidungsgrundlage für den Einsatz technischer Anlagen mit Nutzung erneuerbarer Energien und Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz, sind folgende Hinweise zu berücksichtigen.

Für diese Maßnahmen, mit denen die Treibhausgasemissionen verringert werden kann, ist ein Vergleich zu einer Standardanlage durchzuführen.

Das Wirtschaftlichkeitsgebot der Energieleitlinie ist einzuhalten. Die Wirtschaftlichkeit ist mittels Barwertmethode zu ermitteln. Hierfür sind Varianten zu untersuchen, die der Zielerreichung entsprechen. Dabei sind vermiedene Treibhausgasemissionen in der Betrachtung anzusetzen.

Für beide Anlagen sind:

- Investitionskosten,
- Energieverbrauch,
- Folgekosten (z.B. Energiekosten, Wartung) und
- Treibhausgasemissionen

der jeweiligen Varianten zu ermitteln.

### Investitionskosten

Die Investitionsmehraufwendungen, welche durch den Einsatz (Einbau) einer Energieeffizienzanlage entstehen, können um 30 % reduziert werden und sind bei der Gegenüberstellung in der verminderten Höhe als Investitionskosten zu verwenden (siehe Variantenvergleich).

### Energieverbrauch

Der Energieverbrauch ist grundsätzlich und immer für beide Varianten zu ermitteln, um daraus die Treibhausgasemissionen und die Energiekosten für die unterschiedlichen Energieträger zu errechnen.

### Folgekosten (Energiekosten, Betrieb, Wartung, Instandhaltung) und Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>, äq)

Für die Variante mit Nutzung der erneuerbaren Energie bzw. zur Erhöhung der Energieeffizienz (FW aus Kraft-Wärme-Kopplung, Erdwärme, Solaranlagen Verbesserung der Wärmedämmung) ist pro eingesparte Tonne CO<sub>2</sub>, äq gegenüber der Standardanlage, eine Reduktion der Umweltschadenskosten bzw. Klimakosten möglich. Tabelle D-1 zeigt die festgelegten Klimakosten in €/t<sub>CO<sub>2</sub>, äq</sub> für die Jahre 2016, 2030 und 2050. Für die Jahre, welche nicht in der Tabelle angeben sind, sollte eine lineare Interpolation erfolgen. Aufgrund der Einsparung der Treibhausgasemissionen (im Vgl. zur Standardvariante) ist der errechnete Betrag (t<sub>CO<sub>2</sub>, äq</sub> x €/t<sub>CO<sub>2</sub>, äq</sub>) über die gesamte Nutzungsdauer der Anlage als Gutschrift und demnach als Entlastung zu berücksichtigen. Dieser Wert kann anhand wissenschaftlicher Erkenntnisse angepasst werden. Der ermittelte Wert und die eingesparten Energiekosten sind über die Betriebszeit zu berücksichtigen.

|                 | <b>Klimakosten in €<sub>2016</sub> / t<sub>CO<sub>2</sub>, äq</sub></b> |
|-----------------|---|
| 2016            | 180   |
| Beispiel - 2023 | 192,5 <sup>9</sup>  |
| 2030            | 205   |
| 2050            | 240   |

Tabelle D-1: UBA-Empfehlung zu den Klimakosten in €<sub>2016</sub> / t<sub>CO<sub>2</sub>, äq</sub> (Berücksichtigung 1 % Zeitpräferenzrate) <sup>10</sup>

Aufwendungen für Wartung, Instandhaltung und Betriebsführung sind zu berücksichtigen.

<sup>9</sup> Beispielwert für 2023 als lineare Interpolation zwischen 2016 und 2030

<sup>10</sup> Dr. Astrid Matthey, Dr Björn Büniger (Februar 2019); Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze; Dessau-Roßlau; Umweltbundesamt

## Variantenvergleich

Aus der Summe der Investitionskosten und der Betriebskosten der Standardanlage zum einen und aus den reduzierten Investitions-, Betriebs- und Energiekosten der Energieeffizienzanlage zum anderen, errechnet sich die Wirtschaftlichkeit. Dabei sind die Barwerte der unterschiedlichen Varianten für die Entscheidungsfindung maßgebend.

Ist eine Anlage zur Erhöhung der Energieeffizienz nach dieser Betrachtung wirtschaftlich, sind diese Maßnahmen in der Realisierung umzusetzen und die erforderlichen Aufwendungen in Rahmen des Baubeschlusses zu bestätigen.

Die Wirtschaftlichkeit ist gegeben bei:

- technischen Anlagen bei einer Amortisationszeit <20 Jahre
- baulichen Maßnahmen bei einer Amortisationszeit <40 Jahre
- Kombination aus baulichen und technischen Maßnahmen bei einer Amortisationszeit <30 Jahre

Sind im Einzelfall aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen die Ziele der Leitlinie nicht erreichbar, sind Maßnahmen umzusetzen, die dem Ziel der Leitlinie möglichst nahekommen.



