



Stadt Leipzig

Dezernat Stadtentwicklung und Bau
Hochbauamt

Energieleitlinie der Stadt Leipzig

**für den Neubau und die
Sanierung kommunaler Gebäude**

Stand: 1/2011



Gliederung		
1	Grundlagen	3
2	Vorwort	5
3	Was wurde bisher getan und wie kann die Stadt Leipzig die Klimaschutzziele für kommunale Gebäude erreichen	6
4	Umsetzungsziele bis 2020	9
5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	10
6	Ausnahmen	10
7	Quellen	11
8	Anlagenverzeichnis	11



Energieleitlinie der Stadt Leipzig - Strategie

1 Grundlagen

Folgenden Gesetze, Verordnungen und Richtlinien sind Grundlage für diese Leitlinie:

- Einsatz energiesparender Systeme bei Bauvorhaben der Stadt Leipzig (BS / RB - 668/93) vom 20.01.1993¹
- Beitritt der Stadt Leipzig zum Klimabündnis europäischer Städte (BS / RB – 859/93) vom 15.09.1993¹
- Umweltqualitätsziele und –standards für die Stadt Leipzig (BS / RB - 561/96) vom 20.06.1996¹
- Leipziger Agenda 21 (BS / RB III-892/01) vom 12.12.2001¹
Fortschreibung Umweltqualitätsziele (BS / RB III-1356/03) vom 18.06.2003¹
- Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) vom 21.07.2004²
- Klimaschutzprogramm der Stadt Leipzig (RBIV-238/05) vom 23.02.2005¹
Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG) vom 07.07.2005²
- Richtlinie 2006/32/EG des europäischen Parlaments und des Rates über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen vom 05.04.2006
- Mittelfristige Strategie der Stadt Leipzig zur Versorgung der kommunalen Gebäude mit Wärmeenergie (DS IV/1624) vom 25.07.2006¹
- Steigerung der Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien bei kommunalen Bauvorhaben (RBIV-978/07) vom 16.04.2007¹
- EU - Richtlinienpaket „Erneuerbarer Energiequellen und Klimawandel“ vom 23.01.2008 Teilnahme der Stadt Leipzig am European Energy Award vom 19.03.2008¹
- Passivhausstandard für stadteigene und städtisch genutzte Gebäude vom 19.03.2008¹
- Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz – EEWärmeG) vom 7.08.2008, in Kraft ab 01.01.2009²
- Beteiligung der Stadt Leipzig am European Energy Award (BS/RB IV-1137/08)¹
- 14. UN-Klimakonferenz im 1. – 12. Dezember 2008 in Poznan/Polen



- Verordnung zur Änderung der Energiesparverordnung (EnEV 2009) vom 29.04.2009, in Kraft ab 01.09.2009²
- Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19.05.2010 über die Gesamteffizienz von Gebäuden, in Kraft ab 08.07.2010
- Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen über die Förderung von Vorhaben zur Erhöhung der Energieeffizienz einschließlich Nutzung erneuerbarer Energien im staatlichen Hochbau des Freistaates Sachsen (VwV Energieeffizienz) vom 07.02.2008.

¹ Beschlüsse der Stadt Leipzig

² Gesetze und Verordnungen des Bundes



2 Vorwort

Mit der Energieleitlinie Stand 02/09 hatte sich die Stadt Leipzig auf der Basis der damals gültigen Energieeinsparverordnung 2007 (EnEV 2007), im Vorgriff auf die noch im Entwurf befindliche EnEV 2009 und unter Bezugnahme auf den Passivhausstandard energetische Zielstellungen gesetzt, die über das gesetzliche Maß hinausgingen.

Die nunmehr überarbeitete Fassung trägt den neuen gesetzlichen Vorgaben Rechnung und stärkt die Vorbildrolle der Verwaltung.

Die Klimaschutzziele für die verwaltungsgenutzten Liegenschaften zur Reduzierung der CO₂-Emissionen und des Energieverbrauches bis 2020 werden damit weiter erhöht.

Die Notwendigkeit dafür leitet sich aus der Zielstellung der Bundesrepublik ab, die CO₂-Emission bis 2020 um 40%, unter das Niveau von 1990, zu reduzieren.

Im „Nationalen Inventarbericht 2010“ des Bundesumweltamtes vom 15.01.2010 wurde zum erreichten Stand festgestellt, dass Deutschland seine im Kyoto-Protokoll gegebene Zusage, die Treibhausgasemissionen bis 2012 um 21% unter das Niveau von 1990 zu senken, bereits 2008 mit 22,2%, das sind ca. 280 Mio.t Treibhausgase, übererfüllt hat.

Die Europäische Union hatte mit ihrem Richtlinienpaket „Erneuerbare Energiequellen und Klimawandel“ vom 23.01.2008 die Zielstellung definiert, im Zeitraum 2005 - 2020 20% CO₂-Reduktion (bzw. 30%, wenn ein weltweites Abkommen erreicht werden kann) zu erreichen. Nunmehr kommt mit ihrer Richtlinie über die Gesamteffizienz von Gebäuden, in Kraft ab 08.07.2010, ein weiteres Kapitel der Verschärfung der energetischen Anforderungen an Gebäude hinzu, dem der nationale Gesetzgeber mit einer Überarbeitung der EnEV voraussichtlich folgen wird.

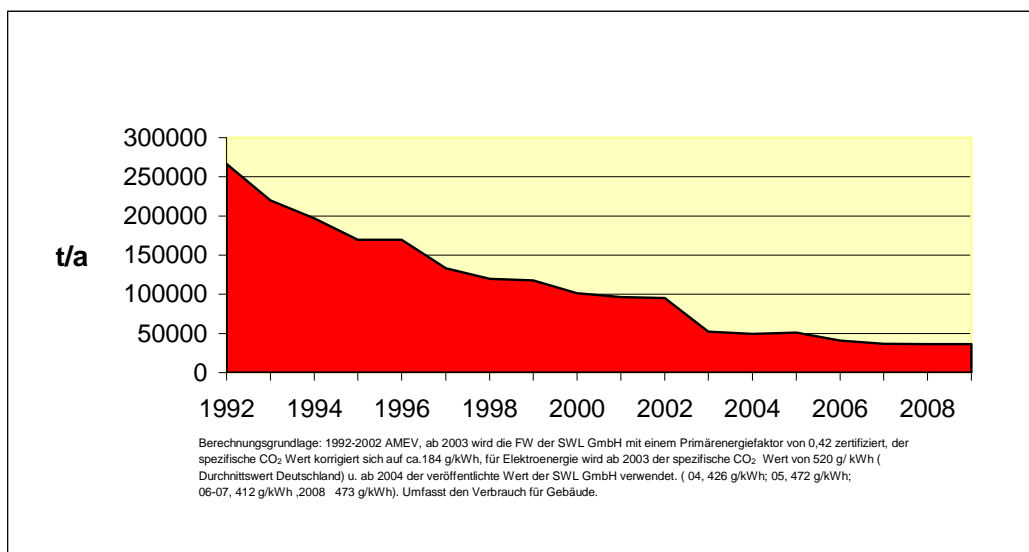
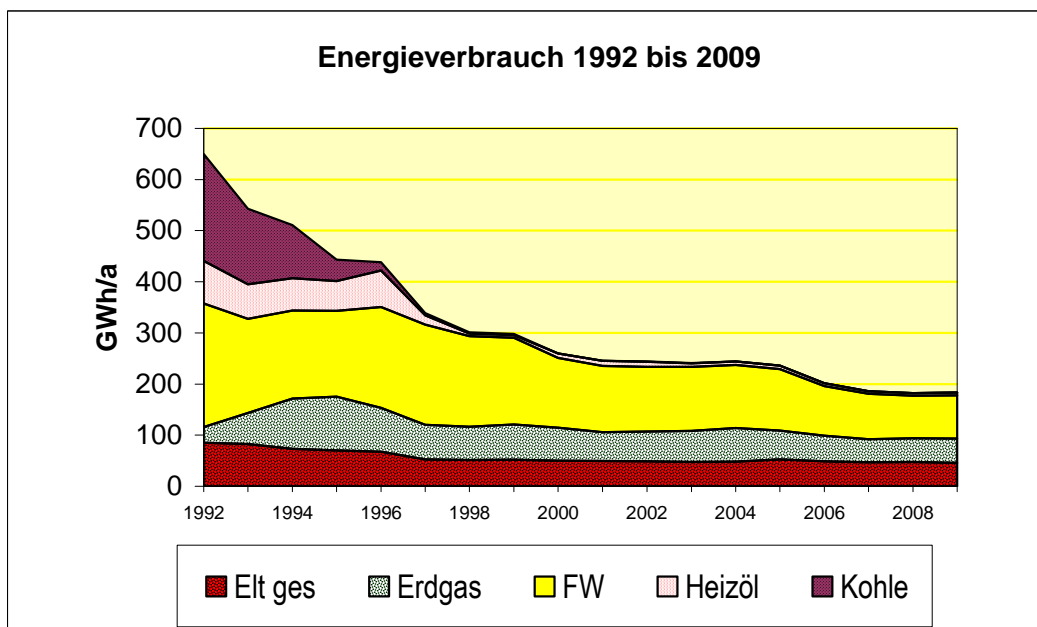
Die Städte in Deutschland stehen dabei in hoher Verantwortung, da sich dort, begründet durch die Konzentration von Leben, Wohnen, Arbeit und Verkehr, große Teile dieser Emissionen abspielen. Durch die Übertragung von Energie aus den Kraftwerken in die Ballungsgebiete hinein haben die Städte auch Einfluss auf Emissionen weit weg von ihrem eigentlichen Territorium.

