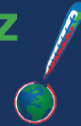


klima sucht schutz  
in heidelberg



... auch bei dir!



## Energiekonzeption 2010 der Stadt Heidelberg

Fortschreibung der  
Energiekonzeption 2004



## Vorwort



In Sachen Klimaschutz geht die Stadt Heidelberg mit gutem Beispiel voran. Wir verstehen Klimaschutz als integralen Bestandteil städtischen Handelns. Das zeigt einmal mehr die nun vorliegende aktualisierte Energiekonzeption. Die dritte Auflage stellt nochmals höhere Standards an die technischen und baulichen Anforderungen kommunaler Gebäude. Dabei geht sie weit über die bestehenden gesetzlichen Standards hinaus, denn nur so können wir eine nachhaltige Energienutzung erreichen. So gilt künftig für alle städtischen Neubauten in Heidelberg der Passivhausstandard.

Auch für die Entwicklung der Gesamtstadt geht es uns um anspruchsvolle Ziele und Standards für eine effiziente Energienutzung und umweltfreundliche Energieerzeugung. Heidelberg hat sich verpflichtet, bei der städtebaulichen Entwicklung auf Klimaschutz zu setzen. Herausragendes Beispiel ist die Planung des neuen Stadtteils Bahnstadt. Durch den flächendeckenden Bau von Passivhäusern soll der Energieverbrauch erheblich gesenkt werden. Die Bahnstadt wird damit zum größten Passivhausstadtteil der Welt. Zugleich wird der neue Stadtteil an ein Fernwärmenetz angeschlossen und aus einem Holz-Heizkraftwerk mit Wärme und Strom aus einer erneuerbaren Energiequelle versorgt.

Die Selbstverpflichtung der Stadt Heidelberg trägt bereits Früchte. So zählt zu unseren größten Erfolgen, dass der Energieverbrauch städtischer Gebäude seit 1993 um rund 50 Prozent reduziert werden konnte. Dies zeigt, dass das nationale Ziel, bis 2012 insgesamt 21 Prozent der Kohlendioxid-Emissionen von 1990 einzusparen, erreicht werden kann.

A handwritten signature in blue ink that reads "Eckart Würzner". The signature is written in a cursive, flowing style.

Dr. Eckart Würzner  
Oberbürgermeister

# Inhalt

Präambel	5
<b>I.</b> Energieversorgung der Stadt Heidelberg	6
<b>II.</b> Energieberatung und Förderung	8
<b>III.</b> Städtebauliche Maßnahmen	10
<b>IV.</b> Energiestandards bei Neubau und Sanierung von Gebäuden	12
<b>V.</b> Energiesparender Betrieb von Gebäuden	18
<b>VI.</b> Vertragliche Vereinbarungen über Energiestandards beim Verkauf städtischer Baugrundstücke und Gebäude	22
<b>Anhang:</b> <b>Wichtige Hinweise für Architekten, Fachplaner und Projektleiter</b>	24

## Präambel

Die Stadt Heidelberg und ihre städtischen Gesellschaften streben seit Jahren eine nachhaltige Energieverwendung und -versorgung an, die gleichermaßen die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Aspekte berücksichtigt. Schon früh hat der Heidelberger Gemeinderat Beschlüsse zur Umweltentlastung getroffen und spielt bis heute eine sehr wichtige Vorreiterrolle im Klimaschutz.

Bereits zweimal erhielt Heidelberg den „European Sustainable City Award“, wurde 2007 „Bundeshauptstadt im Naturschutz“ und überzeugte mit seiner stadtweiten Kampagne „Klima sucht Schutz in Heidelberg“.

Effektiver Umwelt- und Naturschutz braucht konsequentes Handeln. Heidelberg geht mit gutem Beispiel voran. Um rund 50 Prozent konnte der Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften in den letzten Jahren gesenkt werden. Durch den Beschluss, die Bahnstadt flächendeckend im Passivhausstandard auszuweisen, nimmt Heidelberg weltweit einen Spitzenplatz in Sachen Klimaschutz ein.

Entsprechend der internationalen Klimaschutzbemühungen und -beschlüssen der Konferenz in Rio de Janeiro und Kopenhagen leisten wir auf lokaler Ebene einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, zum lokalen Immissionschutz und zur Ressourcenschonung. Und wir tragen damit zu einer positiven Wirtschafts- und Arbeitsmarktentwicklung in Heidelberg und der Rhein-Neckar-Region bei.

Die Fortschreibung der Energiekonzeption 2004 ist notwendig, weil sich zwischenzeitlich die gesetzlichen Vorgaben in Form der EnEV, auf die sich die Energiekonzeption bezieht, geändert haben. Auch haben sich der Stand der Technik und der Markt für effiziente Technologien stark weiterentwickelt. Die Anforderungen der EnEV 2009 gegenüber der EnEV 2007 sind um rund 30% höher. Eine weitere 30-prozentige Verschärfung der EnEV-Anforderungen ist schon im Jahr 2012 vom Gesetzgeber geplant. Langfristiges Ziel des Gesetzgebers ist die Einführung des sogenannten Passivhausstandards. Mit der Energiekonzeption 2010 führt die Stadt Heidelberg ihre Vorreiterrolle auch bei den eigenen Grundstücken und Gebäuden fort.

Die Energiekonzeption legt Zielvorgaben und Energiestandards für das Handeln der Stadt und der städtischen Gesellschaften bei den eigenen Liegenschaften, der Energieversorgung des Stadtgebietes, der Bauleitplanung, der Grundstückswirtschaft sowie bei kommunalen Serviceleistungen für die Bürger/innen fest. Auch für alle Aufgabenbereiche, für die in der Energiekonzeption keine besonderen Leitlinien und Handlungsgrundsätze festgelegt werden, gilt es, die Ziele einer nachhaltigen Energieverwendung zu berücksichtigen.

Die Senkung des Energiebedarfs beim Endverbraucher (Wärmedämmung) hat Vorrang vor Maßnahmen zur rationellen Energieversorgung, soweit nicht wirtschaftliche Gesichtspunkte entgegenstehen.

Die Stadt Heidelberg und die städtischen Gesellschaften, insbesondere die Stadtwerke Heidelberg GmbH (SWH), die Heidelberger Straßen- und Bergbahn GmbH (HSB), die Gesellschaft für Grund- und Hausbesitz mbH (GGH), die eigens für die Bahnstadt gegründete Entwicklungsgesellschaft Heidelberg GmbH & Co. KG (EGH) unternehmen die ihnen möglichen Anstrengungen, um den Energieverbrauch in Heidelberg durch Maßnahmen der rationellen Energienutzung und den Einsatz erneuerbarer Energien zu verringern. Der Gemeinderat strebt an, dass auch Gesellschaften, an denen die Stadt als Miteigentümerin beteiligt ist, sich an der Energiekonzeption orientieren.

Der Gemeinderat fordert die Vorstände, die Vertreter in den Aufsichtsräten und Vertreter in den Gesellschafterversammlungen der städtischen Gesellschaften auf, dafür Sorge zu tragen, dass von den Gesellschaften in ihrem Tätigkeitsbereich, z.B. bei Umbau- und Sanierungsmaßnahmen in Abhängigkeit von Planungsziel und Bestandsituation, sinngemäß verfahren wird.



# Energieversorgung der Stadt Heidelberg

## I.1. Wärmeversorgung

Die Stadt Heidelberg und die Stadtwerke Heidelberg GmbH entwickeln das Konzept für die Versorgung des Stadtgebietes mit Wärme für Raumheizung und Warmwasserbereitung weiter und schreiben es regelmäßig fort. Bei der Konzeptentwicklung werden Versorgungsoptionen bezüglich der Energieeffizienz, des Ausstoßes klimarelevanter Gase, des Immissionsschutzes, der Wirtschaftlichkeit, der Versorgungssicherheit und der Offenheit für künftige Entwicklungen bewertet. Priorität hat Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärmegekoppelter Erzeugung.

■ Für die Wärmeversorgung wird eine kontinuierliche Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien angestrebt. Insbesondere sollen die Möglichkeiten der Tiefengeothermie, die Biomassenutzung von unbehandeltem Holz in automatisierten Holzpellet- oder Holzhackschnitzel-Feuerungsanlagen, die Biogasnutzung, die Solarthermie und die oberflächennahe Geothermie untersucht und genutzt werden. Eine kombinierte Versorgung aus erneuerbaren Energien (z.B. Solarkollektoren) und fossilen Energien (z.B. Erdgas) ist heute in vielen Fällen wirtschaftlich sinnvoll und gewollt. Der Kraft-Wärme-gekoppelten Energieerzeugung wird auch bei erneuerbaren Energiequellen Vorrang vor getrennter Wärme oder Stromerzeugung gegeben, insbesondere bei der Biomassenutzung. Neben dezentraler Nutzung wird die Einspeisung dieser erneuerbaren Energien in Fern- und Nahwärmenetze verfolgt.

