

# Stadt Heidelberg

Drucksache:  
**0042/2015/IV**

Datum:  
10.02.2015

Federführung:  
Dezernat I, Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie

Beteiligung:  
Dezernat II, Gesellschaft für Grund- und Hausbesitz mbH

Betreff:

**Energieeffizientes Bauen und Sanieren  
Vergleichszahlen und Auswirkungen auf Neubau-,  
Sanierungs- und Mietkosten**

## Informationsvorlage

### Beschlusslauf

Die Beratungsergebnisse der einzelnen Gremien beginnen ab der Seite 2.2 ff.  
Letzte Aktualisierung: 12. März 2015

Beratungsfolge:

Gremium:	Sitzungstermin:	Behandlung:	Kenntnis genommen:	Handzeichen:
Bau- und Umweltausschuss	24.02.2015	Ö	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ohne	
Gemeinderat	05.03.2015	Ö	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ohne	

**Zusammenfassung der Information:**

*Mit Bezug auf die Anträge 0052/2013/AN und 0056/2013/AN wird vor dem Hintergrund des Passivhausstadtteils Bahnstadt, im Hinblick auf die Verabschiedung des Masterplans 100 % Klimaschutz und der zukünftigen Bauprojekte der GGH dargelegt, welche Anforderungen an energieeffizientes Bauen und Renovieren in Heidelberg sinnvoll als Standards gesetzt werden können.*

*Dabei werden Ziele, Stand der Technik sowie Fördermöglichkeiten und Realisierungschancen dargestellt.*

*Der Bau- und Umweltausschuss nimmt die Informationsvorlage zur Kenntnis.*

**Finanzielle Auswirkungen:**

Bezeichnung:	Betrag:
<b>Ausgaben / Gesamtkosten:</b>	
Keine	
<b>Einnahmen:</b>	
Keine	
<b>Finanzierung:</b>	
Keine	

**Zusammenfassung der Begründung:**

Zur Erreichung der vom Gemeinderat beschlossenen Klimaschutzziele sind energetische Sanierungen und effiziente Neubauten im Heidelberger Gebäudebestand eine notwendige Voraussetzung. Der Einfluss von Energieeffizienzstandards auf die Baukosten ist schwierig zu ermitteln, da die Baukosten von weiteren Parametern (u.a. Marktentwicklung, architektonischer und konstruktiver Entwurf, Kompaktheit, und Baumaterialien, unterschiedliche Entstehungsjahre bei Bestandsbauten) abhängig sind. Entsprechend dem Auftrag des Gemeinderates wird in der Vorlage der Versuch unternommen, trotz schwieriger Datenlage die Bau- und Sanierungskosten zu ermitteln und zu vergleichen.

## Sitzung des Bau- und Umweltausschusses vom 24.02.2015

Ergebnis der öffentlichen Sitzung des Bau- und Umweltausschusses vom 24.02.2015

### 2.2 Energieeffizientes Bauen und Sanieren Vergleichszahlen und Auswirkungen auf Neubau-, Sanierungs- und Mietkosten Informationsvorlage 0042/2015/IV

Es melden sich zu Wort:

Stadtrat Dr. Weiler-Lorentz, Stadträtin Gonser, Stadträtin Dr. Lorenz, Stadtrat Wetzel,, Stadtrat Lachenauer, Stadtrat Jakob

Folgende Punkte und Fragen werden angesprochen/besprochen:

- Was ist der Grund für die unterschiedlichen Kosten bei hoch energieeffizienten und weniger energieeffizienten Standards?
- Gibt es Studien (ähnlich der sog. Kohortenstudie in der Medizin), die genauere Kosten im Bereich des energieeffizienten Bauens liefern können?
- Wie kann dem sog. Rebound-Effekt entgegen gewirkt werden?
- Gibt es Erhebungen aus denen hervorgeht, welches energetische Sanierungspotenzial es in Heidelberg insgesamt gibt?
- Im Bereich Mark Twain Village soll eine differenziertere Darstellung des energetischen Zustands der einzelnen Gebäude erfolgen. Das Ziel, bezahlbaren Wohnraum zu schaffen, soll bei der Sanierung nicht aus den Augen verloren werden.
- Die Festlegung verbindlicher Energiestandards muss in der Politik erfolgen.
- Der Vergleich zwischen Sanierungsaufwand und Effizienz kann je nach Gebäudetypologie verschieden sein.
- Die Sanierung des Gebäudealtbestandes bietet die größten CO2-Einsparpotenziale.