Die hier vorgelegte Energieleitlinie in ihrer überarbeiteten Fassung definiert Ziele, macht Vorgaben und gibt Hinweise zur Errichtung, Sanierung und Versorgung von kommunalen Gebäuden und darin enthaltenen technischen Anlagen, um einen angemessenen Beitrag der Stadt Leipzig bei der Erfüllung der anspruchsvollen Vorgaben sicherzustellen. In der beigelegten Anlage sind konkrete technische Anforderungen zur Umsetzung der anspruchsvollen Zielstellung enthalten.

Die Umsetzung soll und muss Anliegen aller Beteiligten sein, damit unsere Umwelt für uns und nachfolgende Generationen lebenswert bleibt. Diese Leitlinie richtet sich an die Mitarbeiter der Stadt selbst sowie Planer und Firmen, die im Auftrag der Stadt Leipzig im Bereich des Neubaus bzw. der Sanierung an kommunalen Gebäuden tätig sind, um die gestellten Ziele zu erreichen.

3 Was wurde bisher getan und wie kann die Stadt Leipzig die Klimaschutzziele für kommunale Gebäude erreichen

Die kommunalen Gebäude der Stadt Leipzig und ihre Nutzer verursachten lt. Energie- und Bewirtschaftungsbericht 2009 (3) einen Energieverbrauch von 161,37 GWh (im Vergleich 1992: 631,0 GWh). Dies entsprach einer CO₂-Emission von ca. 36.326 t (im Vergleich 1992: 266.679 t), was einer Verringerung der CO₂-Emission um ca. 86% entspricht. Aus den nachfolgenden Diagrammen wird sichtbar, dass sich dabei der Energiemix weg von festen Brennstoffen und hin zu Fernwärme und Erdgas bei der Wärmeerzeugung verschoben hat. Durch wesentliche Wirkungsgradverbesserung bei der Wärmeerzeugung, viele Energiesparmaßnahmen in und an den Gebäuden sowie durch Verringerung der genutzten Gebäudefläche konnte diese Reduktion der CO₂-Emission seit 1992 erreicht werden.





Die in dieser Energieleitlinie erhöhten Zielstellungen erfordern aber weitere Anstrengungen. Auch die stark steigende Energiekosten und die Endlichkeit der fossilen Brennstoffe drängen nach einem weitsichtigen Handeln, auch aus wirtschaftlichen Erwägungen.

In den Hinweisen zum kommunalen Energiemanagement des Deutsche Städtetages wird dazu ausgeführt:

„Energieeinsparung dient der Kosteneinsparung, der Emissionsminderung, dem Klimaschutz und der Ressourcenschonung. Sparsamer Umgang mit Energie und Wasser ist Aufgabe aller Mitarbeiter der Verwaltung.“ (1).

Die praktische Umsetzung für kommunale Gebäude lässt sich dabei grob in drei Maßnahmenkomplexe trennen:

1. Maßnahmen zur Energieversorgung kommunaler Gebäude unter Beachtung geringer CO₂-Belastung, optimierter Beschaffungskosten und Ressourcenschonung fossiler Energieträger
2. Maßnahmen zur Eigenerzeugung von Nutzenergie aus erneuerbaren Energien
3. Maßnahmen zur Gewährleistung des sparsamsten Verbrauchs der ins Gebäude eingebrachten Energie

Diese Maßnahmenkomplexe sind entsprechend dem EnEV-Ansatz in Kombination zu betrachten und müssen sich der derzeitigen kommunalen Energieeinsparzielstellung (Passivhaus, EnEV 2009) unterordnen. Weiterhin ist das Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG) vom 07.08.08 zu beachten, welches bindende Vorgaben für den Einsatz von erneuerbaren Energien bei Neubauten macht und so die EnEV in diesem Bereich flankiert. Mit der EU-Richtlinie über die Gesamteffizienz von Gebäuden, in Kraft ab 08.07.2010, sind ab 2012 verschärfte Anforderungen an die energetische Güte von Gebäuden zu erwarten. Diese Entwicklung wird die vorliegende Leitlinie umsetzen.

Die Maßnahmen sollen dabei direkt in die Energie- und CO₂-Bilanz des Gebäudes eingreifen. Sollte sich keine Wirtschaftlichkeitsentscheidung zugunsten der Zielstellung Passivhaus abzeichnen, sind alle erforderlichen wirtschaftlichen Maßnahmen zu treffen, um diesem Ziel so nahe wie möglich zu kommen bzw. sind die Vorgaben der EnEV 2009 zu unterbieten.

Zu Maßnahmenkomplex 1:

Unter Beachtung der in der geltenden Energieeinsparverordnung (EnEV) niedergelegten Primärenergiefaktoren lassen sich folgende Zusammenhänge herleiten:

* Verbrauchsangaben Kommunale Gebäude 2009

Primärenergie-träger	Verbrauch* absolut in GWh	Verbrauch absolut in %	Primärenergie-faktor	Verbrauch bereinigt in GWh	Verbrauch bereinigt in %
Holzackschnitzel	0,30	0	0,2	0,06	0
Erdgas	47,59	34	1,1	52,35	55
Fernwärme	84,68	62	0,42	35,57	38
Heizöl	5,87	4	1,1	6,46	7
Summe	138,44	100		94,44	100



Bei der Auswahl der einzusetzenden Primärenergieträger sind unter Beachtung wirtschaftlicher Aspekte diejenigen mit einem günstigem Primärenergiefaktor zu bevorzugen. Aus der zuvor gezeigten Tabelle wird sichtbar, dass die mit Fernwärme versorgten Gebäude der Stadt zwar mit **62%** am Heizenergieverbrauch beteiligt sind, aber damit nur **38%** der anrechenbaren CO₂-Emissionen verursachen. Mit Gas und Öl versorgte Objekte verursachen wirkungsgradbedingt **mehr** CO₂-Emissionen. Daraus folgt der Schluss, dass weitere wesentliche Senkungsbeiträge bei CO₂ neben Energiesparmaßnahmen vor allem durch die Ablösung von Öl und Gas als Primärenergieträger zu erreichen sind. Dabei können auch andere Energieträger mit günstiger CO₂-Bilanz (analog der Fernwärme) bei ausreichender Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit eingesetzt werden. Der Bezug von Energieträgern mit günstiger CO₂-Bilanz (z. B. Grüner Strom) soll hier nicht unerwähnt bleiben, ist aber nicht Regelungsinhalt dieser Leitlinie (siehe Punkt 4.).