■ Als Wärmeversorgungssysteme sollen vorrangig die Fernwärmeversorgung und dezentrale Nahwärmenetze ausgebaut werden. Die bestehende Fernwärmeversorgung weist durch Kraft-Wärme-Kopplung eine effiziente Energieausnutzung auf. Als Verteilsysteme sind Nah- und Fernwärme flexibel hinsichtlich des Einsatzes verschiedener Energieträger und bieten die günstigsten Möglichkeiten, schrittweise erneuerbare Energien zu integrieren. Fern- und Nahwärme sind damit auch hinsichtlich der langfristigen Versorgungssicherheit sehr positiv zu bewerten. Zur wirtschaftlichen Absicherung des Ausbaus der Fernwärmeversorgung werden Fernwärmesatzungen erlassen.

■ Dort, wo eine regenerative Wärmeversorgung und eine Fernwärmeversorgung nicht möglich oder ökologisch und ökonomisch nicht sinnvoll sind, wird eine Wärmeversorgung mit Erdgas angestrebt. Dabei wird eine Erhöhung des Absatzes von Biogas durch Biogaseinspeisung in das Erdgasnetz angestrebt. Der Anteil der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis von Erd- und Biogas soll erhöht werden.

■ Die Verwendung von elektrischem Strom zur direkten Beheizung wird vermieden. Dies gilt nicht für den Einsatz von Strom in Wärmepumpen. Bei Wärmepumpen wird durch Beratung der Hauseigentümer/Investoren, der Planer und

*Ihr Ansprechpartner:*

Ralf Bermich  
Tel.: 06221 58-18270  
[ralf.bermich@heidelberg.de](mailto:ralf.bermich@heidelberg.de)

der ausführenden Firmen auf eine hohe Effizienz der Gesamtsysteme hingewirkt, da Wärmepumpensysteme nur dann ökologische Vorteile aufweisen.

- Vorhandene industrielle Abwärmepotentiale sowie die Wärmepotentiale des Abwassers und des Neckars sind auf ihre Nutzbarkeit zu untersuchen und soweit ökologisch sinnvoll und wirtschaftlich vertretbar zu nutzen.

## I.2. Stromversorgung

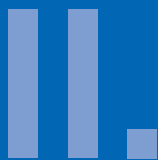
Im Rahmen der rechtlichen und wirtschaftlichen Möglichkeiten des Strommarktes werden Maßnahmen zu Erhöhung des Anteils von Strom aus erneuerbaren Energien und des Anteils aus Kraft-Wärme-Kopplung ergriffen. Hierzu dienen insbesondere:

- Ökostromangebote der Stadtwerke Heidelberg GmbH
- Neu- und Ausbau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien
- Neu- und Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

## I.3. Energiedienstleistungen

Das Geschäftsfeld der Stadtwerke Heidelberg GmbH wird zunehmend durch Energiedienstleistungen ergänzt. Dies sind insbesondere:

- Organisation und Finanzierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Heizungstechnologie im Haushalt, deren Ausführung durch das örtliche Handwerk und deren Amortisation über Energiespar-Contracting erfolgt.
- Wärmelieferservice auf Basis von Anlagen zur Kraft-Wärme-gekoppelten Energieerzeugung (BHKWs, Brennstoffzellen), Gas-Brennwertkesseln, Wärmepumpen oder erneuerbaren Energien (Holzhackschnitzel, Biogas, Solarthermie).
- Kältelieferung
- Beleuchtungscontracting
- Energiespar-Contracting, bei dem die Vergütung der Dienstleistung abhängig von der erzielten Einsparung erfolgt.
- Energie-Controlling
- Energie-Abrechnungsservice



## Energieberatung und Förderung

Der Heidelberger Gemeinderat sieht es im Sinne einer nachhaltigen Energiepolitik als erforderlich an, die verfügbaren und künftig zu erwartenden Effizienztechnologien beschleunigt am Markt zu etablieren. Dies betrifft alle Verbrauchssektoren, insbesondere den Heizwärmebedarf, Lüftungstechnik, Warmwasserversorgung, Kühlbedarf, Beleuchtung, Haushalts- und Bürogeräte sowie gewerbliche und industrielle Prozesse.

Die Stadt Heidelberg und die SWH bieten und organisieren mit weiteren Partnern Energieberatung und Informationsveranstaltungen für die Bürger/innen und Betriebe. Ziele der Beratung sind, zu vermitteln, dass

- sehr große Potentiale zur Effizienzsteigerung bestehen und Energieeffizienz damit unsere wichtigste „Energiequelle“ ist, die Umweltbelastung verringert wird, viele Energiesparmaßnahmen wirtschaftlich sind und in der Regel einen Komfortgewinn bedeuten,
- umfangreiche Möglichkeiten der Nutzung erneuerbarer Energien durch Anlagen auf dem eigenen Haus/Grundstück (Photovoltaikanlagen und solarthermische Anlagen auf Dächern, Nutzung von Erdsonden zur sommerlichen Kühlung etc.) und darüber hinaus in Form von Beteiligungen oder Energiebezug aus erneuerbaren Quellen (Ökostrom, Biogas) bestehen.

Die Gesellschaft für Grund- und Hausbesitz mbH informiert regelmäßig ihre Mieter über Möglichkeiten der effizienten Energienutzung.

Die Stadt und die SWH stellen Fördermittel für Energiesparmaßnahmen bereit. Diese stellen zugleich einen Beitrag zur Entwicklung der entsprechenden Geschäftsfelder des lokalen Handwerks dar.

Darüber hinaus unterstützen die Stadt und die SWH regionale Kooperationen bei Energieberatung, Energiespar-Marketing und Vernetzung der Akteure in Wirtschaft und Verwaltung, u.a. über die Klimaschutz- und Energieberatungsagentur Heidelberg-Nachbargemeinden gGmbH (KliBA), die Metropolregion, die EnergieEffizienzAgentur Metropolregion Rhein-Neckar (E2A) und das Umweltkompetenzzentrum Rhein-Neckar e.V. (UKOM).

*Ihre Ansprechpartner:*

*Ralf Bermich*

*Tel.: 06221 58-18270*

*[ralf.bermich@heidelberg.de](mailto:ralf.bermich@heidelberg.de)*

*Alexander Krohn*

*Tel.: 06221 58-18161*

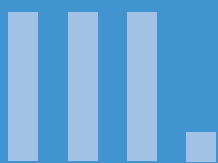
*[alexander.krohn@heidelberg.de](mailto:alexander.krohn@heidelberg.de)*





Fotos: Dipl. Ing. (FH) Sebastian Acker





## Städtebauliche Maßnahmen

Im Rahmen städtebaulicher Planungen werden wesentliche Weichen für den Klimaschutz und eine nachhaltige Stadtentwicklung gestellt. Es besteht ein großes Potenzial, über die städtebauliche Planung, über die bauleitplanerische und vertragliche Sicherung sowie über die Qualitätssicherung in der Objektplanung und baulichen Realisierung Einfluss auf das städtische Ziel der CO<sub>2</sub>-Reduzierung zu nehmen.

Bei städtebaulichen Planungen werden die Ziele des Klimaschutzes in allen Entwicklungsschritten berücksichtigt. Hierzu werden im Rahmen der städtebaulichen Maßnahmen Energiekonzepte erstellt, die die Aspekte rationelle Energieverwendung, umweltfreundliche Energieversorgung und Qualitätssicherung in der Umsetzung umfassen. Diese Energiekonzepte sind Bestandteil der gemäß Baugesetzbuch zu erstellenden Umweltberichte für die Plangebiete.

In städtebaulichen Wettbewerben sind Energieanforderungen Bestandteil der Ausschreibung und Energiestandards und -konzepte Kriterium der Bewertung. Dieses Vorgehen ermöglicht die frühzeitige Berücksichtigung der Klimaschutzelbelange im Planungsprozess, die energetische Optimierung der Planung und die Erschließung von Energiesparpotenzialen.

Unter Berücksichtigung und Abwägung städtebaulicher und anderer öffentlicher Belange werden insbesondere die folgenden energierelevanten Einflussfaktoren geprüft:

- **Kompaktheit der Baukörper** (A/V-Verhältnis). Hohe Kompaktheit begünstigt die kostengünstige Realisierung von Gebäuden mit geringem Heizwärmebedarf. Sie steigt mit der angestrebten baulichen Dichte (GFZ oder Einwohner/ha) ist aber vor allem durch Bautypologien, Gestaltungsvorgaben, Geschosshöhen etc. zu beeinflussen.
- Die Stellung der Baukörper, **Orientierung** von Fassaden-/Fensterflächen zur Sonne hinsichtlich der Möglichkeiten der passiven Solarenergienutzung und Besonnung.
- Anordnung der Baukörper und Bepflanzung zur Vermeidung gegenseitiger **Verschattung** im Sinne der Solarenergienutzung und Tageslichtversorgung.
- Integration städtebaulich relevanter Aspekte von **Versorgungseinrichtungen** (Vorrang für Wärmeversorgung aus Kraft-Wärme-Kopplung, insbesondere Fernwärme oder erneuerbaren Energien; s. auch Abschnitt I.1.).
- Nutzungsmöglichkeit für erneuerbare Energien, insbesondere der aktiven **Solarenergienutzung** auf Dachflächen.