**Stadt Leipzig**

## Anforderungen an die Erstellung eines Zählerkonzeptes



Dezernat Stadtentwicklung und Bau / Amt für Gebäudemanagement



# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Inhaltsverzeichnis</b> .....                                       | <b>31</b> |
| <b>1 Vorbemerkungen</b> .....   | <b>32</b> |
| <b>2 Auswahl von Messstellen und Zählern</b> .....                    | <b>33</b> |
| 2.1 Medien.....   | 33        |
| 2.2 Umfang.....   | 33        |
| 2.3 Topologie.....  | 33        |
| 2.3.1 Haupterfassungsebenen   | 33        |
| 2.3.2 Energieabgabe an nichtstädtische Dritte                         | 34        |
| 2.3.3 Erfassung verschiedener städtischer und sonstiger Gebäudenutzer | 35        |
| 2.3.4 Besondere Messwerte und Zähler                                  | 35        |
| 2.3.5 Liegenschaften mit LKE-Anlagen                                  | 36        |
| 2.4 Wirtschaftlichkeit .....  | 36        |
| <b>3 Anforderungen an Messstellen und Zähler</b> .....                | <b>37</b> |
| 3.1 Grundsätzliche Anforderungen .....                                | 37        |
| 3.2 Messgeräte und Zähler im geschäftlichen Verkehr.....              | 37        |
| 3.3 Messgeräte und Zähler im nicht-geschäftlichen Verkehr.....        | 38        |
| 3.4 Vorbereitung zur Datenfernübertragung .....                       | 38        |
| 3.5 Stromversorgung.....  | 38        |
| <b>4 Digitalisierung der Datenerfassung</b> .....                     | <b>39</b> |
| 4.1 EnMS.....   | 39        |
| 4.2 Auswahl der Zähler zur Aufbindung auf das EnMS .....              | 39        |
| 4.3 Erfassungsintervalle von Zählerdaten.....                         | 39        |
| 4.4 Übertragung von Zählerdaten .....                                 | 40        |
| 4.5 Alternativen zum EnMS.....  | 40        |
| 4.6 Liegenschaften mit LKE-Anlagen.....                               | 40        |
| <b>5 Dokumentation</b> .....  | <b>41</b> |

# 1 Vorbemerkungen

Mit der Erstellung und Umsetzung eines objektspezifischen Zählerkonzepts und den im Zuge der Betreuung eines Objekts darüber gewonnenen Daten, können eine Vielzahl von grundlegenden Funktionen erfüllt sowie weitere Nutzungsmöglichkeiten abgedeckt werden.

Die Messeinrichtungen und Zähler zur Erfassung von Energie und Wasser dienen dabei insbesondere den Hauptnutzungsfeldern Beschaffung und Betriebsoptimierung. Während bei der Beschaffung die abrechnungsrelevanten Prozesse mit Dritten im Vordergrund stehen, liefern die Messeinrichtungen und Zähler zusätzlich wichtige Erkenntnisse und Ansätze für die Betriebsoptimierung einer Liegenschaft.

Dabei dient das Zählerkonzept in Abgrenzung zur Erfassung und Verarbeitung von Messdaten, die im Wesentlichen der Betriebsführung der technischen Anlagen dienen, der Darstellung der aggregierten Zusammenhänge von Energiebezug, -verteilung und -verbrauch.

Allerdings werden in diesem Anhang teilweise auch Schnittstellen zur Betriebsführung behandelt. Hintergrund dafür sind die sich teilweise überschneidenden Arbeitsgrundlagen des Technischen Monitorings in den Teilbereichen Anlagenmonitoring und Energiemonitoring. Letzteres soll im Sinne der Datenerfassung und -übermittlung in diesem Anhang jedoch im Vordergrund stehen.

Die hier beschriebenen Anforderungen an die Erstellung eines Zählerkonzeptes stellen die organisatorischen und technischen Mindestanforderungen dar, die im Zuge von Baumaßnahmen der Stadt Leipzig und hierbei insbesondere bei Neubauvorhaben und Komplexsanierungen zu erfüllen sind, um den vorgenannten Nutzen zu erzielen.

Erklärtes Ziel der Stadt Leipzig ist zudem die Digitalisierung des Erfassungsprozesses von Zählerdaten/-ständen. Die vorherrschende Methodik von manuellen Ablesungs- und Weiterverarbeitungsschritten im Umgang mit Zählerdaten und den damit verbundenen Nachteilen soll dadurch zukünftig abgelöst werden.

Das Zählerkonzept ist mit dem Sachgebiet Energiemanagement des Amtes für Gebäudemanagement im Planungsprozess abzustimmen.

## 2 Auswahl von Messstellen und Zählern

### 2.1 Medien

Für die Erfassung und spätere Auswertung deren Verbräuche, Leistungen und Volumen/-ströme sind grundlegend und sofern vorhanden, folgende Medien vorzusehen:

- Strom
- Gas
- Heizöl
- Festbrennstoffe
- Wärme
- Kälte
- Trinkkaltwasser (TWK)
- Trinkwarmwasser (TWW)

### 2.2 Umfang

Eine grundsätzliche oder pauschale Festlegung des Umfangs von Messstellen und Zählern zur Erfassung von Energiedaten, ist aufgrund der objektspezifischen Besonderheiten eines Bauvorhabens nicht möglich. Prinzipiell gilt jedoch, dass die Ausstattung haustechnischer Anlagen und Einrichtungen mit Mess- und Zähltechnik weder minimal oder maximal noch willkürlich erfolgen darf.

Die Grundanforderung an ein Zählerkonzept ist, dass dessen Mess- und Zählwerte an den

- richtigen Stellen (Topologie),
- ausreichend genau (geringe Fehlertoleranzen),
- verlässlich (ohne Ausfälle) sowie in
- genügenden Intervallen (Anzahl pro Zeit) erhoben und langfristig gesichert werden.

Die nachfolgenden Kapitel sollen diesbezüglich Orientierung und Hilfestellung geben.

### 2.3 Topologie

#### 2.3.1 Haupterfassungsebenen

Die Struktur/Topologie der Energiemessungen und -zählungen orientiert sich grundsätzlich am Energiefluss und zwar von den jeweiligen Einspeisepunkten bzw. Eigenerzeugern hin zu den Verbrauchern bzw. zu den Ausspeisepunkten. Bei der Auswahl von Messstellen und Zählpunkten sind dabei die folgenden Erfassungsebenen zu berücksichtigen.