Schlussfolgerung:

Ausbau der Wärmeversorgung kommunaler Objekte mit Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit und unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit ¹

Zu Maßnahmekomplex 2:

Hier ist festzustellen, dass sich die Nutzung erneuerbarer Energien zu Heizzwecken vor allem dort hinsichtlich der Senkung von CO₂-Emissionen lohnt, wo versorgungstechnisch keine Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung wirtschaftlich angeboten werden kann. Entsprechende Abnahme- und Standortverhältnisse vorausgesetzt, leistet die Nutzung erneuerbarer Energien einen wesentlichen Beitrag zu Senkung von CO₂-Emissionen.

Schlussfolgerung:

Im Zusammenhang mit Neubau (dort ist das neue EEWG vom 07.08.08 zu beachten) und umfassenden Sanierungsmaßnahmen, wenn keine Fernwärme eingesetzt werden kann, ist der Einsatz erneuerbarer Energien zu Heizzwecken und zur WW-Bereitung, unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, im Energiekonzept zu integrieren. Sollten weiter fossile Energieträger Anwendung finden, ist im Falle der Nichtnutzung von erneuerbarer Energie, dies unter Angabe der Ausschlussgründe (Wirtschaftlichkeit, Denkmalschutz etc.) im Energiekonzept darzustellen.

Dächer sind bei entsprechender Ausrichtung unter Beachtung wirtschaftlicher Kriterien so auszulegen, dass Photovoltaik nachgerüstet werden kann.

Zu Maßnahmekomplex 3:

Die Errichtung von Neubauten und komplexe Sanierungen im Passivhausstandard, optimale Dämmung der Gebäudehülle, Einbau neuer haus- und regeltechnischer Anlagen und ein Energiedienst zur Durchsetzung eines umweltbewussten Nutzerverhaltens sind Grundlagen für objektkonkrete Energiekonzepte, die einen stetigen Rückgang des Energieverbrauchs, zur Erreichung der Klimaziele und zur Kompensation der stetig steigenden Energiepreise, sichern.

¹ bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird mit Inkrafttreten dieser Leitlinie, ein CO₂ Bonus von 70 € pro eingesparte Tonne berücksichtigt. (näheres siehe Punkt 5)



Schlussfolgerung:

Im Zusammenhang mit Neubau und umfassenden Sanierungsmaßnahmen ist im Rahmen des Energiekonzeptes der Passivhausstandard (Jahresheizwärmebedarf < 15 kWh/m²a) zu erfüllen. Nur bei begründeter Nichtwirtschaftlichkeit und Ausnahmetatbeständen, ist eine Unterbietung der Vorgaben aus der EnEV 2009, im Rahmen der wirtschaftlichen Machbarkeit, als Zielstellung zu erreichen. Dieser Nachweis ist Bestandteil des Baubeschlusses.

4 Umsetzungsziele bis 2020

Die Energieleitlinie soll einen Beitrag leisten, die für den Zeitraum 2005 bis 2020 (gemäß Richtlinienpaket „Erneuerbare Energiequellen und Klimawandel“ vom 23.01.2008 und Gesamteffizienz von Gebäuden, in Kraft ab 08.07.2010) nachfolgend formulierten Ziele, mit der Bestätigung dieser Leitlinie, umzusetzen. Die Stadt Leipzig verpflichtet sich darin selbst, ihre Gebäude nach einem definierten energetischen Standard zu errichten und zu sanieren, um einen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Konkret ist vorgesehen:

1. den Energieverbrauches der kommunalen Gebäude bis 2020 um 45% zu reduzieren, (nach Energieleitlinie 2009: 30%) durch:

- Gebäudesanierungsprogramme „Äußere Bauhülle“
- Einzelsanierungsmaßnahmen Bau- und Haustechnik
- Energiesparcontracting
- Energiesparintracting
- Sparsamer Umgang mit Energie – Beeinflussung des Nutzerverhaltens

(Zwischenergebnis: Seit 2005 sank der Energieverbrauch von 216,4 GWh auf 161,4 GWh, die Reduzierung beträgt ca. 26%)

2. die CO₂-Emissionen für kommunale Gebäude bis 2020 um 50% zu reduzieren, (nach Energieleitlinie 2009: 40%)durch:

- Energieeinsparung durch Optimierung technischer Anlagen
- Energieträgerablösung Heizöl/Erdgas durch Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung oder regenerative Energien

(Zwischenergebnis: Seit 2005 sank der CO₂-Ausstoß von 50.908 t/a auf 36.326 t/a, die Reduzierung beträgt ca. 29%)

3. den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen.

Eine konkrete Zielvorgabe bis 2020 ist zur Zeit nicht möglich. Der Anteil erneuerbarer Energie, der aktuell unter Einrechnung der eigenerzeugten und im Strombezug enthaltenen Anteile bei ca. 4% liegt, kann durch eigene Programme nur bedingt erhöht werden, da die technische Machbarkeit immer an objektspezifische Einzelfallentscheidungen gebunden ist.



Photovoltaikanlagen sind auf kommunalen Gebäuden bei gegebener Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit einzusetzen.

Wenn bei Sanierungsmaßnahmen geeignete Dachflächen verfügbar sind, ist in die Beschlussvorlage Baubeschluss die Vorbereitung zur Errichtung einer Photovoltaik bzw. einer thermischen Solaranlage grundsätzlich mit aufzunehmen. Möglich sind u.a. auch Geothermieanlagen oder die Nutzung von Abwasserwärme für die erhöhte Nutzung erneuerbarer Energien. Die EU-Vorgabe zur Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien um 18%, ist nur durch gesetzliche Regelungen gegenüber der Energiewirtschaft erreichbar (Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie im Energiemix der Lieferanten).

Auf Grund der schwierigen finanziellen Rahmenbedingungen sollte eine Förderung von Photovoltaik-Projekten maßgeblich über die Bereitstellung von kommunalen Dachflächen für Bürgersolarstromanlagen abgesichert werden.

Der jährliche Energie- und Bewirtschaftungsbericht wird den erreichten Stand der Umsetzungsziele kontinuierlich bis 2020 dokumentieren.