*Ihre Ansprechpartner:*

*Ralf Bermich*  
Tel.: 06221 58-18270  
[ralf.bermich@heidelberg.de](mailto:ralf.bermich@heidelberg.de)

*Alexander Krohn*  
Tel.: 06221 58-18161  
[alexander.krohn@heidelberg.de](mailto:alexander.krohn@heidelberg.de)



Die Prüfung der oben genannten Einflussfaktoren in städtebaulichen Wettbewerben erfolgt durch die energetische Bewertung der Entwürfe durch Fachgutachter anhand von Checklisten und Berechnungen relevanter Parameter. Die Integration der Prüfergebnisse im Preisgericht wird durch Fachpreisrichter mit besonderer Kompetenz im nachhaltigen und energieeffizienten Bauen sichergestellt. Die energierelevanten Belange werden durch geeignete bauleitplanerische Festsetzungen, insbesondere im Rah-

men von Bebauungsplänen und vorhabenbezogenen Bebauungsplänen, berücksichtigt.

Die Stadt Heidelberg verfolgt darüber hinaus das Ziel, die Realisierung nachhaltiger baulicher und technischer Energiestandards entsprechend den Planungsgrundsätzen für kommunale Gebäude durch geeignete baurechtliche Instrumente und freiwillige Vereinbarungen mit Bau- und Erschließungsträgern zu forcieren. Hierfür bieten sich insbesondere städtebauliche

Verträge, Kaufverträge und vorhabenbezogene Bebauungspläne an.

Mit einem Qualitätssicherungsverfahren wird sichergestellt, dass die Festsetzungen und vertraglichen Vereinbarungen in der Praxis umgesetzt werden. Hierzu werden den Investoren und Planern in der Planungsphase Beratungsangebote gemacht und im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens werden energetische Nachweise (z.B. mittels des Passivhausprojektierungspaketes) verlangt und geprüft.

# IV.

## Energiestandards bei Neubau und Sanierung von Gebäuden der Stadt Heidelberg

Die Energiestandards ergänzen bestehende Gesetze, Richtlinien und Normen. Sie entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und werden bei Bedarf fortgeschrieben. Oberster Grundsatz bei allen kommunalen Bauvorhaben ist es, die Summe aus Investitions-, Betriebs- und Entsorgungskosten über die Lebensdauer der Gebäude zu minimieren. Die im Folgenden genannten Energiestandards gelten grundsätzlich für alle Neubau-, Umbau- und Sanierungsmaßnahmen städtischer Gebäude. Bei Abweichung von diesen Anforderungen muss seitens der Planer ein Wirtschaftlichkeitsnachweis geführt werden.

Bei allen Neubauvorhaben wird ein Energiekonzept entwickelt und bei Sanierungen dafür Sorge getragen, dass der Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen nach der Sanierung niedriger liegen als davor.

Der Anteil der Strom- und Wärmeerzeugung/-nutzung aus erneuerbaren Energien bei kommunalen Gebäuden wird kontinuierlich gesteigert.

Bei Architektenwettbewerben, Planungsworkshops und der Beauftragung von Planungsleistungen werden die Anforderungen der Energiekonzeption Bestandteil der Planung und Kriterium der Bewertung.

Die im Folgenden beschriebenen Anforderungen/Kennzahlen sind dem Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie der Stadt Heidelberg gegenüber auszuweisen. Hinweise und Verfahrensweisen, insbesondere zu den nachfolgend genannten Kennzahlen, sind im Anhang hinterlegt. Sollten die Anforderungen der Energiekonzeption im Einzelfall aus technischen, wirtschaftlichen oder denkmalpflegerischen Gründen nicht eingehalten werden können, bedarf es einer gesonderten Abstimmung.

Die Stadt kann im Einzelfall Anlagen mit Demonstrationscharakter oder experimentellem Charakter erstellen, deren energetische Anforderungen über den städtischen Energiestandards liegen.

### IV.1. Bauliche Anforderungen

#### Wärmeschutz im Neubau

Kompakte Gebäude verbrauchen weniger Heizenergie und sind in Bau und Betrieb kostengünstiger. Die Gebäudeoberfläche sollte daher im Verhältnis zum Gebäudevolumen möglichst gering sein. Anschlussdetails, welche die Wärmeverluste vergrößern, sollen minimiert werden. Gebäude sollen in der Regel nach Süden hin ausgerichtet werden. Bei der Planung ist die Nutzungsmöglichkeit erneuerbarer Energien einzubeziehen. Speziell thermische Solaranlagen sowie Photovoltaikanlagen sollen gestalterisch, statisch und anlagentechnisch auch noch zu einem späteren Zeitpunkt integriert werden können.

*Ihre Ansprechpartner:*

*Frank Koslowski*  
Tel.: 06221 58-45320  
[frank.koslowski@heidelberg.de](mailto:frank.koslowski@heidelberg.de)

*Robert Persch*  
Tel.: 06221 58-45321  
[robert.persch@heidelberg.de](mailto:robert.persch@heidelberg.de)

Bei Neubauten ist der Passivhausstandard einzuhalten und mittels Passivhausprojektierungspaket (PHPP) planerisch nachzuweisen. Die Dichtigkeit ist grundsätzlich mit dem Blower-Door-Test nachzuweisen. Dabei ist ein  $n_{50}$ -Wert von kleiner als 0,6 1/h zu erreichen.

### Wärmeschutz in der Bestandssanierung

Bei Sanierungen von Gebäuden sollen die Anforderungen der jeweils gültigen EnEV an Neubauten eingehalten werden. Der Primärenergiebedarf ist nach der Methode der EnEV nachzuweisen. Alternativ – dies gilt insbesondere bei Teilsanierungen und bei der Sanierung von Mietwohnungen – können die im Folgenden genannten U-Werte zur Realisierung kommen:

- Außenwand: 0,20 W/m<sup>2</sup>K
- Dach bzw. oberste Geschossdecke: 0,15 W/m<sup>2</sup>K
- Boden: 0,30 W/m<sup>2</sup>K
- Türen und Fenster inkl. Rahmenanteil: 0,85 W/m<sup>2</sup>K.  
Bei Fenstern ist ein wärmetechnisch verbesserter Randverbund einzusetzen.

Die Dichtigkeit des Gebäudes ist bei Gesamtanierungen mittels Blower-Door-Test zu prüfen. Die Beschränkung des Tests auf typische Teilbereiche des Gebäudes ist möglich. Angestrebt wird ein Zielwert von  $n_{50} = 1,5$  1/h.

### Sommerlicher Wärmeschutz und Tageslichtnutzung bei Neubau und Sanierungen

Um sommerliche Überhitzung und damit Komforteinschränkungen und Kühlungsbedarf bei Neubauten zu vermeiden, sind die Glasflächenanteile und -anordnung der Fassaden vorrangig am Tageslichtbedarf zu orientieren. Für die Einhaltung der Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108 Teil 2 und für wirtschaftliches Bauen wird ein Glasanteil < 35 % an der Außenwandfläche empfohlen. Die Verglasung der Brüstungsbereiche erbringt lichttechnisch keine Vorteile, erhöht aber den unerwünschten Sonneneintrag in den Sommermonaten und wird daher nicht empfohlen. Windfänge sollen grundsätzlich nicht beheizt werden.

Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sind ausreichend Speichermassen an die Räume anzukoppeln und entsprechende Auskühlmöglichkeiten (Nachtauskühlung) vorzusehen. Dabei ist die Akustik zu beachten. Für Akustiksysteme sind Konzepte zu wählen, die den Wärmeübergang zwischen Raumluft und wärmespeichernden Bauteilen ermöglichen.

Externe, solare Lasten müssen durch eine Begrenzung des solaren Energieeintrags so weit reduziert werden, dass bei Standardnutzung ein angenehmes sommerliches Raumklima ohne aktive Kühlung anzutreffen ist. Die Begrenzung des solaren Energieeintrags muss qualifiziert nachgewiesen werden (nach DIN 4108-2 (2003-04) oder bei Bedarf mit Hilfe geeigneter

Berechnungsverfahren unter Beachtung der Randbedingungen nach DIN 4108-2).

Der Sonnenschutz ist so zu planen, dass bei aktivem Sonnenschutz kein Kunstlicht erforderlich wird. Ein Sonnenschutz, bei dem im aktiven Zustand kein Kunstlicht erforderlich wird, ist beispielsweise mit außenliegenden Lamellenjalousien erreichbar, die im oberen Bereich getrennt verstellbar oder nicht schließbar sind. Dieser wird in der Regel automatisch (Temperatursensor, Strahlungssensor und ggf. Windwächter) betrieben, muss aber manuell übersteuerbar sein.