Herr Dr. Zirkwitz, Herr Krohn und Herr Bresinski beantworten alle Fragen sehr ausführlich. Bezüglich weiterer Studien, die genauere Ergebnisse zu den Kosten für verschiedene Energiestandards liefern könnten, wird von Herrn Dr. Zirkwitz eine Prüfung zugesagt.

gezeichnet  
Bernd Stadel  
Erster Bürgermeister

**Ergebnis:** Kenntnis genommen mit Arbeitsauftrag an die Verwaltung

## Sitzung des Gemeinderates vom 05.03.2015

Ergebnis der öffentlichen Sitzung des Gemeinderates vom 05.03.2015\*

### 18.2 **Energieeffizientes Bauen und Sanieren** **Vergleichszahlen und Auswirkungen auf Neubau-, Sanierungs- und Mietkosten** Informationsvorlage 0042/2015/IV

Das Ergebnis aus der Sitzung des Bau- und Umweltausschusses vom 24.02.2015 ist als Tischvorlage verteilt; dort wurde folgende Zusage gemacht:

***Bezüglich weiterer Studien, die genauere Ergebnisse zu den Kosten für verschiedene Energiestandards liefern könnten, wird von Herrn Dr. Zirkwitz eine Prüfung zugesagt.***

#### **Zusammenfassung der Information:**

*Mit Bezug auf die Anträge 0052/2013/AN und 0056/2013/AN wird vor dem Hintergrund des Passivhausstadtteils Bahnstadt, im Hinblick auf die Verabschiedung des Masterplans 100 % Klimaschutz und der zukünftigen Bauprojekte der GGH dargelegt, welche Anforderungen an energieeffizientes Bauen und Renovieren in Heidelberg sinnvoll als Standards gesetzt werden können.*

*Dabei werden Ziele, Stand der Technik sowie Fördermöglichkeiten und Realisierungschancen dargestellt.*

*Der Gemeinderat nimmt die Informationsvorlage **unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages** zur Kenntnis.*

gezeichnet  
Dr. Eckart Würzner  
Oberbürgermeister

**Ergebnis:** Kenntnis genommen mit Arbeitsauftrag an die Verwaltung

## **Begründung:**

### **1. Politische Rahmenbedingungen**

#### **1.1. Europäische Gesetzgebung**

Die Europäische Union hat sich zum Ziel gesetzt bis 2020 die Energieeffizienz von Gebäuden zu steigern und den Einsatz von erneuerbaren Energien zu erhöhen, denn Gebäude verbrauchen 40 Prozent der gesamten Energie in den EU-Ländern. Die Länder der europäischen Gemeinschaft sollen damit unabhängig von Energieimporten, die Energieversorgung gesichert und technologische Entwicklung gefördert werden.

Die Mitgliedsländer der Europäischen Union müssen ihre Gesetze und Verordnungen an die neue EU-Richtlinie für energieeffiziente Gebäude 2010 anpassen. Diese erlaubt ab 2020 im Neubau nur noch „Fast-Nullenergie-Häuser“ und fordert energieeffiziente Sanierungen im Bestand.

#### **1.2. Bundesdeutsche Gesetzgebung**

Die Bundesregierung hat als Willensbekundung im September 2010 ein Energiekonzept beschlossen, das die energiepolitische Ausrichtung Deutschlands bis 2050 beschreibt und insbesondere Maßnahmen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien, der Netze und zur Energieeffizienz festlegt. Insgesamt sollen bis zum Jahr 2050 der Endenergiebedarf um 50 Prozent gesenkt und die Treibhausgas-Emissionen um 80 bis 95 Prozent reduziert werden (**Anlage 01, S.1**).