5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Eine Maßnahme ist dann wirtschaftlich, wenn innerhalb der Grenznutzungsdauer die eingesparten Energie- und Betriebskosten höher ausfallen, als die erforderlichen Investitionskosten zur Nutzung erneuerbarer Energien. Bei der Erstellung von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ist die Verwaltungsvorschrift VwV Energieeffizienz des Landes Sachsen vom 07.02.2008 anzuwenden. Dabei ist eine Abminderung der Investitionskosten (des Mehraufwandes), ein Umweltbonus und die zu erwartende Energiekosteneinsparung in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für technische Anlagen, zur Nutzung erneuerbarer Energie, zu berücksichtigen. Der Umweltbonus für weniger CO₂ mit 70,- €/t und Jahr wird für effizientere Energie- und CO₂-sparende alternative Varianten, gegenüber einer Referenzvariante (es sollten immer 2 Varianten gegenübergestellt werden) gutgeschrieben. Die Gutschrift erfolgt über die Nutzungsdauer als Kostenreduzierung pro Jahr über die gesamte Lebensdauer gem. VwV Energieeffizienz. Die Abminderung der Investitionskosten, in Höhe von 20-40% (abhängig von der eingesetzten Technik gem. VwV Energieeffizienz), kann mit dem CO₂-Bonus kombiniert werden. Ist eine Anlage bei Nutzung erneuerbarer Energien nach dieser Betrachtung wirtschaftlich, sind diese Maßnahmen in der Realisierung umzusetzen und die erforderlichen Aufwendungen im Rahmen einer Einzelentscheidung zu bestätigen (Baubeschluss). Für die Ermittlung der Folgekosten bzw. Kostenreduzierung durch diese Anlagen ist, für eine Planung der HH Mittel, der korrekte Betrag ohne Abzug auszuweisen. (genauere Hinweise siehe Anlage 2)

6 Ausnahmen

Ausnahmen sind möglich, wenn die Maßnahmen nicht mit einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand erreicht werden können. Hierzu ist eine Begründung zu formulieren. In diesen Fällen sind die Vorgaben der EnEV 2009 unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu unterschreiten. Bei der Sanierung unter denkmalpflegerischen Gesichtspunkten sind die gesetzlichen Vorgaben mindestens einzuhalten bzw. geeignete Maßnahmen zur Verbesserung anzustreben.



7 Quellen

- (1) „Energieleitlinien – Zuständigkeitsregelungen“ aus den Hinweisen zum kommunalen Energiemanagement, Ausgabe , Juli 2010 vom Deutschen Städtetag, AK Energieeinsparung
- (2) Positionspapier des Deutschen Städtetages „Klimaschutz in den Städten“ vom 19.05.2008, Bearbeiter Axel Welge
- (3) „Technisches Gebäudemanagement – Kurzbericht über das Jahr 2009“ vom Dezernat Stadtentwicklung und Bau, Hochbauamt (Entwurf)
- (4) Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen über die Förderung von Vorhaben zur Erhöhung der Energieeffizienz einschließlich Nutzung erneuerbarer Energien im staatlichen Hochbau des Freistaates Sachsen (VwV Energieeffizienz) vom 07.02.2008

8 Anlagenverzeichnis

- | | |
|----------|--|
| Anlage 1 | Technische Anforderungen |
| Anlage 2 | Wirtschaftlichkeitsbetrachtung |
| Anlage 3 | Raumtemperaturen nach Dienstanweisung 08/1999 Zulässige
Raumtemperaturen in öffentlichen Gebäuden der Stadt Leipzig |

Anlage 1

Technische Anforderungen

1 Energieeinsparung und Klimaschutz bei Neubau und Sanierung

1.1 Energiekonzept

Zur Abwägung aller wesentlichen Kriterien für den Bau bzw. die Sanierung wird ein dem Umfang entsprechendes Energiekonzept zur Optimierung zwischen Investitions- und Folgekosten erstellt.

Dies hat alle relevanten Faktoren, (der Bauelemente, Technik und Kosten der Investition, der Energiebereitstellung und -nutzung, den Anteil an erneuerbaren Energien <bei Neubau>, der Folgekosten aus Wartung, Instandhaltung und der Nutzung von Bauteilen und Technik) zu enthalten.

Dieses Konzept basiert auf den Maßgaben, dass diese unter Einhaltung der in der EnEV 2009 enthaltenen Vorgaben, einschließlich der Prüfung nach Passivhausstandard und unter Beachtung des EEWG (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz), zu erarbeiten sind. Es ist stets Inhalt der Planungs- und Baubeschlüsse der Stadt, der weiteren Planung, sowie der baulichen Ausführung. Dabei ist die Fortschreibung der gesetzlichen Grundlagen zum Zeitpunkt der Planungs- und Baubeschlüsse zu beachten.

Wenn die Ausführung wirtschaftlich ist, soll in stadteigenen und städtisch genutzten Gebäuden Passivhausstandard als vorrangige Bauweise gelten. Der Passivhausstandard ist die Weiterentwicklung des Niedrigenergiestandards, der vorgibt, dass ein Gebäude mit einem Jahresheizwärmebedarf $\text{Passiv} \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ versorgt werden muss.

Der Schwerpunkt bei der Energieeinsparung im Passivhaus ist die Reduzierung der Energieverluste durch Transmission und Lüftung. Dies wird durch eine ausreichend dimensionierte Wärmedämmung aller Umfassungsflächen (Dach, Wände, Bodenplatte, Türen, Fenster), eine weitgehend dichte Gebäudehülle und eine kontrollierte Raumlüftung mit Wärmerückgewinnung aus der Abluft erreicht.

Bei der Abwägung mit anderen Belangen und Zielen sind folgende Gesichtspunkte gleichrangig zu berücksichtigen:

- Vorrang für die Wärmeversorgung aus Kraft-Wärme-Kopplung, insbesondere Fernwärme
- Nutzung erneuerbarer Energien
- Sparsamer Umgang und effiziente Nutzung von Energie

Neben der Optimierung des Gebäudes und des Betriebes, ist auch die Materialauswahl wesentlich.

Beim Neubau und wesentlichen Sanierungen von städtischen Gebäuden ist im Rahmen der Planung nach EnEV 2009 ein Bedarfsausweis zu erarbeiten, danach das Energiekonzept zu erstellen und die vorgesehenen Kennwerte in der Realisierung umzusetzen.

Mit dem Energieausweis wird ein weiteres Werkzeug gegeben, das zum Einen eine energieeffizientere Planung besser möglich macht und zum Anderen das öffentliche Bewusstsein schärft, um damit ein besseres Nutzerverhalten zu erreichen.

1.2 Anforderungen an die Bauhülle

Bei der Architektur von Neubauten ist, neben einem hohen ästhetischen Anspruch, ein Höchstmaß an Kompaktheit anzustreben.

Bereits in den Architektenwettbewerben erfolgt die Weichenstellung für den künftigen Energieverbrauch von Gebäuden. Daher ist das Energiemanagement bei der Auslobung dieser Wettbewerbe und der Bewertung der Wettbewerbsergebnisse zu beteiligen. Die Energieleitlinie ist eine Grundlage für die Ausschreibung der Wettbewerbe.

Das Verhältnis von Wärme übertragenden Umhüllungsflächen zum Bauwerksvolumen (A/V) soll möglichst klein sein. Räume gleicher Nutzungstemperatur müssen innerhalb eines Gebäudes möglichst zusammengelegt werden (Zonierung). Die Verkehrsflächen und Lufträume sind zu minimieren.

Die Gebäudeausrichtung und -geometrie und die Ausrichtung sowie Größe der Fenster sind unter den Gesichtspunkten des sommerlichen und winterlichen Wärmeschutzes, sowie der maximalen Tageslichtausnutzung, in Abwägung mit ästhetisch/gestalterischen Überlegungen zu optimieren.

In allen wichtigen Räumen sollte Tageslicht genutzt werden. Arbeitsplätze sind tageslichtorientiert zu planen. Helle Räume mit hohem Reflexionsgrad benötigen weniger Strom für die Beleuchtung, deshalb sind mindestens folgende Reflektionsgrade zu erreichen: Decke; 0,8, Wand; 0,5 und Boden 0,3 (nach AMEV-Richtlinie).

Es ist eine Optimierung der passiven Solarenergienutzung und zugleich die Vermeidung der sommerlichen Überhitzung zu berücksichtigen (Optimierung der Glasflächen durch Simulationsrechnung).