In möglichst allen Räumen soll Tageslicht genutzt werden, Arbeitsplätze sollen tageslichtorientiert geplant werden. Für Räume mit erforderlichen Beleuchtungsstärken von mind. 300 lx (z.B. Klassenräume, Gruppenräume, Büros, etc.) sollen Tageslichtquotienten nach DIN 18599-4 (Verhältnis von Beleuchtungsstärke innen zu außen) von mehr als 5 % angestrebt werden, in Fluren (ausgenommen innenliegende Flure) und Treppenhäusern mindestens 3%.

Die Wirkung tageslichtlenkender Systeme soll untersucht werden. Bei umfangreichen Maßnahmen soll eine Tageslichtsimulation durchgeführt werden, soweit es sich nicht um Standardwürfe handelt, für die die Tageslichtverteilung in der Literatur dokumentiert ist.

Helle Räume mit hohen Reflexionsgraden brauchen weniger elektrische Energie für die Beleuchtung. Folgende Reflexionsgrade sollen mindestens erreicht werden: Decke: 0,7; Wände: 0,5; Fußboden: 0,3.

## Energiestandards bei Neubau und Sanierung von Gebäuden

### IV.2. Technische Gebäudeausrüstung

Alle technischen Anlagen sind so zu planen, dass sie gemäß Kapitel V. der Energiekonzeption der Stadt Heidelberg betrieben werden können.

#### Wärmeversorgung

Für die Wärmeversorgung und Wassererwärmung kommunaler Liegenschaften haben Systeme Vorrang, die Wärme aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung, insbesondere Fernwärme, einsetzen. In vielen Fällen ist es dabei sinnvoll, erneuerbare Energien als Teilversorgung in Kombination mit fossiler Versorgung einzusetzen. Wenn eine regenerative Vollversorgung oder Fernwärmeversorgung nicht möglich ist, wird der Einsatz von Erdgas bevorzugt, wobei der Einsatz dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung und die Kombination mit Solarenergie geprüft werden. Als Erdgas-Heizkessel zur Vollversorgung und zur Grundlastdeckung werden Brennwertkessel eingesetzt. In Mehrkesselsystemen kann die Spitzenlast auch von einem Niedertemperaturkessel gedeckt werden. Der Einsatz von Wärmepumpen und Brennstoffzellen kann im Einzelfall geprüft werden. Wärmepumpen kommen dabei dann in Betracht, wenn das Gesamtsystem (Temperaturniveau der Wärmequelle, Vorlauftemperatur der Nutzwärme etc.) hohe Jahresnutzungsgrade ermöglicht und wenn im Sommer die Möglichkeit der direkten Kühlung über dasselbe Reservoir genutzt werden soll. Die Effizienz ist durch eine primärenergetische Bewertung nachzuweisen.

Beim Austausch von Kesseln und Übergabestationen muss die Leistung dem tatsächlichen Wärmebedarf des Gebäudes angepasst werden. Der tatsächliche Wärmebedarf ist qualifiziert z.B. nach DIN EN 12831 zu ermitteln und nachzuweisen. Bei Neubauten sind nicht die Randbedingungen der DIN EN 12831 sondern der DIN 4701 zu verwenden (keine Aufheizreserve, geringere Luftwechsel).

#### Heizung

Die Zahl der Heizkreise ist so festzulegen, dass für unterschiedliche Nutzungszeiten, Temperaturanforderungen des Heizsystems (statische, Flächen- oder Luftheizung) und Lage der Räume (insbesondere hinsichtlich der Sonneneinstrahlung) eine bedarfsgerechte Betriebsführung möglich ist. Redundante Heizsysteme sind zu vermeiden. Heizungsanlagen sollen in der Regel auf eine Temperaturspreizung von 60°C/40°C ausgelegt werden, Fußbodenheizungen auf 40°C/30°C.

Grundsätzlich sollen Heizungsregelgeräte mit einer selbstoptimierenden und an den tatsächlichen Bedarf angepassten Regelung eingesetzt werden. Wenn im Gebäude zeitlich stark unterschiedliche Nutzungen zu erwarten sind, sollen die Regelgruppen entsprechend aufgeteilt oder der Einsatz einer Einzelraumregelung geprüft werden. Bei Einzelraumregelungen sollen geöffnete Fenster z.B. über den Temperaturabfall am Raumfühler erkannt werden und zu einer Drosselung der Heizwärmezufuhr führen. Sollte bei länger aufstehendem Fenster die Frostsicherung anspringen, soll eine Registrierung erfolgen.

Thermostatventile sollen zu begrenzen sein oder es sollen blockierte Behördenmodelle eingesetzt werden. Wohngebäude sind hiervon aus rechtlichen Gründen ausgenommen.

Bei der Neuinstallation von Heizungsanlagen ist ein hydraulischer Abgleich vorzunehmen, bei Sanierung soweit möglich. Bei den Ventilunterteilen soll der Durchflusskoeffizient (kv-Wert) voreingestellt werden. Alternativ können einstellbare Rücklaufverschraubungen eingesetzt werden. Die Abnahme der Heizung darf erst dann erfolgen, wenn das Protokoll über den hydraulischen Abgleich vorliegt. Dieser Punkt soll explizit im Leistungsverzeichnis aufgenommen werden. Bei der Einregulierung der Anlage sind die Temperaturvorgaben des Kapitels V. der Energiekonzeption einzustellen und zu protokollieren.

Heizkreispumpen mit mehr als 100 W elektrischer Leistungsaufnahme sollen bedarfsabhängig über Druck- oder Temperaturdifferenz drehzahlregelt werden. Es sind grundsätzlich Hocheffizienzpumpen einzusetzen.

#### Warmwasserbereitung

Unzureichend geplante und betriebene Warmwasserbereitungsanlagen in öffentlichen Gebäuden bilden einen erheblichen Kostenfaktor. Für Warmwasserbereitungsanlagen ist ein realistisches Nachfrageprofil der vorgesehenen Nutzung zu erstellen und daraus die erforderlichen Speichervolumen, Rohrquerschnitte und die Nachheizleistung zu ermitteln.

Die Trinkwassererwärmung soll möglichst nah an den Verbrauchsstellen erfolgen und die Leitungsvolumina der Trinkwarmwasserleitungen sollen minimiert werden, um die Betriebsbereitschafts- und Verteilungsverluste zu minimieren. Verbraucher mit höherem Verbrauch, also vor allem Duschen und Küchen werden in der Regel durch Durchfluss-Warmwasserbereiter mit Gegenstrom-Plattenwärmetauschern, auch Frischwasserstationen genannt, versorgt. Wärmespeicherung und -transport erfolgen dann mittels Heizungswasser. Das Wasservolumen zwischen Speicher und Zapfstelle wird in der Regel auf unter 3 Liter begrenzt, so dass auf eine Zirkulation verzichtet werden kann. Neben der Minimierung der Bereitschaftsverluste und Zirkulationsverluste wird hierdurch gleichzeitig die Hygiene wesentlich verbessert. Es werden grundsätzlich keine Warmwasserbereitungsanlagen errichtet, bei denen Systeme zur thermischen Desinfektion erforderlich sind.

Bei Objekten mit großem Warmwasserbedarf (z.B. Sportanlagen und Bäder) soll grundsätzlich der Einsatz von thermischen Solaranlagen (Flachkollektoren) zur Unterstützung der Warmwasserbereitung erfolgen.

Für die Warmwasserbereitung wird auch auf die Hinweise zum kommunalen Energiemanagement des Deutschen Städtetags Ausgabe 3.4 „Energieeffiziente und hygienische Warmwasserbereitung“ verwiesen.

Die Warmwasserbereitung für Zapfstellen mit geringer täglicher Zapfmenge kann gegebenenfalls dezentral

erfolgen, in der Regel mit elektronischen Kleinstdurchlauferhitzern, um die Betriebsbereitschafts- und Verteilungsverluste zu minimieren. Sofern auf Warmwasser-Zirkulation nicht verzichtet werden kann, müssen die Zirkulationspumpen thermostatisch und zeitgesteuert betrieben werden.

Die Anzahl von Warmwasserzapfstellen soll auf ein sinnvolles Maß beschränkt werden. Der Primärenergiekennwert der Warmwasserbereitungsanlagen soll nach dem explizierten Verfahren der DIN 4701 Teil 10 ermittelt werden.

An Waschtischen soll die Schüttmenge auf 5 l/min, bei Duschen auf 7 l/min begrenzt werden. In der Regel sollen Selbstschlussarmaturen eingesetzt werden, die an Waschtischen auf 5 s, bei Duschen auf 20 s einzustellen sind. WC-Spülkästen sollen eine Stopptaste und einen Sparhinweis erhalten. Der Einsatz von Trockenurinalen soll geprüft werden.

### **Lüftung**

Lüftungsanlagen sollen bei Neubauten obligatorisch sein und bei Sanierungen nach Möglichkeit installiert werden, sofern nicht durch andere Systeme (z.B. automatisch betriebene Klappen) sichergestellt werden kann, dass hygienische Probleme und Bauschäden vermieden und Lüftungswärmeverluste minimiert werden.