#### Erfassungsebene 1 – Liegenschaft

Der gesamte Endenergieverbrauch der Liegenschaft (u.U. zzgl. Energieerzeugung/-lieferung), ist für jedes Medium separat zu erfassen. Dies ist zumeist durch die Messstellen der Energielieferanten gewährleistet. Die Erschließung einer Liegenschaft über mehrere Anschlüsse eines Mediums ist zu vermeiden. Bei nicht-leitungsgebundenen Energieträgern sind adäquate Lösungen zur kontinuierlichen Erfassung zu entwickeln.

#### Erfassungsebene 2 – Gebäude

Für jedes abgeschlossene und beheizte Gebäude<sup>1</sup> sind getrennte (Unter-)Zähler für Wärme/Gas, Strom und Wasser vorzusehen. Innerhalb eines Gebäudes kann eine Unterteilung nochmals für besonders energierelevante Abschnitte, Etagen oder Trakte erfolgen.

---

<sup>1</sup> Gebäude(teil), das baulich von übrigen Gebäuden(teilen) des Objekts getrennt ist und über einen separaten Eingang verfügt.

### Erfassungsebene 3 – Technische Anlagen und Systeme

Die Festlegung zur Verbrauchserfassung von haustechnischen Anlagen bzw. Systemen<sup>2</sup> erfolgt anhand derer zu erwartender Relevanz bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch des jeweiligen Gebäudes bzw. der Liegenschaft. Bei einer zentralen Trinkwarmwasserbereitungsanlage<sup>3</sup> sind sowohl die dafür eingesetzte Wärmemenge, als auch verbrauchte Trinkwassermenge<sup>4</sup> messtechnisch zu erfassen. Um unkontrollierte Nachspeisungen von Kaltwasser in das Heizwassernetz erkennen und bei Auftreten entsprechend abstellen zu können, sind automatische Nachspeisungen von Heizungswasser mit einem Zähler auszustatten.

### Erfassungsebene 4 – Großverbraucher

Befinden sich innerhalb der technischen Anlagen-/Systemstruktur des Gebäudes bzw. der Liegenschaft einzelne energieintensive Großverbraucher, so sind diese gesondert mit Zählern zu erfassen.

Verbraucher, wie bspw. Lüftungs- und/oder Kälteanlagen, Großraum-/Hallenbeleuchtungen oder Server-/IT-Räume werden als Großverbraucher definiert, wenn sie die nachfolgenden Schwellenwerte beim Wärme-, Kälte-, Wasser- oder Stromverbrauch überschreiten.

- Strom: ab 10.000 kWh/a
- Wärme: ab 20.000 kWh/a
- Kälte: ab 30.000 kWh/a
- Gas: ab 2.000 m<sup>3</sup>/a
- Kaltwasser (TWK): ab 500 m<sup>3</sup>/a
- Warmwasser (TWW): ab 250 m<sup>3</sup>/a

Großverbraucher Strom werden (sofern technisch möglich) in der zugehörigen Verteilung gemessen. Stromzähler mit Leistungsmessung sind nur ab einem Jahresverbrauch größer 100.000 kWh bzw. ab einem bestimmten Leistungsbedarf einzubauen.

Der Stromverbrauch von Lüftungsgeräten mit hohen Laufzeiten und mit über 5 kW elektrischer Anschlussleistung wird separat gemessen. Darüber hinaus wird der Stromverbrauch von tagsüber laufenden oder bei Bedarf zugeschalteten Lüftungsgeräten ab 10 kW elektrischer Anschlussleistung gemessen.

### Erfassungsebene 5 – Energieerzeuger/-wandler

Befinden sich innerhalb der technischen Anlagen-/Systemstruktur des Gebäudes bzw. der Liegenschaft Energieerzeuger bzw. -wandler, so sind diese zum Zwecke der Bilanzierung, des Leistungsnachweises, der Betriebsüberwachung und der Betriebs-optimierung, gesondert mit Zählern zu erfassen.<sup>5</sup> Dabei werden insbesondere Strom- und Wärmemessungen installiert, welche erforderlich sind, um die einschlägigen betriebstechnischen Kennzahlen gemäß den jeweils aktuell gültigen Normen bilden und daraus die Betriebsweise/Effizienz der Anlage ableiten zu können.<sup>6</sup> Die Auswertung der erhobenen Daten dient außerdem der Überprüfung von Garantiewerten des Herstellers/Errichters.

## 2.3.2 Energieabgabe an nichtstädtische Dritte

Wird Energie an Dritte weitergegeben, so muss diese zu Verrechnungszwecken erfasst werden. Dafür dürfen nur geeichte Zähler verwendet werden. Für alle Gebäude(teile), Etagen, Bereiche oder Räume einer Liegenschaft, die für eine regelmäßige Vermietung gegenüber Dritten<sup>7</sup> und im Zuge dessen auch zur Weitergabe bzw. Verrechnung von Energie vorgesehen sind, gelten, neben der Errichtung eines gesonderten Leitungsnetzes, zusätzlich besondere Anforderungen hinsichtlich der Messungen/Zählungen.

<sup>2</sup> Bspw. Heizung, Lüftung, Klima/Kälte, Trinkwarmwasserbereitung, Hallen-/Außenbeleuchtung, zentrale Server-/IT-Räume.

<sup>3</sup> Gilt sowohl für Bevorratungsanlagen, als auch für Frischwasserstationen.

<sup>4</sup> Hier: Nachspeisung Trinkkaltwasser.

<sup>5</sup> Verwendung u. a. auch zur regelmäßigen Datenübermittlung an Netzbetreiber, Hauptzollämter und Bundesbehörden im Zuge der Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen nach KWKG, EnergieStG, EEG, etc.

<sup>6</sup> Bspw. für Anlagen wie Blockheizkraftwerke, Holzfeuerungsanlagen, thermische Solaranlagen, Wärmepumpen, Lüftungsanlagen, PV-Anlagen: JAZ, COP, EER, Nutzungs-/Wirkungsgrade, etc.