Bei Fenstererneuerung ist das zusätzliche Anbringen von Wärmedämmung generell zu prüfen. Innendämmung ist alternativ zu berücksichtigen. Insbesondere sind Wärmebrücken auszuschließen.

Für kommunale Neubauten gilt für Planung und Ausführung, unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, der Passivhausstandard. Die Investitionskosten und die Folgekosten sind in der Planung zu optimieren. Bei der Berechnung der Folgekosten ist die normative Nutzungsdauer von Bauteilen und Technik zu veranschlagen. Im Rahmen des Planungs- und Baubeschlusses sind die Grundlagen (Passivhaus etc.) festzulegen und im Energiekonzept zu untersetzen.

Sollte der Passivhausstandard nicht erreichbar sein, muss dies ausdrücklich nachgewiesen und begründet werden. In diesen Ausnahmefällen soll das Gebäude die EnEV 2009 unterbieten.

Für Sanierungen ist ebenfalls, unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, Passivhausstandard zu prüfen. Bei einem unverhältnismäßig hohen Aufwand, diesen Standard zu erreichen, ist bei einer Sanierung die Vorgabe nach EnEV 2009 zu unterbieten. Für denkmalgeschützte Gebäude sind die gesetzlichen Vorgaben mindestens einzuhalten bzw. praktikable Maßnahmen zur Verbesserung anzustreben.

1.3 Energiebereitstellung und Anlagentechnik

Für die Bereitstellung von Wärmeenergie ist der Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung der Vorrang zu geben. Die in der Stadt Leipzig zur Verfügung gestellte Fernwärme wird zu 99% in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt.

Dabei muss geprüft werden, ob bei dem einschienigen lokalen Versorgungsnetz die Anbindung (Hausanschlusskosten) wirtschaftlich ist.

Wenn keine Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung genutzt werden kann, ist vorrangig der Einsatz erneuerbarer Energien (Erd- bzw. Umweltwärme, Grundwasser, Solarenergie u.ä., dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung bzw. umweltschonender Heizmaterialien, wie Holz, Pellets etc.) zu prüfen.

Bei Neubauten muss der Anteil von 15% erneuerbarer Energien oder der Einsatz von Ersatzmaßnahmen (gem. EEWG) gesichert werden.

Wenn keine dieser Energieträger genutzt werden können, soll alternativ der Einsatz konventioneller Energieträger, wie Erdgas, Erdöl etc., im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung untersucht werden.

Für die Entscheidung zur Wärmeenergiebereitstellung für Neubauten und bei Energieträgerwechsel wird ein Energieträgerentscheid durch das Hochbauamt herbeigeführt.

Bei Fernwärmeanlagen sind die richtigen Leistungswerte und eine möglichst geringe Primär-Rücklauftemperatur ($< 55\text{ }^{\circ}\text{C}$, besser $< 50\text{ }^{\circ}\text{C}$) konseq uent zu planen, da diese Werte den Jahresgrundpreis in entscheidender Weise beeinflussen.

Sollten Kesselanlagen für die Energieträger Öl bzw. Gas vorgesehen werden, ist Brennwerttechnik einzusetzen.

Eine thermische Solaranlage kann zu einer wesentlichen Reduzierung der Heizkosten beitragen. Es ist aber stets für den Einzelfall zu prüfen, ob ein Einsatz sinnvoll ist, da die Not

wendigkeit (Warmwasserbedarf nicht immer erforderlich), die Nutzungsbedingungen (z.B. wenn im Sommer das größte Potential existiert, ist in den Schulen gerade Ferienzeit) etc. dem effektiven Einsatz entgegen stehen könnten.

Fotovoltaikanlagen haben durch das EEG (Energieeinspeisegesetz) die Besonderheit, dass der gewonnene Strom in das übergeordnete Netz des Regionalversorgers eingespeist wird. Deshalb ist der Einsatz von Fotovoltaikanlagen gesondert zu prüfen. Bei Eigenverbrauchs-nutzung wird der erzeugte Strom mit in die Bilanz aufgenommen und besonders vergütet.

1.4 Primärenergiefaktoren

Bei der Planung müssen alle Faktoren der Versorgung von Gebäuden und der Anwendung von Energie im Gebäude einer exakten Betrachtung unterworfen werden.

Die Energieträger weisen verschiedene Primärenergiefaktoren auf, die den Energieaufwand vorgelagerter Prozessketten außerhalb der Systemgrenze "Gebäude" berücksichtigen.

Dazu gehören Verluste bei der Gewinnung, der Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe von der Quelle bis zum Verbraucher.

Die Multiplikation des Primärenergiefaktors mit der ermittelten Endenergie eines jeden Energieträgers führt zum Gesamt-Primärenergiebedarf, den es nach EnEV zu begrenzen gilt.

Energieträger	Primärenergiefaktor
Holz, Hackschnitzel, Pellets	0,2
Nah- und Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung	0,42 (SWL GmbH)
Heizöl, Erdgas, Flüssiggas, Steinkohle, Braunkohle	1,1
Nah- und Fernwärme aus Heizwerken	1,3
Strom	2,6

Wird zum Beispiel ein früher mit Ergas versorgtes Gebäude jetzt über Fernwärme versorgt, reduziert sich der CO₂-Ausstoß um bis zu 65%.

1.5 Anlagentechnik

1.5.1 Heizungstechnik

Die Gebäudeheizung erfolgt vorzugsweise über eine Sekundärheizanlage als geschlossene und geregelte Pumpen-Warmwasser Heizungsanlage, an die dann evtl. weitere Komponenten, wie Klimaanlage, Lüftungsanlagen, verschiedene Heizungsanlagentypen etc. angeschlossen werden.

Bei der Anlagentechnik ist darauf zu achten, dass neben der Einhaltung der einschlägigen Gesetze, Standards und einer qualitativ hochwertigen Installation, solche Techniken zu Einsatz kommen, die einen hohen energetischen Nutzungsgrad haben und einen langlebigen Gebrauch sichern.

Für Raumtemperaturen sind in der Dienstanweisung 8/99 „Zulässige Raumtemperaturen in öffentlichen Gebäude der Stadt Leipzig“ Vorgaben enthalten, von denen nur im begründeten Einzelfall (gesundheitliche Gründe etc.) abzuweichen ist.

Grundsätzlich erfolgt die Auslegung der Heizungsanlage bei Neubauten nach detaillierter normgerechter Wärmebedarfsberechnung und bei Sanierungen nach vereinfachten Verfahren. Bei der Berechnung ist neben dem Spitzenbedarf die Leistungsverteilung bei Einsatz einer hocheffektiven Regelanlage in die Optimierung einzubeziehen.

Die Planung muss anhand der aktuellen Normen erfolgen und bei Dimensionierung und Ausführung darf es zu keinen Überdimensionierungen kommen.

Die Raumtemperaturen nach Dienstanweisung 08/1999 (Anlage 3) sind Planungs- und Ausführungsgrundlage.

Die Auslegung der statischen Heizflächen erfolgt nach den baulichen Vorgaben (Heizlastberechnung) und jeder Raum ist über Thermostatventile (max. Proportionalabweichung 1 K) oder Einzelraumantriebe einzeln absenkbar. Flure, Toiletten u.ä. sind mit Thermostatventilen und Sicherungskappen mit fest einstellbarer oberer Begrenzung und unterer Sicherung auf Frost auszurüsten.

Es sind Niedertemperaturheizsysteme zu planen und zu bauen.

Das Rohrnetz ist entsprechend Rohrnetzberechnung einzuregulieren und der ordnungsgemäße hydraulische Abgleich durchzuführen und mit einem Protokoll zu dokumentieren.

Das Gebäude ist in Heizkreise einzuteilen, die sich nach Himmelsrichtung und unterschiedlichen Nutzungsbereichen richten.