In der Regel sollen bei Lüftungsanlagen bedarfsabhängige Regelungen/Steuerungen z.B. mit Bedarfstastern oder CO<sub>2</sub>-/Feuchte-Sensoren einge-

setzt werden. Beispielsweise können zur Steuerung der Lüftung die Präsenzmelder der Beleuchtung genutzt werden. Die Luftmenge und der Außenluftanteil sind entsprechend den Anforderungen der DIN EN 13779 (in der Regel IDA 4, das heißt 5,5 Liter pro Person und Sekunde oder 20 Kubikmeter pro Person und Stunde) auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken. Die Auslegung der Luftmenge erfolgt anhand des hygienischen Frischluftbedarfes der Hauptnutzung. Eine Auslegung auf vereinzelt Spitzenbedarf ist zu vermeiden.

In Bezug auf die Gesamtdruckverluste und die Stromeffizienz (Ventilatorwirkungsgrad, volumenspezifische Leistung) von Lüftungsanlagen sind die verbesserten Richtwerte des LEE (Leitfaden Elektrische Energie im Hochbau des Landes Hessen, Ausgabe 2000-07)\* einzuhalten. Die flächenbezogenen Zielwerte des Energiebedarfs nach LEE für Lüftung und Klimatisierung sind einzuhalten.

Lüftungsanlagen erhalten in der Regel eine Wärmerückgewinnung. Der Wärmerückgewinnungsgrad soll dabei größer als 0,8 sein. Ausgenommen hiervon sind Lüftungsanlagen in kleinen Räumen wie z.B. Toiletten mit einem max. Volumenstrom kleiner 200 m<sup>3</sup>/h.

Erfolgt die Beheizung der Räume über statische Heizkörper oder eine Flächenheizung, entfällt bei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung der Anschluss des Nachheizregister an die Heizkreisverteilung.

## Energiestandards bei Neubau und Sanierung von Gebäuden der Stadt Heidelberg

### Kühlung

Kühlung sowie Be- und Entfeuchtung sollen vermieden werden, zunächst sind alle baulichen Möglichkeiten und Möglichkeiten zur Reduktion interner Lasten (z.B. Beleuchtung, Computer, Präsentationstechnik etc.) auszuschöpfen. Sollten im Einzelfall doch Räume gekühlt werden müssen, muss die Notwendigkeit der Kühlung mittels eines qualifizierten Verfahrens nachgewiesen werden, das sowohl Aussagen zur Kühlarbeit wie auch zum Ausmaß der Komforteinschränkungen macht. Der Nachweis erfolgt in der Regel mittels des Rouvel-Berechnungsverfahrens oder durch eine dynamische Gebäudesimulation. Die Anlagenaufwandszahl (Energieaufwand im Verhältnis zur abgeführten Wärme) und der flächenspezifische Energieeinsatz sind auszuweisen.

Bei Kühlung sollen zunächst die Möglichkeiten der freien Nachtkühlung und der direkten Erd-/Grundwasserkühlung ausgeschöpft werden. Danach soll die Möglichkeit der adiabaten Kühlung geprüft werden. Wird Fernwärme oder ein BHKW im Gebäude genutzt, soll der Einsatz von Absorptionskälte geprüft werden. Muss Kälte mit Hilfe von Kompressionskältemaschinen erzeugt werden, soll der Einsatz von Erdsonden oder Grundwasser geprüft werden.

Der Kühlbetrieb soll nur ermöglicht werden, wenn in den entsprechenden Räumen der Sonnenschutz aktiv ist und die Fenster geschlossen sind. Dies ist regelungstechnisch sicherzustellen. Raumtemperatur und Feuchte sollen im Verlauf des Jahres gleiten.

### Elektrotechnik

Die Auslegung von Beleuchtungsanlagen soll nach den Richtlinien des LEE (Leitfaden Elektrische Energie im Hochbau des Landes Hessen, Ausgabe 2000-07)\* erfolgen und die arbeitschutzrechtlich einzuhaltenden Grenzwerte der Beleuchtungsstärke bzw. nach DIN EN 12464 erforderlichen Beleuchtungsstärke nicht überschreiten. Als planerischer Nachweis ist eine Energiebilanz zu erstellen, die sich an den Zielwerten des LEE orientiert. Bei kleinen Räumen und Beleuchtungen mit weniger als 20 Vollbetriebsstunden im Jahr kann nach Abstimmung mit den zuständigen Ämtern der Stadt auf diese Anforderung verzichtet werden. Die erreichte Beleuchtungsstärke ist bei der Abnahme von Beleuchtungsanlagen zu messen und zu protokollieren.

Die Lichtausbeute von Lampen inklusive Vorschaltgeräten soll mindestens 50 lm/W betragen. Leuchten sollen über einen Betriebswirkungsgrad  $\eta_{LB}$  von mindestens 80% verfügen. Grundsätzlich werden elektronische Vorschaltgeräte und Dreibandlampen eingesetzt.

Für Sonderbeleuchtungen sind Ausnahmen möglich. Unabhängig davon ist eine möglichst effiziente Beleuchtung anzustreben. In großen Räumen und Sporthallen soll eine anwesenheits- und tageslichtabhängige Beleuchtungsregelung vorgesehen werden. Die Beleuchtung von Sanitärräumen und Umkleiden soll über Präsenzmelder zu regeln/steuern sein. Für Flure wird der Einsatz von Präsenzmeldern mit Lichtsensor oder Zeitrelais empfohlen.

Außenbeleuchtungen sollen über Dämmerungsschalter und Schaltuhr, eventuell in Verbindung mit einem Bewegungsmelder gesteuert werden.

Bei Neubeschaffungen von EDV und Bürogeräten sind die Werte des EU-Energielabels ([www.stromeffizienz.de](http://www.stromeffizienz.de)) einzuhalten, soweit nicht Wirtschaftlichkeitsaspekte und andere Umweltaspekte entgegenstehen. In Ausschreibungen wird der Energieverbrauch in den verschiedenen Betriebszuständen abgefragt und bei den Vergabeentscheidungen berücksichtigt. Neue Haushaltsgeräte sollen in der Regel die Energieeffizienzklasse A++ und müssen mindestens A erreichen (zukünftig A – X%).

Waschmaschinen und Geschirrspülgeräte sollen an die Warmwasserverteilung angeschlossen werden, wenn im Gebäude eine zentrale Warmwasserbereitung besteht oder vorgesehen ist.

Antriebsmotoren sollen einen hohen Wirkungsgrad haben (ab 750 Betriebsstunden pro Jahr eff2 Motoren, ab 1500 Betriebsstunden pro Jahr eff1 Motoren).

### Mess-, Steuer- und Regeltechnik

Bei städtischen Bau-, Umbau- und Sanierungsmaßnahmen ist in Abstimmung mit dem für das kommunale Energiemanagement zuständigen Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie die Zählerstruktur für Wärme, Strom und Wasser so zu wählen, dass die Aufnahme des Objekts in das städtische Energie-Controlling-System (ECS) möglich ist. Über die ab-



schliessende Aufnahme entscheidet das Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie.

Grundsätzlich sind alle Gewerke so zu planen, dass eine Aufschaltung auf eine gemeinsame Gebäudeleittechnik möglich ist. Es sind digitale Regelgeräte einzusetzen, eine Vernetzung muss herstellerunabhängig möglich sein.

Es ist grundsätzlich ein Regelungskonzept, unter Berücksichtigung der Nutzungsanforderungen und Betriebszeiten zu erstellen und mit den zuständigen Ämtern der Stadt abzustimmen. Das Regelungskonzept besteht mindestens aus einem Regelschema und einer allgemeinverständlichen verbalen Beschreibung.

Beim Aufbau von Gebäudeleittechnik hat die Bedienerfreundlichkeit oberste Priorität. Beispielsweise sollen Lagepläne zum Auffinden der Anlagen vorhanden sein, in den Anlagenschaltbildern müssen Ist- und Sollwerte eingebildet sein. Für den Betreiber muss es einfach möglich sein, Zeitprogramme zu erstellen oder zu verändern.

Es ist eine Anlagendokumentation zu erstellen und fortzuschreiben, die eine kontinuierliche Betriebsoptimierung ermöglicht. Die Anlagendokumentation besteht mindestens aus Regelschema, Regelungsbeschreibung, Einstellwerten und Betriebszeiten.

*\*Der Leitfaden Elektrische Energie im Hochbau kann als Einzelexemplar kostenlos beim Institut für Wohnen und Umwelt Annastraße 15 64285 Darmstadt bestellt oder unter <http://www.iwu.de/deutsch/arbeitshilfen.htm#LEE> aus dem Internet heruntergeladen werden.*



## Energiesparender Betrieb von Gebäuden

### Nutzerverhalten und Betriebsführung

Um einen energiesparenden Betrieb zu gewährleisten, kommt neben den technischen und baulichen Gegebenheiten dem Nutzerverhalten und der Betriebsführung eine besondere Bedeutung zu.

Das Verhalten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Arbeitsplatz trägt aktiv zum Klimaschutz bei. Auch mit kleinen Handgriffen können diese den Energieverbrauch der Gebäude beeinflussen. Die nachfolgend genannten Energiesparhinweise sind zu befolgen. Vorschläge zur Energieeinsparung sind dem Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie und ggf. den weiteren zuständigen Ämtern mitzuteilen.