<sup>7</sup> Caterer, Vereine, Träger sowie sonstige Mieter und nichtstädtische Fremdnutzungen.

## Strom

Zur Umsetzung der gesetzlichen Forderung aus dem Energiewirtschaftsgesetz<sup>8</sup> sowie zur Vermeidung energie-rechtlicher Belastungen der Stadt Leipzig beim Verkauf von Strom<sup>9</sup>, ist bei Neubauten und Komplexsanierungen für den zu vermietenden Bereich ein getrenntes Starkstromnetz aufzubauen. In der Hauptverteilung (HV) des Hauptnutzers<sup>10</sup> ist für den zu vermietenden Bereich ein Abgang vorzusehen, sodass in der Bauphase bis zur Kenntnis des Mieters der zu vermietende Bereich mit Energie versorgt werden kann. Die Verbrauchszählung ist getrennt von der Hauptverteilung aus aufzubauen. Für jeden Mietbereich ist eine eigene EVU-Zählung vorzusehen. Steht der Mieter fest, wird die Zuleitung von der HV auf die Zähleranlage des Mieters umgeschwenkt. Dieser hat dann eigenständig beim EVU seinen Energiebedarf anzumelden.

## Wärme, Kälte und Trinkwasser

Für jeden Mietbereich ist jeweils eine getrennte Erfassung von (Raum-)Wärme und Trinkwasser<sup>11</sup> mittels Unterzählern vorzusehen. Die Messstellen und Zähler müssen den Anforderungen der allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Die Installation von geeichten Zählern ist erforderlich.

### 2.3.3 Erfassung verschiedener städtischer und sonstiger Gebäudenutzer

Sofern ein Gebäude von mehreren städtischen Einrichtungen<sup>12</sup> genutzt wird und die jeweiligen Nutzerbereiche nicht nur räumlich, sondern auch haustechnikseitig voneinander getrennt bzw. trennbar sind, so sind diese auch hinsichtlich ihres Energieverbrauchs (Wärme, Wasser, Strom, Kälte, etc.) getrennt voneinander zu erfassen. Dadurch können buchhalterische Zuordnungen und stadtinterne Verrechnungen der Energiekosten und deren Planungen sowie statistische Auswertungen zielgerichteter erfolgen.

### 2.3.4 Besondere Messwerte und Zähler

#### Außenlufttemperatur

Die Außenlufttemperatur ist eine wichtige Größe beim Energiemonitoring. Deren Erfassung, Speicherung und Visualisierung ist über die Gebäudeleittechnik zu realisieren.

#### Betriebsstundenzähler

Für die Überwachung von Wartungsintervallen und Garantieansprüchen sowie als Grundlage für Effizienz- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist die Erfassung von Betriebsstunden für bestimmte technische Anlagen (Großverbraucher, bspw. Lüftungsgerät, Pumpen, etc. oder Verbrauchergruppen, Beleuchtungsanlagen) erforderlich.

Die Festlegung zur Ausstattung von technischen Anlagen mit Betriebsstundenzählern erfolgt in Abstimmung mit dem Sachgebiet Betriebsführung und Technik sowie dem Sachgebiet Energiemanagement.

Idealerweise sind den mit Betriebsstundenzählern ausgerüsteten technischen Anlagen gleichsam Verbrauchsmessungen zugeordnet. Dies erleichtert eine Auswertung im energiewirtschaftlichen Sinne.

#### Gießwasserzähler

Erfolgt eine Trinkwassernutzung für Bewässerungszwecke, bei der es nicht zu einer Einleitung in das öffentliche Abwassernetz kommt, so ist die betreffende Trinkwassermenge über einen Unterzähler zu erfassen. Nach Anmeldung des Zählers bei den Leipziger Wasserwerken, kann die für Bewässerungszwecke genutzte Trinkwassermenge von den Abwasserkosten abgesetzt werden.

---

<sup>8</sup> Nach der „Kundenanlagen zur betrieblichen Eigenversorgung [im Falle von] Energieanlagen zur Abgabe von Energie [...] jedermann zum Zwecke der Belieferung der an sie angeschlossenen Letztverbraucher im Wege der Durchleitung unabhängig von der Wahl des Energielieferanten diskriminierungsfrei und unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden [müssen].“, § 3 Nr. 24b Buchst. d EnWG i. d. F. v. 8. August 2020.

<sup>9</sup> Wird Strom an Dritte verkauft, besteht gleichsam eine EEG-Umlagepflicht. Diese geht einher mit Melde- und Auskunftspflichten des Stromverkäufers.

<sup>10</sup> In der Regel die Stadt Leipzig.

<sup>11</sup> Gilt sowohl für Trinkwarmwasser, als auch für Trinkkaltwasser.

<sup>12</sup> Ämter, Eigenbetriebe oder sonstigen städtische Dritte.

Sofern für Bewässerungszwecke Grund- oder Oberflächenwasser zum Einsatz kommt, so ist die dafür verwendete Wassermenge ebenfalls mit einem separaten Zähler zu erfassen. Diese Erfassung dient nicht nur statistischen Zwecken, sondern kann auch die Erfüllung von wasserrechtlichen Auflagen darstellen.

### Nicht-leitungsgebundene Energieträger

Heizöl, Flüssiggas, Festbrennstoffe und andere, nicht-leitungsgebundene Energieträger, werden verbrauchstechnisch über die Lagerbestände am Anfang und Ende eines entsprechenden Intervalls erfasst. Die alternative messtechnische Erfassung von Heizöl und Flüssiggas in den Versorgungsleitungen zu den Wärmeerzeugern ist zu prüfen und ggf. umzusetzen.