Als Heizungspumpen sind grundsätzlich nur Hocheffizienzpumpen einzubauen, regelbar zu installieren und so zu schalten, dass sie in den Absenkezeiten und Sommermonaten zeitweise ausgeschaltet werden können. In den Sommermonaten ist über einen regelmäßigen kurzen Anlauf (Pumpenkick) zu sichern, dass die Pumpen während des Stillstandes keinen Schaden nehmen.

Für den Einsatz von Armaturen ist zu sichern, dass diese wartungsfrei und druckverlustarm ausgewählt werden.

Die Gebäudeanschlusswerte (bei Fernwärme auch die max. Rücklauftemperatur) sollen exakt denen des maximalen Bedarfes entsprechen. Diese Werte sind vor Ort einzustellen und für die Vertragsgestaltung zu Grunde zu legen.

Sinnvoll ist durch Speicher hinter Solar- und Kesselanlagen einen möglichst effektiven Betrieb zu sichern.

1.5.2 Warmwasserbereitung

Diese Energieleitlinie, die den effektiven Umgang mit Energie zum Inhalt hat, muss sich bei der Thematik Wasser, auf die Gewinnung von Warmwasser beschränken.

In bestehenden Warmwasserversorgungssystemen stellen die Ziele der Energieeinsparung und die Anforderungen der Hygiene häufig Widersprüche dar, da die thermische Desinfektion nur mit einem technischen Anlagen- oder mit zusätzlichen Energieaufwand zu erreichen ist.

Grundsätzlich ist es sowohl für die Hygiene als auch für die Ressourcenschonung sinnvoll, Warmwasserversorgungen möglichst klein zu dimensionieren, um Stagnation in einzelnen Bereichen zu vermeiden. Die Auslegung sollte auf die normale, regelmäßige Nutzung erfolgen und keinesfalls auf den Spitzenbedarf für vereinzelte Großveranstaltungen.

Oft sind dezentrale Systeme zur Warmwasserbereitung einerseits hygienisch unproblematischer und andererseits energieeffizienter als ausgedehnte zentrale Warmwasserversorgungssysteme.

Bei der Warmwasserbereitung ist prinzipiell darauf zu achten, dass die Energiespeicherung im Heizungswasser erfolgt (nicht im Trinkwasser). Kann die Warmwasserversorgung nicht im Durchlaufprinzip errichtet werden, wird der Einsatz von Speicher-Lade-Systemen für die Warmwasserbereitung empfohlen.

Legionellen sind eine Gefahr in Trinkwasseranlagen. Das Vermehrungsoptimum von Legionellen liegt zwischen 25°C und 45°C. Legionellen können sich in Hausinstallationen in sogenannten Biofilmen halten und vermehren.

Dies betrifft vor allem Warmwasserleitungen, aber auch Kaltwasserleitungen in warmer Umgebung.

Die wichtigsten Risikofaktoren für das Auftreten erhöhter Legionellenkonzentrationen sind ein schlechter Zustand und eine unzureichende Durchströmung von Teilen des Leitungsnetzes.

Der ungünstigste Fall sind „Totzonen“ ohne Durchströmung. Ähnlich negativ wirken sich Stränge mit sehr seltener Zapfung und unzureichender Zirkulation aus.

Überdimensionierung der Leitungen in Relation zum Warmwasserbedarf führt zu hoher Verweildauer des Wassers.

Das einschlägige Regelwerk DVGW-Arbeitsblatt W 551 gibt eine klare Richtschnur, der die Stadt Leipzig folgt.

Nicht erforderliche Zapfstellen und die zugehörigen Leitungen sind zu trennen. Die Wärmedämmung an Leitungen und Armaturen sind entsprechend den Vorschriften zu dimensionieren und auszuführen, um Wärmeverluste und den Temperaturabfall im Netz zu reduzieren.

Eine Begrenzung der Durchflussmengen bei Duschköpfen auf maximal 7 l/min und bei Wasserhähnen auf maximal 5 l/min wird empfohlen. Hier ist allerdings zu beachten, dass auch die Verweildauer des Wassers im System erhöht wird und dadurch, insbesondere bei überdimensionierten und komplexen Netzen eine vorhandene Legionellenproblematik verschärft werden kann.

Grundsätzlich sollten an Duschen und Waschtischen Selbstschlussarmaturen eingebaut werden (Laufzeit an Waschtischen ca. 5 s, bei Duschen ca. 20 s). Duschköpfe sollten bei Bedarf entkalkt werden.

Hygiene und Energieeffizienz können dann miteinander vereinbart werden, wenn Warmwassersysteme und auch Kaltwasserleitungen gleichmäßig durchströmt werden, regelmäßig Wasser gezapft wird, alle Komponenten so klein wie möglich ausgelegt sind und damit eine kurze Verweildauer des Wassers in allen Zweigen des Warm und Kaltwassernetzes erreicht wird. Hauptwasserzähler sind so klein wie möglich zu dimensionieren und möglichst im Gebäude zu installieren. Zählerschächte sollen die Ausnahme bilden. Jedes Gebäude soll deshalb mit einem Wasserzähler ausgestattet werden. Bei einem Hauptzähler für mehrere Gebäude sind Unterzähler erforderlich.

1.5.3 Raumluftechnik

Grundsätzlich ist eine technische Klimatisierung/ Kühlung weitestgehend auszuschließen.

Vorzugsweise sind bauliche und/oder technische Alternativen anzuwenden.

Besteht die Notwendigkeit der Kühlung, ist vorzugsweise adiabatische Kühlung vorzusehen.

Bei jeder Sanierung und bei Neubau muss ein, der Aufgabe entsprechendes Raumklima vorgegeben werden. Ist aus bautechnischen, hygienischen oder energetischen Gründen (u.a. Passivhausbau) eine Fensterlüftung nicht oder nur zu bestimmten Zeiten bzw. Außentemperaturen möglich, muss die Frischluftzufuhr mit einer raumluftechnischen Anlage erfolgen.

Für die Luftmengen sind nach Nutzungsart und Versorgungsaufgabe die Mindestluftstraten nach DIN oder technischen Möglichkeiten, wie Mischgas- oder CO₂-Regelung, so vorzusehen, dass bei sehr unterschiedlichen Anforderungen (z.B. Trainings- oder Wettkampfbetrieb mit vielen Zuschauern) die Versorgung gesichert werden kann und bei niedrigem Bedarf der Einsatz reduziert werden kann.

Grundsätzlich sind die Anlagen mit einer hocheffektiven Wärmerückgewinnung, Umluftsystemen und mit drehzahlgeregelten hocheffizienten Ventilatoren auszurüsten.

Bei der Entscheidung zum Passivhaus ist vorzugsweise von einer kompletten maschinellen Lüftung auszugehen.

Zum wirtschaftlichen Betrieb sind die RLT-Anlagen mit programmierbaren Regelungen auszurüsten und alle wesentlichen Anlagenteile müssen separat steuerbar sein, die eine be-

darfsabhängige Regelung mit Präsenz-, Feuchtigkeits-, Luftqualitäts- und Zeitplanregelung ermöglichen.

Es ist grundsätzlich zu prüfen, ob Wärmelasten durch natürlichen Luftwechsel abgeführt werden können. Möglichkeiten der freien Kühlung in Nachtstunden und der Übergangszeit, sowie der mechanischen Nachtlüftung zur kontrollierten Nachauskühlung, sind einzuplanen.

Eine einwandfreie Einregulierung und die Kontrolle aller Verriegelungen (Klappensteuerungen, Anlaufverriegelung etc.) und Sicherungsmerkmale (Frostschutz, Ventilatorlauf etc.) der raumluftechnischen Anlage ist nach Fertigstellung zu prüfen und durch ein Einregulierungsprotokoll zu dokumentieren.