Die für den Energieverbrauch zuständigen Personen, wie Hausmeister und Gebäudeverantwortliche sind angehalten, bei den regelmäßigen Kontrollgängen die nachfolgenden Energiesparhinweise zu beachten. Auch die Betreiber der technischen Anlagen (z.B. die Kommunale Infrastruktur und Servicegesellschaft GmbH, KIS) sind aufgefordert, diese Vorgaben vor Ort umzusetzen. Externe Dienstleister, insbesondere im Bereich der Wartung der technischen Anlagen, erhalten die Energiekonzeption und werden mit dem Auftrag zur Einhaltung dieser Anforderungen verpflichtet.

Die Hausmeister/Gebäudeverantwortlichen sind verpflichtet, an Schulungen zum energiesparenden Betrieb, die von der Stadt angeboten werden, teilzunehmen. Sie sind Kontaktpersonen für die jeweiligen Ämter einschließlich der Kommunalen Infrastruktur und Service GmbH in allen Fragen rund um den Betrieb energieverbrauchender Anlagen.

Auch bei Gebäuden, die nicht von der Stadt Heidelberg gebaut werden, sondern im Rahmen von PPP-Modellen (Public Private Partnership) errichtet und betrieben werden, sind die genannten Anforderungen vertraglich sicherzustellen.

Bereits 1994 hat die Stadt Heidelberg eine Energiedienstanweisung für den Betrieb energieverbrauchender Einrichtungen in städtischen Gebäuden als Leitfaden entwickelt. Die bisherige Dienstanweisung wird durch diese Energiekonzeption ersetzt.

*Ihre Ansprechpartner:*

*Frank Koslowski*  
Tel.: 06221 58-45320  
[frank.koslowski@heidelberg.de](mailto:frank.koslowski@heidelberg.de)

*Robert Persch*  
Tel.: 06221 58-45321  
[robert.persch@heidelberg.de](mailto:robert.persch@heidelberg.de)

Festgestellte Defekte an den technischen Einrichtungen wie Heizungs-, Regelungs-, Lüftungs-, Elektro-, und Sanitäreinrichtungen sowie Probleme mit der Bedienung sind umgehend den zuständigen Ämtern zu melden. Das Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie steht für Rückfragen gerne zur Verfügung. Dort können auch Energiesparthermometer sowie Erinnerungsaufkleber „Licht aus“ und „Bildschirm aus“ bezogen werden.

## Regelungskonzept/ Bedienungsanleitung

Bei der Neuinstallation von technischen Anlagen (Heizung, Lüftungsanlage, Klimagerät usw.) in städtischen Gebäuden wird von Seiten der Planer ein energiesparendes Regelkonzept erarbeitet, welches im laufenden Betrieb umzusetzen ist. Dieses Regelkonzept soll in einer Bedienungsanleitung für den Nutzer verständlich dargestellt werden und umsetzbar sein. Sollte das Regelkonzept den Nutzern bzw. dem Betriebspersonal nicht vorliegen oder gibt es nutzungsbedingte Abweichungen bzw. Änderungsvorschläge, ist zusammen mit den zuständigen Ämtern und Planungsbüros das Regelkonzept zu überarbeiten und neu zu dokumentieren.

Die Nutzer und Gebäudeverantwortlichen haben darauf zu achten, dass Anlagen nicht dauerhaft im Handbetrieb betrieben werden, sondern auf Automatikbetrieb zurückgestellt werden.

## Heizungsanlagen

Grundsätzlich werden Heizungsanlagen abhängig von der Außentemperatur und der Raumtemperatur im optimierten Heizbetrieb gefahren. Kessel- und Vorlauftemperaturen werden witterungsgeführt angepasst. Sofern noch kein Optimierungsregler im Einsatz ist, werden Schaltzeiten vom Betreiber optimiert eingestellt (kurze Aufheizzeiten von 1-2 Stunden festlegen, Absenkbetrieb vor Nutzungsende einstellen, Ferienzeiten und Wochenendzeiten beachten).

Soweit technisch möglich, ist statt des Absenkbetriebs eine Abschaltung der Beheizung bis zu einer Raumgrenztemperatur von 15°C einzustellen. Damit wird neben Wärme auch Strom eingespart, da die Heizungspumpen außer Betrieb gehen.

Die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf sollte im laufenden Betrieb ca. 15-20 K betragen.

Thermostatventile werden auf die erforderliche Raumtemperatur eingestellt (Regeleinstellung 3 für 20°C), wenn möglich wird die Solltemperatur begrenzt.

Folgende Höchstwerte für Raumtemperaturen werden in der Hauptnutzungszeit eingehalten:

- Für Büro- und Unterrichtsräume, Sitzungssäle, Aulen, Leseräume, Aufenthaltsräume 20°C
- Flure, Treppenhäuser und Toiletten 12-15°C
- Wasch-, Umkleide- und Duschräume 22°C
- Sporthallen und Gymnastikräume 17°C
- Werkstätten 12-17°C
- Fahrzeughallen 2°C
- Ausstellungsräume, Foyers 18°C
- Proben- und Zuschauerräume 20°C
- Serverräume in der Regel unbeheizt

Für sonstige Räume sind die Anforderungen aus der Arbeitsstättenrichtlinie bzw. den jeweils gültigen DIN Empfehlungen zu entnehmen. In Sonderfällen ist eine Festlegung der Raumtemperatur in Abstimmung mit den zuständigen Ämtern im Einzelfall zu treffen.

Bei Nichtnutzung des Gebäudes sind die Raumtemperaturen auf ca. 12-15° zu reduzieren.

Die Heizperiode beginnt in der Regel im Oktober und endet im April. Der Heizbetrieb beginnt, wenn an drei aufeinanderfolgenden Tagen die Tagesmitteltemperatur von 15° C unterschritten wird und endet, wenn an drei Tagen die Tagesmitteltemperatur von 15°C überschritten wird.

Bei gut gedämmten Gebäuden sind individuell niedrigere Grenztemperaturen zu wählen.

Bei einer Teilbelegung des Gebäudes zum Beispiel in den Abendstunden ist darauf zu achten, dass sich die Belegung anhand der Heizungsstränge orientiert, so dass der Rest des Gebäudes in Nachtabsenkung gefahren werden kann.

Der Einsatz elektrischer Zusatzheizungen ist grundsätzlich nicht erlaubt. Ausnahme: In der Absenk- oder Abschaltphase der Zentralheizung kann eine elektrische Beheizung von einzelnen Räumen zum Beispiel für Wachdienst o.ä. erfolgen.

## Lüften

Während des Heizbetriebs nur per Stoßlüftung lüften. Dazu sind die Heizkörperventile zu schließen und die

## Energiesparender Betrieb von Gebäuden

Fenster kurzzeitig voll zu öffnen. (Richtwert alle 1-2 Stunden im Winter ca. 2-5 Minuten, in der Übergangszeit ca. 15 Minuten). Kipplüftung ist zu vermeiden, da hierbei die Wärme buchstäblich zum Fenster hinaus gelüftet wird und Wände und Möbel stark abkühlen.

### Kühlen

Im Sommer sind – sofern es keine Sicherheitsbedenken gibt – die Möglichkeiten der freien Nachtkühlung über geöffnete Fenster oder Dachlücken zu nutzen. Als weitere Möglichkeit im Sommer die Räume nachts über die kühlere Außenluft zu kühlen, bietet sich die Lüftung der Räume über eine Lüftungsanlage an, hierbei sind die Regelparameter zu beachten. Die Anlage ist so einzustellen, dass nur bei Temperaturdifferenzen größer 6 Kelvin zwischen innen und außen die Anlage in Betrieb geht.

Sofern ein Kälteaggregat zur Verfügung steht, ist auf korrekte Einstellung der Regelparameter zu achten. Gekühlt wird bei Bedarf auf eine Temperatur von minimal 27°C und bei Außentemperaturen größer 32°C gleitend auf höchstens 6°C unter Außentemperatur.

Bei Serverräumen sollen die – häufig viel zu niedrig eingestellten – Raumtemperaturen kritisch überprüft werden. In der Regel sind Raumtemperaturen bis ca. 30°C für die elektronischen Komponenten problemlos.

### Trinkwasser und Warmwasserbereitung

Zur Vermeidung von Wasserverlusten durch Undichtigkeiten werden alle Wasserentnahmestellen wie Wasserhähne, Toiletten- und Urinalspülungen monatlich auf Dichtheit kontrolliert und bei Defekten wird eine kurzfristige Reparatur veranlasst.