### Ladepunkte für E-Mobilität

Beim voranschreitenden Ausbau von Ladeinfrastruktur im Sinne der Förderung der Elektromobilität ist darauf zu achten, dass die Versorgungsabgänge aus den Elektroverteilern, die zu den einzelnen Ladepunkten führen, mit entsprechenden Verbrauchsmessungen auszustatten sind. Die Erfassung dieser Verbräuche ist zur Abgrenzung des gebäuderelevanten Verbrauchs erforderlich.

Sofern die Bewirtschaftung der Ladeinfrastruktur durch nichtstädtische Dritte erfolgen soll und/oder auch nichtstädtische Fahrzeuge Zugang zu den Ladepunkten erhalten sollen, ist für die Stromversorgung der Ladepunkte analog Kapitel 2.3.2 zu verfahren.

### Virtuelle Zähler für Sammel- und Differenzmessungen

Eine Festlegung von Sammel- und Differenzmessungen innerhalb des Zählerkonzeptes bzw. die Einrichtung von virtuellen Zählern innerhalb der Energiemanagementsystems sind, mit Ausnahme für Abrechnungszwecke im geschäftlichen Verkehr, ist grundsätzlich zulässig. Dadurch können entweder mehrere physisch vorhandene gleichartige Zählpunkte eines Mediums zu einer Verbrauchergruppe zusammengefasst werden (Sammelzähler) oder nicht durch reale Zähler untersetzte bzw. offene Verbräuche berechnet werden (Differenzzähler). Auf eine entsprechende Kennzeichnung und Beschreibung innerhalb der Revisionsunterlagen ist hierbei zu achten.

## 2.3.5 Liegenschaften mit LKE-Anlagen

Bei Neubauvorhaben ist die LKE<sup>13</sup> als späterer Eigentümer und Betreiber von Photovoltaik- und Wärmeversorgungsanlagen<sup>14</sup> in und für städtische Liegenschaften bereits in die Planung (Leistungsphase 2) einzubinden. Hinsichtlich der Verantwortung von Energiemessungen/-zählungen ist hierbei insbesondere die vertraglich vereinbarte Leistungsgrenze relevant, aus der sich letztlich die zentrale Messstelle für die spätere Energieabrechnung ergibt.

Die Schaffung weiterer Messstellen im Sinne der in Kapitel 2.3 dargestellten Topologie ist mit der LKE abzustimmen, sofern diese im Verantwortungsbereich dieser liegen.

Bei Bestandsobjekten werden die Messstellen durch die LKE geschaffen und die Zähler ebenfalls durch diese angebracht.

## 2.4 Wirtschaftlichkeit

Mit Blick auf die Investitions- und Betriebskosten von Messstellen und Zählern, ist deren Auswahl und Einsatz auch unter wirtschaftlichen Aspekten im Verhältnis zu deren Nutzen abzuwägen.<sup>15</sup> Als Faustformel gilt, dass die Investitionskosten für einen Zähler in der Regel nicht mehr als ein Drittel der Kosten des zu erwartenden Verbrauchs pro Jahr betragen sollten.<sup>16</sup>

Der Einbau von Passstücken anstelle von direkten Zählereinbauten zur Vermeidung von Investitionskosten ist in begründeten Ausnahmefällen nur in Abstimmung mit dem Sachgebiet Energiemanagement möglich.

---

<sup>13</sup> Leipziger Kommunale Energieeffizienz GmbH (Tochtergesellschaft der Stadtwerke Leipzig).

<sup>14</sup> Hierunter fallen auch Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW), die von der LKE errichtet und betrieben werden.

<sup>15</sup> Bspw. Funktionsumfang → Investitionskosten oder Dimension/Größe → Betriebskosten.

<sup>16</sup> Gilt nur in Ergänzung zu Kapitel 2.3.1 - Erfassungsebene 4 – Großverbraucher.

## 3 Anforderungen an Messstellen und Zähler

### 3.1 Grundsätzliche Anforderungen

Die Messung und Zählung von Energie erfolgt ausschließlich in innenliegenden und gut zugänglichen Räumen, wie Technikzentralen/-schränken oder Heizungsverteilungen<sup>17</sup>. Die wesentlichen Werte der Messgeräte und Zähler müssen am Installationsort trotz etwaiger Aufschaltung auf die GLT für Hausmeister, technisches Betriebspersonal sowie Dienstleister manuell ablesbar sein<sup>18</sup>. Dazu muss der Installationsort ausreichend gut beleuchtet sein. Die Ablesung muss ohne Hilfsmittel (Werkzeug, Leiter, Spiegel) erfolgen können. Bei schwer zugänglichen Wasserzählern (in Schächten<sup>19</sup>) ist begleitend zur Rohrverlegung in das Gebäude eine Kommunikationsstrecke vorzusehen, die eine Aufschaltung der Zählerdaten auf die GLT ermöglicht. Ist dies in begründeten Ausnahmefällen nicht möglich, ist nach Einführung der Leitung in das Gebäude ein Zähler in Messstellenverantwortung der Stadt Leipzig zu setzen<sup>20</sup>.

Unter Beachtung der geltenden Vergabevorschriften sind im Rahmen der Beschaffung der Messgeräte und Zähler möglichst einheitliche und handelsübliche Fabrikate zu auswählen (keine Herstellervielfalt oder exotische Fabrikate). Mietmodelle oder Dienstleistungsverträge mit Ables-/Abrechnungsunternehmen sind nicht erwünscht. Alle nicht-versorgerbezogenen Messgeräte und Zähler müssen über die Baumaßnahme beschafft/finanziert werden und sich nach Abschluss dieser im Eigentum der Stadt Leipzig befinden. Dieser obliegt dann auch die Betreuung inkl. Überwachung der Funktionalität sowie der jeweiligen Eichpflichten, sofern diese an der Messstelle einzuhalten sind.