1.5.4 Regelung

Eine effiziente Regelung im Gebäude ist das Herzstück des maßvollen Energieeinsatzes. Dabei ist entsprechend den konkreten Nutzungsbedingungen eine Technik auszuwählen, die sichern kann, dass ausreichend versorgte Räume in den Nutzungszeiten zur Verfügung stehen und außerhalb dieser Zeiten die Versorgungstechnik in einem sinnvollen energiesparenden stand-by-Modus gehalten wird.

Dabei ist in Abhängigkeit vom Gebäudeverhalten und der nutzungstechnischen Aufgabe ein regeltechnisches Konzept zu erarbeiten, das einen effektiven Betrieb mit niedrigen Energieverbrauch sichert.

Im Rahmen der Erarbeitung des Energiekonzeptes ist zu prüfen, welcher Ausbaugrad (Zonen-, Einzelraumregelung etc.) notwendig ist.

Energieanwendungsanlagen erhalten grundsätzlich eine Regelungsanlage. Vorzugsweise ist diese als autark arbeitende Automationsstation in DDC-Systemausführung auszuführen, bei kleineren Anlagen kann auch eine einfache Regelung zum Einsatz kommen. Beleuchtungs-, Sonnenschutzeinrichtungen u. ä. können über eine Schnittstellen eingebunden werden.

Es ist zu prüfen inwiefern Brandschutz- und Sicherungsanlagen auf die Regeltechnik aufgeschaltet werden müssen.

Die Aufschaltung der Regelanlagen auf die städtische Zentrale ist vorzugsweise auszuführen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kommunikation durch Systemkompatibilität gesichert wird.

Grundsätzlich sind folgende Steuer-, Regelungs- und Optimierungsfunktionen zu prüfen und für den Einzelfall auszuwählen:

- Zeit- und ereignisabhängiges Schalten (von der Zentrale und vor Ort)
- Sicherheitstechnische Verriegelungen
- Energieoptimiertes Ein- und Ausschalten (Aufheizoptimierung)
- Pumpenblockierschutzschaltung

- Raumtemperaturregelung
- Sollwertführung/Kennlinie
- Sommertemperaturkompensation
- Ausregelung des Sonnenscheinenergieeintrags
- Fensteröffnungsverriegelung
- Freie Kühlung in den Nachtstunden
- Mechanische Nachtlüftung zur kontrollierten Nachtauskühlung
- Gebäudetemperaturbegrenzung (Stütz- bzw. Frostschutzbetrieb)
- Luftqualitäts- und Enthalpieregulierung
- Bewertung bzw. Verriegelungsfunktionen aus Wettereinflüssen
- Null-Energieband (Hysterese)
- Lastspitzenmanagement
- Verbrauchszählung
- Netzwiederkehrprogramme
- Einbindung von Fremdsystemen (Beleuchtung, Sonnenschutz etc.)
- Einbindung von Gefahrmeldeanlagen
- Störmeldungen in das städtische Wartungsmanagement
- Protokollierung von Störungen
- Aufzeichnung historischer Betriebs und Verbrauchsdaten

Um einen störungsfreien Betrieb und optimalen Energieeinsatz zu sichern, sind vor Ort dezentrale Bedienmöglichkeiten (Hand- und Notbedienebene) im Gebäude und in der städtischen Leitzentrale aufzubauen, diese aufzuschalten und regelmäßig zu betreiben.

Auf den Leitrechnern sind grafische, dynamische und interaktive Anlagenbilder zu installieren.

Die Steuer-, Regelungs- und Optimierungsprogramme müssen bereits in der Vorplanung erarbeitet werden und müssen im Ergebnis weiterer Planungsschritte beraten und noch angepasst werden.

Die Planung und Ausführung der Gebäudeautomation erfolgt nach VDI 3814 in der aktuellen Fassung.

1.5.5 Elektrotechnik und Beleuchtung

Bei der Planung der Gebäude ist großer Wert darauf zu legen, dass die Nutzung von Tageslicht in Arbeitsräumen (Büros, Unterrichtsräume etc.) im Vordergrund steht. Die Beleuchtungsanforderungen der einschlägigen Normen sind einzuhalten. Beleuchtungs- und Tageslichtplanung sind mit der Architektur abzustimmen, im Ergebnis dessen eine Beleuchtungs-

berechnung zu erarbeiten und das Ergebnis nach der Inbetriebnahme durch Messung zu überprüfen.

Die Räume sind mit einem hohen Reflexionsgrad der Oberflächen zu gestalten, um die erforderlichen Raumhelligkeiten zu erreichen. Damit kann die künstliche Beleuchtung im gesamten Raum oder in Teilen davon bei ausreichendem Tageslichtangebot reduziert werden.

Die Beleuchtungsanlage sollte die Beleuchtungsanforderungen eines bestimmten räumlichen Bereiches erfüllen, ohne Energie zu verschwenden, wobei kein Kompromiss zu Lasten der lichttechnischen Güte Merkmale einzugehen ist.

Es sind Leuchtmittel mit hoher Systemlichtausbeute von Lampen und deren Betriebsgeräten und hohen Leuchten-Betriebswirkungsgraden, die durch die optischen Systeme mit hohen Reflexions- und Transmissionsgraden erreicht werden, einzusetzen.

Eine Schaltung bzw. Regelung ist so zu gestalten, dass eine nutzergerechte Betriebsweise möglich ist und die Beleuchtung in Gruppen geschaltet werden kann.

In Schul- und Büroräumen sind Gruppenschaltungen über Taster zu sichern.

Die Leuchten sind stets mit energiesparenden Leuchtmitteln der höchsten Effizienzklassen aufzubauen und ausschließlich mit elektronischen Vorschaltgeräten auszurüsten.

Verkehrswege und selten genutzte Räume, wie Toilettenräume, Teeküchen, Kopierräume etc., sind vorzugsweise mit Präsenzmeldern auszustatten.

Sporthallen sind über Präsenzmelder und paralleler Handsteuerung in unterschiedlichen Zonen und Stufen (Wettkampf-, Trainingsbetrieb u.ä.) zu schalten.

Die Außenbeleuchtung ist über Dämmerungsschalter und Schaltuhr oder evtl. zusätzlich über Bewegungsmelder zu schalten.

Bei Objekten mit einem Stromanschluss von > 50 kW Gesamtanschlusswert muss ein Spitzenlastmanagement (vorzugsweise in Küchen und anderen Verbrauchern, in denen kurzzeitige Abschaltungen verkraftbar sind) geprüft werden.

Die Blindleistung ist auf den vom örtlichen EVU zugelassenen Blindleistungsfaktor ($\cos \phi$) mit Kompensationsanlagen (bei Einsatz von EVG's nicht notwendig) zu begrenzen.

Der Energiebedarf ist in der Planungsphase detailliert zu berechnen und jede Möglichkeit zu nutzen, die Stromkosten zu senken.

Anlage &

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgt unter Berücksichtigung der VDI 2076 und der 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 CO₂ Emission verringert werden kann, ist ein Vergleich zu einer Standardanlage durchzuführen.

Für beide Anlagen sind:

Investitionskosten,
Energieverbrauch,
Folgekosten (z.B. Energiekosten, Wartung) und
CO₂-Emission

der jeweiligen Varianten zu ermitteln.

1. Investitionskosten

Die Investitionsmehraufwendungen welche durch den Einsatz (Einbau) einer Energieeffizienzanlage entstehen, können um 20-40% (gem VwV Energieeffizienz) reduziert werden und sind bei der Gegenüberstellung in der verminderten Höhe als Investitionskosten zu verwenden (siehe 4.).