Bei der Neuinstallation von Warmwasserbereitungssystemen werden in der Regel die Leitungsvolumina soweit minimiert, dass keine Zirkulation erforderlich ist und die Warmwassertemperatur auf die erforderliche Zapfentemperatur eingestellt werden kann, d.h. für Duschen auf 43°C. Bei bestehenden Systemen ist in der Regel eine Temperatur von 60°C am Speicherausgang einzustellen. Die Zirkulation soll so geregelt werden, dass die Zirkulationsrücklauftemperatur 55°C erreicht aber nicht überschreitet und außerhalb der Betriebszeiten eine Abschaltung von maximal 8 Stunden Dauer erfolgt. Mikrobiologische Untersuchungen des Warmwassers sind vom Betreiber regelmäßig zu veranlassen. Sofern Systeme zur thermischen Desinfektion vorhanden sind, sollen diese nur aktiviert werden, wenn die mikrobiologischen Untersuchungen dies erfordern.

### Raumlufttechnische Anlagen (RLT)

Lüftungsanlagen sind bedarfsgerecht in einer möglichst niedrigen Stufe zu betreiben. Höhere Lüftungsstufen werden bei Bedarf zugeschaltet. Die Schaltzeiten von RLT-Anlagen werden an den tatsächlichen Bedarf ange-

passt (Schaltuhren, Zeitrelais, Luftqualitätsfühler). Beim Betrieb sind Fenster und Türen geschlossen zu halten.

Filterwechsel sind einzuhalten, Abluft- und Zuluftgitter sind regelmäßig zu reinigen.

Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (WRG) laufen im Sommerbetrieb nicht bzw. nur unter Umgehung der WRG.

### Elektrische Anlagen

Beleuchtung: Es ist sinnvoll, die Raumbeleuchtung bei Abwesenheit von mehr als 5 Minuten auszuschalten. Dies gilt auch für Leuchtstoff- und Energiesparlampen. Schaltmöglichkeiten der Beleuchtung, z.B. separate Schalter für Fensterseite und Rauminnenseite, sollen abhängig vom Tageslichtangebot von den Nutzern eigenverantwortlich genutzt werden. Gleiches gilt für das Abschalten bei ausreichendem Tageslicht.

Grundsätzlich werden keine Glühlampen sondern energiesparende Kompaktleuchtstofflampen oder hocheffiziente LED-Leuchtmittel eingesetzt. Bei Ersatz von Leuchtstofflampen werden Dreibandlampen eingesetzt.

EDV: Bei der Installation und der Wartung von EDV-Geräten ist von den Verantwortlichen darauf zu achten, dass der Energiesparmodus für Bildschirme (nach 15 Minuten) und soweit möglich für Rechner (nach circa 30 Minuten) aktiviert wird. Bei Schulungsräumen ist eine zentrale Abschaltung

vorzusehen und im laufenden Betrieb zu nutzen.

Die Nutzer sind angehalten, Monitore in Arbeitspausen abzuschalten und bei Arbeitsende den PC komplett herunterzufahren. Zur sicheren Trennung vom Netz sind alle PC-Arbeitsplätze mit schaltbaren Steckerleisten auszustatten.

Bei Serversystemen soll von den Verantwortlichen geprüft werden, ob Server außerhalb der Hauptnutzungszeiten betrieben werden müssen oder ob ein reduzierter Betrieb möglich ist.

### **Allgemeine Beschaffung**

Die öffentlichen Beschaffungsaktivitäten haben eine ganz erhebliche Vorbildfunktion für die lokale Wirtschaft. Bei der Beschaffung neuer Geräte oder Produkte sind die umweltfreundlichsten und energiesparendsten Geräte auszuwählen. Infos hierzu stellt das Umweltbundesamt unter [www.beschaffung-info.de](http://www.beschaffung-info.de) zur Verfügung.

Bei Neuanschaffung oder Austausch von Elektrogeräten ist immer das stromsparendste marktverfügbare Gerät zu wählen. (zurzeit Energielabel A++) Geräteleiste unter <http://www.stromeffizienz.de>.

Sollte bei der Neuanschaffung die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben sein, erfolgt eine Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie.

Für den Betrieb von privaten Elektrogeräten (Kühlschrank, Kaffeemaschine

u.a.) ist grundsätzlich die vorherige Zustimmung der zuständigen Amtsleitung unter Berücksichtigung der „Energieeffizienzkriterien“ (siehe oben) und der arbeitsschutzrechtlichen Bestimmungen einzuholen.

Neben Energieeffizienzgründen sind auch aus versicherungsrechtlichen Gründen private Elektrogeräte in der Arbeitsstätte auf ein Mindestmaß zu beschränken.

### **Energieverbrauchskontrolle (ECS)**

Auf eine kontinuierliche Kontrolle der Energieverbrauchsdaten ist zu achten. Grundsätzlich erfolgt die Verbrauchserfassung mit Hilfe des ECS (Energie-Controlling-System) des Amtes für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie. Bei baulichen oder nutzungsbedingten Änderungen ist eine Anpassung des ECS frühzeitig zu berücksichtigen. Im Einzelfall und für Gebäude, die nicht an das ECS angeschlossen sind, sind zusätzliche Ablesungen durch Hausmeister und Nutzer erforderlich. Für die größeren städtischen Gebäude werden monatliche Energieberichte an die Hausmeister und Nutzer versandt. Diese sollen vor Ort geprüft und Auffälligkeiten an das zuständige Amt gemeldet werden.

# VI.

## Vertragliche Vereinbarungen über Energiestandards beim Verkauf städtischer Baugrundstücke und Gebäude

Beim **Verkauf von Baugrundstücken**, die sich im Eigentum der Stadt Heidelberg befinden, sollen die Käufer durch Vereinbarungen im Kaufvertrag verpflichtet werden, Wohn- und Gewerbegebäude im Passivhausstandard zu errichten, wie dies schon bei der Bahnstadt und den städtischen Gebäuden (siehe Kapitel IV.) der Fall ist. Diese Regelung wird auf Grundstücke angewendet, die ab Inkraft-Treten der Energiekonzeption 2010 zum Verkauf ausgeschrieben werden.

Ausnahmen vom Passivhausstandard sind dort möglich, wo dieser technisch nicht sinnvoll oder wirtschaftlich nicht vertretbar ist. Dies kann insbesondere im gewerblichen Bereich der Fall sein, wenn die Verbrauchsschwerpunkte nicht bei der Wärme, sondern beim Strom oder der Kühlung liegen. In diesen Fällen soll durch nutzungsspezifische Energieeffizienz-Konzepte eine vergleichbare Umweltbilanz erzielt werden. Hierzu bedarf es einer Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie der Stadt Heidelberg. Über diese Fälle ist in jährlichem Abstand im Umweltausschuss zu berichten.

Grundlage der Berechnungen ist das Passivhausprojektierungspaket (PHPP), welches dem Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie im Rahmen der Bauantragstellung zur Genehmigung vorzulegen ist. Nach Baufertigstellung ist eine Bestätigung des Architekten oder eines Sachverständigen (z.B. Passivhausinstitut) nachzureichen. Beim Passivhaus ist eine kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zwingend erforderlich, wobei der Wärmerückgewinnungsgrad mindestens 80% betragen muss. Zur Einhaltung des Passivhausstandards ist neben dem Heizenergiebedarf von 15 kWh/m<sup>2</sup> Jahr auch der Strombedarf eine wichtige Kenngröße. Der gesamte Primärenergiebedarf ist auf maximal 120 kWh/m<sup>2</sup> Jahr zu beschränken.

Grundsätzlich ist die Beheizung in Fernwärmeversorgungsgebieten durch Anschluss an die Fernwärme herzustellen. Außerhalb von Fernwärmeversorgungsgebieten soll vorrangig eine vorhandene Erdgasversorgung genutzt werden. Die Möglichkeit der Nutzung der Solarenergie wird dadurch nicht eingeschränkt.

Abhängig von der geplanten Nutzung können ergänzende Festlegungen auch zu anderen Energieanwendungen getroffen werden, z.B. zum Kühlbedarf und zur Beleuchtung bei Bürogebäuden oder zur Rückgewinnung industrieller Prozesswärme.

*Ihre Ansprechpartner:*

*Ralf Bermich*  
Tel.: 06221 58-18270  
[ralf.bermich@heidelberg.de](mailto:ralf.bermich@heidelberg.de)

*Robert Persch*  
Tel.: 06221 58-45321  
[robert.persch@heidelberg.de](mailto:robert.persch@heidelberg.de)

**Beim Verkauf städtischer Gebäude** sollen die Käufer verpflichtet werden, bei anstehenden Heizungserneuerungen die Gebäude an eine bestehende Fernwärmeversorgung bzw. Erdgasversorgung anzuschließen. Falls beide Systeme parallel vorhanden sind, hat Fernwärme Vorrang.

Das Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie bietet zu den energetischen Anforderungen beim Verkauf von städtischen Grundstücken und Gebäuden ein umfassendes Beratungsangebot an.



## Wichtige Hinweise für Architekten, Fachplaner und Projektleiter

### A.1. Nachweisverfahren

Bei allen Sanierungsprojekten unter einem Schwellenwert von zurzeit 125.000 €, die sich auf den Energieverbrauch von Gebäuden auswirken und nicht über das BIS (Bauprojekt-Information-System) abgebildet werden, teilt das projektverantwortliche Amt dem Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie der Stadt Heidelberg den Start und den Umfang des Projektes mit.