Messgeräte und Zähler im Trinkwasserbereich (Trinkkaltwasser, Trinkwarmwasser) müssen eine DVGW-Zulassung aufweisen. Bei Messungen von Fließmedien ist bei Installation auf die Einrichtung der einschlägigen Einlauf-/Beruhigungsstrecken zu achten. Die Messsensoren bei Wärme-/Kältezählern dürfen dabei nicht die Funktion der Einlauf-/Beruhigungsstrecken bzw. die Vergleichmäßigung des Strömungsprofils zerstören. Im Übrigen gelten hinsichtlich der fachgerechten Installation von Messgeräten und Zählern die allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Alle Messgeräte und Zähler erhalten eindeutige Betriebsmittelnummerierungen/-kennzeichnungen. Diese müssen sich innerhalb der Gebäudeautomation bzw. des Energiedatenerfassungssystems, der Revisionsdokumente sowie an den Zählern selbst wiederfinden.

### 3.2 Messgeräte und Zähler im geschäftlichen Verkehr

Alle Messgeräte und Zähler, die sich im geschäftlichen Verkehr befinden und in diesem Zusammenhang zu Verrechnungszwecken oder zur Überprüfung von produkt- bzw. systembezogenen Garantiewerten dienen, müssen geeicht sein und damit den Vorschriften des Mess- und Eichgesetzes entsprechen bzw. über die notwendige Zulassung verfügen. Dies beinhaltet auch die Einhaltung der Bestimmungen der Eichordnung sowie der europäischen Richtlinie 2014/32/EU (Messgeräte Richtlinie – MID). Die einzuhaltenden Eichfristen sind gesetzlich geregelt<sup>21</sup>.

Die für eine Eichung verpflichtenden Messstellen müssen aus der Dokumentation zum Mess- und Zählerkonzept bzw. den Revisionsunterlagen zum Vorhaben, deutlich hervorgehen. Dazu zählt auch die Angabe des nächsten turnusmäßigen Eichdatums/Zählerwechsels.

Die Einhaltung der Eichfristen für Messgeräte und Zähler im geschäftlichen Verkehr ist für die Stadt Leipzig nur verpflichtend, sofern sie auch selbst Betreiber der betreffenden Messstelle ist.

---

<sup>17</sup> Hilfreich für Ablesungen, Zählerwechsel, Überprüfungen und Wartungen.

<sup>18</sup> Manuelle Ablesungen durch Hausmeister finden i. d. R. monatlich (12 x pro Jahr) statt.

<sup>19</sup> Nur auf begründete Anforderung des Versorgers hin (TAB) sind Hauptwasserzähler in (außenliegende) Schächte zu verbauen.

<sup>20</sup> Von einer Funklösung zur Erfassung der Zählerdaten (bspw. Hauptzähler Trinkwasser im Schacht) ist abzusehen. Diese Lösung hat sich in der Praxis nicht bewährt.

<sup>21</sup> Siehe Anlage 7 § 34 Abs. 1 Nr. 1 MessEV i. d. F. v. 28. April 2020.

### 3.3 Messgeräte und Zähler im nicht-geschäftlichen Verkehr

Für Messgeräte und Zähler, die sich nicht im geschäftlichen Verkehr befinden, kann in der Regel auf eine Eichung verzichtet werden. Es ist allerdings darauf zu achten, dass diese zumindest über eine werkseitige Kalibrierung verfügen und regelmäßig abgeglichen/kalibriert werden können, um auf Dauer ausreichend genaue Messungen gewährleisten zu können. Eine Verpflichtung zu einem regelmäßigen Zählerwechsel besteht hierbei nicht.

### 3.4 Vorbereitung zur Datenfernübertragung

Alle Mess- und Zähleinrichtungen müssen über eine Kommunikationsschnittstelle verfügen, die eine Datenfernübertragung zur Gebäudeleittechnik und/oder Energiedatenerfassungssystemen ermöglicht.

### 3.5 Stromversorgung

Die Versorgung von elektronischen Messungen und Zählungen erfolgt über das Wechselstromnetz. Um einem Verlust der Daten bei Netzausfall oder Betriebsunterbrechung/Abschaltung vorzubeugen, müssen die Daten entweder über einen unverlierbaren Speicher und/oder durch eine wechselbare Langzeit-Stützbatterie gesichert werden. Reine Batterielösungen zur Stromversorgung sind nicht gewünscht.



## 4 Digitalisierung der Datenerfassung

### 4.1 EnMS

Das vorrangige Ziel der Stadt Leipzig entlang des Prozesses der Erfassung, Übertragung, Verarbeitung und Visualisierung von Energiedaten, ist, wie bereits eingangs erwähnt, die Digitalisierung. Damit soll eine stichtagsgenaue monatliche Erfassung und eine anschließende Verarbeitung von Zählerdaten, weitestgehend automatisiert möglich sein. Der überwiegend manuelle Erfassungs- und Verarbeitungsprozess soll damit langfristig abgelöst werden.

Die Stadt Leipzig arbeitet seit geraumer Zeit mit dem webbasierten Energiemanagementportal (EnMS)<sup>22</sup> der Stadtwerke Leipzig und möchte aufgrund der bereits gesammelten Erfahrungen dessen Nutzung weiter ausbauen.

Durch ein umfassendes Rollout intelligenter Messsysteme (Smart Meter) beginnend ab dem Jahr 2020, werden die Stadtwerke Leipzig den bisherigen Umfang der über das EnMS abrufbaren Zählerdaten deutlich erweitern.

Das Rollout intelligenter Messsysteme umfasst dabei nicht nur die Erweiterung des im EnMS bereits vertretenen Bereiches der leistungsgemessenen Stromzähler um weitere, nicht leistungsgemessene Zähler, sondern auch die Hauptzähler anderer Medien, wie Wärme, Gas und Wasser, deren Daten zukünftig auch über das EnMS abrufbar sein werden.