2. Energieverbrauch

Der Energieverbrauch ist **grundsätzlich und immer** für beide Varianten zu ermitteln, um daraus die CO₂-Emission und die Energiekosten für die unterschiedlichen Energieträger zu errechnen.

3. Folgekosten (Energiekosten, Betrieb, Wartung, Instandhaltung) und CO₂-Emission

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 CO₂ gegenüber der Standardanlage, ein Umweltbonus von 70 €/t pro Jahr über die gesamte Nutzungszeit dieser Anlage gutzuschreiben. Der ermittelte Wert und die eingesparten Energiekosten sind über die Betriebszeit zu berücksichtigen. Aufwendungen für Wartung, Instandhaltung und Betriebsführung sind zu berücksichtigen.

4. 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 unter Berücksichtigung der Verwaltungsvorschrift zur Förderung der Energieeffizienz. 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.

Anlage '

Raumtemperaturen nach Dienstanweisung 08/1999 Zulässige Raumtemperaturen in öffentlichen Gebäuden der Stadt Leipzig

Raumtemperaturen

Die Raumtemperaturen sind in Anlehnung an die DIN 18380 in Raummitte und Tischhöhe zu messen.

1. Verwaltungsgebäude

Büroräume	20 °C
Flure und Treppenhäuser	* 1
- üblicherweise	12 °C
- bei zeitweiligem Aufenthalt	15 °C
Toiletten	15 °C
Nebenräume	15 °C * 1
Sitzungssäle	20 °C

2. Schulen

Unterrichtsräume/Hörsäle	20 °C
Turnhallen	17 °C * 2
Umkleieräume	22 °C
Wasch- und Duschräume	24 °C
Gymnastikräume	17 °C * 2
medizinische Untersuchungsräume	24 °C
Werkräume (z. B. Handwerken)	18 °C
Werkstätten	17 °C
Lehrküchen mit Unterricht (bei Nutzungsbeginn)	18 °C
Lehrschwimmhallen	2 K (Grad) über Wassertemperatur, jedoch höchstens 30 °C

3. Jugendheime, - tagesstätten

Aufenthaltsräume	20 °C
Schlafräume	15 °C
Wasch- und Duschräume	24 °C
Küchen	20 °C
sonstige Räume	siehe 1.

4. Kinderheime, - tagesstätten

Aufenthaltsräume	20 - 22 °C
Ruhe- und Schlafräume	18 °C
Wasch- und Duschräume	24 °C
Küchen	20 °C
sonstige Räume	siehe 1.

5. Säuglingsheime, - tagesstätten

Aufenthaltsräume (z. B. Wickelräume)	21 - 24 °C
Schlafräume	20 - 21 °C
Küchen	20 °C
Bäder	25 °C
sonstige Räume	siehe 1.

6. Altenheime, - tagesstätten, Pflegeheime

Wohn- und Schlafräume	nach körperlichen Wohlbefinden
Flure und Treppenhäuser	15 °C * 3
Toiletten	18 °C
Wasch- und Duschräume	24 °C
Zentralküchen	18 °C
sonstige Räume	siehe 1.

7. Sportstätten, Sporthallen

Hallen	17 °C * 2
Umkleideräume	22 °C
Wasch- und Duschräume	24 °C
Gymnastikräume	20 °C * 2
Aufenthalts- /Erste Hilfe-Räume	21 °C
Flure und Treppenhäuser	15 °C
Nebenräume (z. B. Geräteraum)	10 °C
sonstige Räume	siehe 1.

8. Hallenbäder (allg. Nutzung)

Schwimmballen	2 K (Grad) über Wasser- temperatur * 4
Umkleideräume	26 °C
Eingangshallen/Flure (ohne Aufenthaltsbereiche)	15 °C
Eingangshallen/Flure (mit Aufenthaltsbereiche)	22 °C
Nebenräume	10 °C
sonstige Räume	siehe 1.

9. Werkstätten/Bauhöfe

Arbeitsräume	
- bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit	12 °C
- bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit	17 °C
- bei überwiegend sitzender Tätigkeit	20 °C
Umkleideräume	22 °C
Wasch- und Duschräume	24 °C
Aufenthaltsräume	20 °C
Material- und Gerätelagerräume	5 °C * 5
Fahrzeughallen	5 °C * 6
Flure und Treppenhäuser	10 °C
sonstige Räume	siehe 1.

10. Büchereien

Leseräume, Handbüchereien	20 °C
Büchermagazin (ohne konservatorische Anforderungen)	15 °C
sonstige Räume	siehe 1.

11. Feuerwachen/Fuhrparks

Fahrzeughallen	5 °C * 6
Aufenthaltsräume	20 °C
Ruheräume	20 °C
Unterrichtsräume	20 °C
Wasch- und Duschräume	24 °C
Werkstätten	17 °C
Nebenräume	10 °C
sonstige Räume	siehe 1.

12. Museen

Ausstellungsräume, Werkstätten, Depots	20 - 26 °C	* 7
Allgemeine Nebenräume (z. B. Abstellräume)	10 °C	
sonstige Räume	siehe 1.	

13. Theater (einschließlich Gewandhaus)

Zuschauerraum	22 °C * 8
Künstlergarderobe	22 °C
Foyer	22 °C * 8
Wasch- und Duschräume	24 °C
Werkstätten	
- bei überwiegend schwerer körperlicher Arbeit	12 °C
- bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit	17 °C
- bei überwiegend sitzender Tätigkeit	19 - 20 °C
Proberäume	20 °C
Nebenräume/Magazine	10 °C
sonstige Räume	siehe 1.

Erläuterungen der Fußnoten

- * 1 Die Beheizung dieser Räume ist erst erforderlich, wenn die jeweils vorgegebene Raumlufthtemperatur unterschritten wird, da in der Regel durch den Wärmegewinn von beheizten Nachbarräumen ausreichende Raumlufthtemperaturen erreicht werden.
- * 2 In Sonderfällen wie z. B. Turnen und Leistungsgymnastik sind höhere Raumtemperaturen zulässig
- * 3 Sofern sie nicht dem Aufenthalts- und Wohnbereich zugeordnet sind.

- * 4 Nach den Empfehlungen der DIN 19643-1 "Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser" vom April 1997 sollen die Beckenwassertemperaturen für Hallenbäder höchstens betragen:

Schwimmbecken	32 °C
Therapiebecken	35 °C
Whirlpool	37 °C

Für die Leipziger Bäder gelten nachfolgende Wassertemperaturen:

Schwimmbecken, Sportbecken	28 °C
Freizeitbereich, Planschbecken	30 °C
Therapiebecken	32 °C
Whirlpool	34 °C

- * 5 Sofern das gelagerte Gut eine Beheizung erfordert.
- * 6 Sofern nicht aus betriebstechnischen Gründen höhere Raumlufttemperaturen zuzuordnen sind (gilt nur, wenn in diesen Räumen keine Instandhaltung erfolgt).
- * 7 Temperaturen in Rampen, abhängig von Jahreszeit. Dabei gelten die geringeren Raumtemperaturen in den Wintermonaten, die höheren Werte im Sommer. Die Anforderungen an die relative Feuchte (RF = 55 % - 5 %) sind vordringlich einzuhalten. Hiervon abweichende Temperaturen können aus konservatorischen Gründen erforderlich werden.
- * 8 Die Lufttemperatur in einem gekühlten Theater soll im Sommer nicht konstant 22 °C sein, sondern mit der Außentemperatur steigen (Erkältungsgefahr). Gleichzeitig wird durch den geringeren Kühlbedarf Energie gespart. Beispiele:

Außentemperatur	Raumlufttemperatur
26 °C	22 °C
32 °C	26 °C