Das Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie der Stadt Heidelberg entscheidet dann im Einzelfall, welche Nachweise zu den in A.2. genannten Zeitpunkten vorgelegt werden müssen.

Bei Neubau- und Sanierungsprojekten über einem Schwellenwert von zurzeit 125.000 € erfolgt die Projektinformation an das Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie über die Abfrage der Projektbeteiligten nach dem BIC-Verfahren, z.B. mit dem E-Mail-System im BIS. Die Nachweise sind dem Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie der Stadt Heidelberg zu den in A.2. genannten Zeitpunkten zur Prüfung vorzulegen. Nach erfolgter Prüfung der Nachweise durch das Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie erfolgt bei Einhaltung der Kriterien die positive Statusmeldung. Bei Nichteinhaltung der Kriterien ist eine Nachbearbeitung erforderlich.

*Ihre Ansprechpartner:*

*Frank Koslowski*  
*Tel.: 06221 58-45320*  
*[frank.koslowski@heidelberg.de](mailto:frank.koslowski@heidelberg.de)*

*Robert Persch*  
*Tel.: 06221 58-45321*  
*[robert.persch@heidelberg.de](mailto:robert.persch@heidelberg.de)*



## A.2. Checklisten der geforderten Nachweise für Architekten und Fachplaner

### Bauliche Anforderungen

#### **Wärmeschutz im Neubau**

- Passivhausstandard: Erste Berechnung mit dem PHPP in der Entwurfsplanung.
- Passivhausstandard: Zweite Berechnung mit dem PHPP bis zur Genehmigungsplanung.
- Falls Anforderungen an den Passivhausstandard nicht erfüllt werden, Wirtschaftlichkeitsnachweis gem. Kapitel IV. bis zur Genehmigungsplanung.
- Energiebedarfsausweis bis zur Genehmigungsplanung.
- Erklärung des Architekten/Fachplaners, dass die Anforderungen des EEWärmeG bzw. EWärmeG BW erfüllt und die Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien geprüft wurden bis zur Genehmigungsplanung.
- Nachweis der Dichtigkeit ( $n_{50}$ -Wert) mittels Blower-Door-Test unmittelbar nach Fertigstellung der Dichtigkeitsebene.

#### **Wärmeschutz in der Bestandssanierung**

- Rechnerischer Nachweis, dass die Anforderungen des Primärenergiebedarfs der jeweils gültigen EnEV an Neubauten eingehalten werden mindestens 4 Wochen vor Ausschreibungsbeginn.
- Alternativ: Rechnerischer Nachweis, dass die in Kapitel IV geforderten U-Werte der Außenbauteile eingehalten werden.
- Nachweis der Dichtigkeit ( $n_{50}$ -Wert) mittels Blower-Door-Test unmittelbar nach Fertigstellung der Dichtigkeitsebene.

### **Sommerlicher Wärmeschutz und**

#### **Tageslichtnutzung bei Neubau und Sanierungen**

- Erklärung des Architekten, dass die Glasflächenanteile und –anordnung der Fassaden bei Neubauten vorrangig am Tageslichtbedarf orientiert wurden.
- Nachweis der Begrenzung des solaren Energieeintrags nach DIN 4108-2 (2003-04) oder bei Bedarf mit Hilfe genauerer, ingenieurmäßiger Berechnungsverfahren.
- Nachweis der Tageslichtquotienten nach DIN 18599-4 bei Räumen mit erforderlichen Beleuchtungsstärken von mindestens 300 lx.
- Nachweis der Reflexionsgrade der Decken, Wände und Fußböden.
- Die Nachweise „Sommerlicher Wärmeschutz und Tageslichtnutzung“ mindestens 4 Wochen vor Ausschreibungsbeginn.

### Technische Gebäudeausrüstung

#### **Wärmeversorgung**

- Nachweis des Wärmebedarfs beim Austausch von Kesseln und Übergabestationen im Altbau nach DIN EN 12831, bei Neubauten mit den Randbedingungen der DIN 4701, mindestens 2 Wochen vor Ausschreibungsbeginn.

#### **Heizung**

- Protokoll über den hydraulischen Abgleich muss vor Abnahme der Heizung vorgelegt werden.
- Protokoll der Temperaturvorgaben gemäß Kapitel V. bei der Einregulierung muss vorgelegt werden.

#### **Warmwasserbereitung**

- Dokumentation der Bedarfsanforderung der Warmwasserbereitung mit der Entwurfsplanung.

## Checklisten · Arbeitshilfen

- Nachweis des Primärenergiekennwerts der Warmwasserbereitung nach DIN 4701 Teil 10 mindestens 2 Wochen vor Ausschreibungsbeginn.

### Lüftung

- Nachweis der erforderlichen Luftmenge und des Außenluftanteils nach DIN EN 13779.
- Nachweis über die Gesamtdruckverluste und die Stromeffizienz (Ventilatorwirkungsgrad, spezifische Leistung) gemäß LEE.
- Nachweis über den flächenbezogenen Energiebedarf für die Lüftung nach LEE.
- Nachweis über den Wärmebereitstellungsgrad der Wärmerückgewinnung (Herstellerangabe).
- Die Nachweise „Lüftung“ mindestens 2 Wochen vor Ausschreibungsbeginn.

### Kühlung

- Nachweis über die Notwendigkeit der Kühlung mittels Rouvel-Berechnungsverfahren oder einer dynamischen Gebäudesimulation.
- Nachweis der Anlagenaufwandszahl (Energieaufwand im Verhältnis zur abgeführten Wärme) sowie des flächenbezogenen Energieeinsatzes für die Kühlung nach LEE mind. 2 Wochen vor Ausschreibungsbeginn.
- Vorlage des Regelungskonzeptes „Kühlung - Sonnenschutz – Fensterkontakte“ zusammen mit den Nachweisen nach LEE.

### Elektrotechnik

- Nachweis über die erforderliche Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464.
- Nachweis der Lichtausbeute der Lampen inklusive Vorschaltgeräte sowie des Betriebswirkungsgrads der vorgesehenen Leuchten (Herstellerangabe) mindestens 2 Wochen vor Ausschreibungsbeginn.

- Nachweis der Energiebilanz nach LEE mindestens 2 Wochen vor Ausschreibungsbeginn.

- Protokoll der gemessenen Beleuchtungsstärke bei der Abnahme.

### Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

- Meldung, wenn durch bauliche Maßnahmen in die Versorgungsstruktur (Wärme, Strom oder Wasser) bei bestehenden Gebäuden, die auf das städtische Energie-Controlling-System aufgeschaltet sind, eingegriffen wird.
- Vorstellung des Regelungskonzeptes (bestehend mindestens aus Regelschema und allgemeinverständlicher verbaler Beschreibung) der Anlagentechnik mind. 4 Wochen vor Ausschreibungsbeginn.
- Übergabe der Anlagendokumentation (bestehend mindestens aus Regelschema, Regelungsbeschreibung, Einstellwerten und Betriebszeiten) als Bestandteil der Abnahme.

### A.3. Arbeitshilfen

Der Leitfaden Elektrische Energie im Hochbau kann als Einzelexemplar kostenlos beim Institut für Wohnen und Umwelt, Annastraße 15, 64285 Darmstadt, bestellt oder unter [www.iwu.de/deutsch/arbeitshilfen.htm#LEE](http://www.iwu.de/deutsch/arbeitshilfen.htm#LEE) aus dem Internet heruntergeladen werden.

Zur Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde von der Stadt Frankfurt ein Tool als Excel- Arbeitsmappe (Erläuterungen, Beispiel, Leerformulare und Hilfetafel) programmiert. Das Tool kann von der Internetseite der Stadt Heidelberg heruntergeladen werden.

Das jeweils aktuelle Passivhausprojektierungspaket (PHPP) kann beim Passivhaus Institut, Rheinstraße 44/46, 64283 Darmstadt unter [www.passiv.de](http://www.passiv.de) online gegen eine Schutzgebühr von zurzeit 93,- € bezogen werden.



## Herausgeber und Kontakt

Stadt Heidelberg  
Amt für Umweltschutz,  
Gewerbeaufsicht und Energie  
Verwaltungsgebäude Prinz Carl  
Kornmarkt 1  
69117 Heidelberg  
Frank Koslowski, Tel.: 06221 58-45320  
E-Mail: [frank.koslowski@heidelberg.de](mailto:frank.koslowski@heidelberg.de)  
Robert Persch, Tel.: 06221 58-45321  
E-Mail: [robert.persch@heidelberg.de](mailto:robert.persch@heidelberg.de)  
Ralf Bermich, Tel.: 06221 58-18270  
E-Mail: [ralf.bermich@heidelberg.de](mailto:ralf.bermich@heidelberg.de)  
[umweltamt@heidelberg.de](mailto:umweltamt@heidelberg.de)

klima sucht schutz  
in heidelberg  ... auch bei dir!

## Herstellung

Layout: Ball-Design, Heidelberg  
Druck: Neumann, Heidelberg