Das EnMS der Stadtwerke Leipzig ermöglicht neben den Hauptzählern der Energie- und Wassereinspeisungen auch die Aufschaltung kundeneigener Messungen-/Zählungen. Die Chancen, die sich daraus sowohl aus den damit verbundenen Vorteilen der digitalen Zählerdatenerfassung, als auch aus der Bündelung der Daten in einem zentralen System ergeben, möchte die Stadt Leipzig in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Leipzig nutzen.

### 4.2 Auswahl der Zähler zur Aufbindung auf das EnMS

Das Zählerkonzept muss eine dem Zwecke des Energiemanagements dienliche Auswahl der zur Aufbindung auf das EnMS vorgesehenen Mess- und Zählleinrichtungen treffen. Die Anzahl der Datenpunkte ist dabei auf ein sinnvolles Maß zu beschränken, d. h., dass nicht jeder physisch geplante oder vorhandene Unterzähler auf Feldebene zur dauerhaften digitalen Erfassung via EnMS aufgeschaltet werden muss. Grundsätzlich sollten jedoch alle Hauptzähler der Versorgungsmedien sowie diejenigen Unterzähler zur Erfassung über das EnMS vorgesehen werden, die die weitere Energie- und Wasserverteilung innerhalb der Liegenschaft erkennen lassen (Transparenz).

### 4.3 Erfassungsintervalle von Zählerdaten

Die Erfassungsintervalle der Zählerdaten richten sich nach der Zweckbestimmung der über die Messungen und Zählungen generierten Daten/Werte. Für die Verarbeitung und Auswertung innerhalb eines Energiemanagementsystems sind in der Regel folgende Erfassungsintervalle ausreichend:

- Stromzähler: Mess-/Zählwerte pro Viertelstunde
- Wärmemengenzähler: Mess-/Zählwerte pro Stunde
- Durchfluss-/Volumenstromzähler: Mess-/Zählwerte pro Stunde
- Gas/Brennstoffzähler: Mess-/Zählwerte pro Stunde.

Für die Durchführung eines Energiemonitorings sollte die Mess- und Zähltechnik sowie die Kommunikationsinfrastruktur in der Lage sein, kürzere Intervalle zu generieren bzw. zu übertragen.

---

<sup>22</sup> Weitere Informationen unter: <https://www.l.de/stadtwerke/geschaeftskunden/360-grad-energieloesungen/energieeffizienz-technologie/energiemanagement>.

## 4.4 Übertragung von Zählerdaten

Für die Protokollierung und Übertragung der Mess- und Zählerdaten sind international eingeführte und verbreitete Standards zu verwenden, um Herstellerabhängigkeiten zu vermeiden und bei zukünftigen Veränderungen im Gebäude- und Anlagenbestand flexibel angepasst werden kann<sup>23</sup>. Um diese Anforderung zu erfüllen, empfehlen sich offene Kommunikationsprotokolle und Bussysteme, wie bspw. BACnet<sup>24</sup> und/oder M-BUS<sup>25</sup>.

Die zur Aufbindung auf das EnMS vorgesehenen Zähler müssen innerhalb der Liegenschaft über das gewählte Kommunikationsnetzwerk verbunden, an einer zentralen Stelle der Liegenschaft zusammengeführt und zum Datenabruf für die Stadtwerke bereitgestellt werden. Die genaue technische Lösung zur Übergabe der Daten ist mit den Stadtwerken Leipzig im projektbezogenen Einzelfall abzustimmen.

Grundsätzlich gilt, dass die Erfassung, Übertragung und Verarbeitung der Daten dem Stand der Technik sowie den allgemein gültigen Anforderungen an Datenschutz<sup>26</sup>, Datensicherheit und Interoperabilität entsprechen muss.

## 4.5 Alternativen zum EnMS

Der Ausbau der Erfassung und Verarbeitung von Energiedaten mit dem EnMS der Stadtwerke Leipzig ist erklärtes Ziel der Stadt Leipzig und stellt die Vorzugslösung dar, allerdings soll das Energiekonzept auch autark bzw. mit anderen Energiemanagementsystemen kompatibel sein. Dies kann auch bspw. dann wichtig sein, wenn im Netzgebiet ein anderer Versorger zuständig ist und das EnMS nicht oder nur mit großem Aufwand zum Einsatz kommen kann.

Bei der Wahl der Komponenten ist daher unbedingt Wert auf deren Interoperabilität legen. Dies gilt sowohl für das Kommunikationssystem bis zur Übergabestelle an die Stadtwerke, als auch für die Mess- und Zähleinrichtungen selbst.

Alternativ zur Aufschaltung auf das EnMS muss es grundsätzlich möglich sein, die entsprechenden Messeinrichtungen und Zähler auf die etwaig vorhandene Gebäudeleittechnik oder ein separates Energiedatenerfassungssystem aufzubinden. Dies gilt sowohl für Haupt-, wie auch für Unterzähler. Darüber muss es ferner möglich sein, die Daten in anderes System exportieren zu können. Dieser Datenexport sollte in einem gängigen Format möglich sein<sup>27</sup>.

## 4.6 Liegenschaften mit LKE-Anlagen

Mess- und Zähleinrichtungen von LKE-Anlagen sind grundsätzlich in das Zählerdaten-/Übertragungskonzept zu integrieren.

---

<sup>23</sup> Erweiterungen und sonstigen (insbesondere physischen) Änderungen des Zählerkonzepts z. B. bei Objekterweiterungen, -sanierungen oder -umbauten müssen jederzeit möglich sein (Bsp. Anpassung des Konzepts betreffs Aufbindung auf das EnMS/die GLT).

<sup>24</sup> Gemäß DIN EN ISO 16484.

<sup>25</sup> Gemäß DIN EN 13757.

<sup>26</sup> Bspw. geschützt vor dem unberechtigten Zugriff Dritter.

<sup>27</sup> Bspw. im Format .xlsx oder .csv.

## 5 Dokumentation

Das zur Umsetzung vorgesehene Zählerkonzept muss während der Planungsphase des Bauvorhabens mit dem Sachgebiet Energiemanagement in den entscheidenden Entwicklungsschritten abgestimmt und im Zuge dessen entsprechend dokumentiert werden.

### Planungsphase

Dem Sachgebiet Energiemanagement ist innerhalb der Leistungsphase 2 eine Entwurfsdarstellung des Zählerkonzepts in grafischer Form einschließlich einer funktionalen Beschreibung der Datenerfassung zur Prüfung zu übergeben.

Eine vollständige Zählerliste mit Bezeichnungskonzept, die zu einem späteren Zeitpunkt revidiert im Rahmen der Dokumentation als Excel-Datei zu übergeben ist, ist dem Sachgebiet Energiemanagement innerhalb der Leistungsphase 3 sowie noch einmal überarbeitet in der Leistungsphase 5 zur Prüfung zu übergeben.

### Revisionsplanung

Mit Abschluss des Bauvorhabens ist dem Sachgebiet Energiemanagement die Revisionsplanung des Zählerkonzepts in digitaler Form zu übergeben. Zur diesbezüglichen Dokumentation gehören dabei folgende Unterlagen:

- Zählerkonzept als Topologieschema in grafischer Form nach Medium getrennt (PDF)
- Zählerliste mit Bezeichnungskonzept (Excel)<sup>28</sup>
- Grundrisse mit Lage der Messungen/Zählungen und Leitungsführungen (PDF)
- Ersterfassung der Zählerstände bei Objektübergabe von Bau an Nutzer (PDF)<sup>29</sup>.

### Zählerliste

Aus der Zählerliste müssen in tabellarischer Form alle wesentlichen und projektspezifischen Informationen der einzelnen Messstellen und Zähler hervorgehen. Dies sind insbesondere:

- Adressierung/Nummerierung/Kennzeichnung gemäß Bezeichnungskonzept
- Medium (Strom, Wärme, Kälte, Gas, Wasser)
- Zählerkategorie (z. B. EVU-Hauptzähler, Unterzähler, Primär-, Sekundärzähler)
- Physischer oder virtueller Zähler
- Installationsort
- Erfassungsbereich/-objekt
- Hersteller- und exakte Typbezeichnung des Zählers
- Zählergröße/-dimension
- Messgröße und physikalische Einheit des Messwertes
- Wandlerfaktor
- Messintervall
- Fernauslesbarkeit
- Aufschaltung auf GLT
- Übertragungstechnologie/BUS-System
- Übertragungsziel
- Aufzeichnungsintervall
- Speicher-/Vorhaltezeitraum
- Einbaudatum und -stand<sup>30</sup>
- Informationen zum Ablageort Bedienungsanleitungen/Manuals
- Sonstige Bemerkungen<sup>31</sup>.

---

<sup>28</sup> Hinweise zum Inhalt im nachfolgenden Absatz.

<sup>29</sup> Mit Übergabe des Bauvorhabens in die Verantwortung des Nutzers (z. B. Bauherrenamt) muss eine Zwischenablesung aller Zählerstände (Haupt- und Unterzähler) erfolgen. Diese Ablesung ist ebenfalls in den Revisionsunterlagen zu dokumentieren. Die erfassten Zählerstände dienen der Abrechnung der baubezogenen Medienversorgung und markieren gleichzeitig den bestimmungsgemäßen Nutzungsbeginn des Objekts sowie dessen Anmeldung bei den Energie- und Wasserlieferanten.

<sup>30</sup> Gilt für Energie- und Wasserzähler.

<sup>31</sup> Ergänzende Erläuterung zur Messstelle, sofern zutreffend.

## Darstellung in weiteren Revisionsunterlagen

Darüber hinaus müssen sich die Energie- und Wassermessungen/-zählungen innerhalb der folgenden Unterlagen wiederfinden:

- Elektroschema
- R+I-Schema
- GLT-Schema
- Anlagenschemata
- Bustopologie
- Datenübertragungsschema.

# Impressum

**Herausgeber:**

Stadt Leipzig  
Der Oberbürgermeister  
Dezernat Stadtentwicklung und Bau

**Verantwortlich i.S.d.P:**

Sven Stein

**Redaktion:**

Amt für Gebäudemanagement  
Frank Seffner

**Redaktionsschluss:**

21.09.2020

**Webseite zum Download:**

n.b.



# Betriebsbuch

für:

Name des Objektes: \_\_\_\_\_

Straße, Hausnummer: \_\_\_\_\_

Gebäude: \_\_\_\_\_

## Ansprechpartner:

Schulhausmeister(in): Name: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_ Mobil: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

Dienst- und Fachaufsicht Name: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_ Mobil: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

Verantwortliche(r) des Bauherrenamtes: Name: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_ Mobil: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

Werterhalter(in): Name: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_ Mobil: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

Betriebsführung Technik (Heizung / Lüftung / Klima / MSR) Tel.: 123-7989, 123-7233 E-Mail: \_\_\_\_\_

Rufbereitschaftsdienst SG Betriebsführung Technik Tel.: 0174-2126329 E-Mail: \_\_\_\_\_

Rufbereitschaftsdienst SG Werterhaltung 1 Tel.: 0177-2372723 E-Mail: \_\_\_\_\_



# Impressum

**Herausgeber:**

Stadt Leipzig  
Der Oberbürgermeister  
Dezernat Stadtentwicklung und Bau

**Verantwortlich i.S.d.P:**

Sven Stein

**Redaktion:**

Amt für Gebäudemanagement  
Steffen Seiler, Katrin Helbig, Benjamin Schönherr

**Redaktionsschluss:**

11.03.2024

**Webseite zum Download:**

n.b.