Ein Instrument zur Umsetzung der EU-Richtlinie auf bundesdeutscher Ebene ist die Energieeinsparverordnung (EnEV). Mit der Verabschiedung der EnEV 2014 hat die Bundesregierung am 16.10.2013 die letzte Verschärfung der EnEV beschlossen. Sie trat am 1. Mai 2014 in Kraft. Kernelement der Novelle ist die Anhebung der Effizienzanforderungen für Neubauten um einmalig 25 % ab 1. Januar 2016. Der gesetzliche Mindeststandard von Neubauten orientiert sich dann am heutigen KfW Förderstandard „KfW Effizienzhaus 70“. Bestandsgebäude sind von diesen Verschärfungen ausgenommen.

#### **1.3. Heidelberger Klimaschutzpolitik**

Die Basis und den Handlungsrahmen der städtischen Klimaschutzpolitik bilden das Klimaschutzkonzept von 1992 und dessen Fortschreibung in 2004. Dieses Konzept bildet bis heute als Fachkonzept zum Stadtentwicklungsplan die Grundlage für die Heidelberger Klimaschutzaktivitäten und wird aktuell mit dem Masterplan 100% Klimaschutz fortgeschrieben. Der Masterplan orientiert sich an dem bundesdeutschen Ziel der Klimaneutralität für Heidelberg bis zum Jahr 2050. Der im Masterplan beschriebene Prozess Heidelbergs auf dem Weg zu einer klimaneutralen Kommune und die aufgezeigten Strategiepfade als Grundlage der künftigen Klimaschutzpolitik Heidelbergs wurden am 05.06.2014 (DS 01112/2014/BV) vom Gemeinderat beschlossen.

Die Heidelberger Haushalte waren im Basisjahr 1987 für rund 40 Prozent, im Jahr 2011 für 34 Prozent der gesamtstädtischen Kohlendioxid-Emissionen verantwortlich (ohne Verkehr; IFEU 2013). Deshalb wurde ein Hauptaugenmerk im Klimaschutzkonzept 1992 auf die energetische Sanierung des Heidelberger Gebäudebestands und die Effizienz von Neubauten gerichtet. Den Heidelberger Bürgerinnen und Bürgern sowie den Akteuren Stadtwerke, Universität, Industrie, Handwerk, und Wohnungswirtschaft kommt somit eine wichtige Rolle bei der Erreichung der lokalen Klimaschutzziele zu.

Die Energiekonzeption 2010 der Stadt Heidelberg bildet den politischen Rahmen von Effizienzmaßnahmen für städtische Liegenschaften, städtische Grundstücke und von Gebäudestandards in der Bauleitplanung. Die Energiekonzeption wurde 2004 und 2010 (**Drucksache 0098/2010/BV vom 12.04.2010**) fortgeschrieben. Aktuell sind für alle städtischen Neubauten der Passivhausstandard und der EnEV-100-Standard bei städtischen Sanierungen beschlossen.

## **1.4. GGH – Strategie 2025**

Für die Gesellschaft für Grund und Hausbesitz GGH gilt aktuell die Strategie 2025 (**Drucksache 0345/2013/BV vom 13.09.2013**).

Mit vielfältigen Energieeffizienzmaßnahmen leistet die GGH einen Beitrag zum Klimaschutz. Dabei konzentriert sie sich im Bestand auf Maßnahmen, die in der Breite den höchsten Nutzen bringen und wirtschaftlich vertretbar sind. Ihre Neubauten erstellt die GGH mindestens als KfW-Effizienzhäuser 70.

## **2. Analysequellen und Kostenfaktoren**

### **2.1. Datengrundlage**

Für die vorliegende Analyse wurde eine Datenrecherche durchgeführt und auf folgende Quellen zurückgegriffen:

- BKI Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern (Baukosten)
- Realisierte und projektierte Bahnstadtojekte (Baukosten)
- Passivhausdatenbank der Passivhaus-Dienstleistung GmbH (Baukosten)
- Statistisches Bundesamt (Baukostenindex und Energiepreisentwicklung)
- Bundesamt für Wirtschaft und Technologie (Energiepreisentwicklung)
- GGH-interne Erfahrungen auf Basis von realisierten Projekten

Mit Ausnahme der GGH internen Auswertungen wurden die oben aufgelisteten Daten in einer Excel-Tabelle zusammengefasst. Diese Tabelle ermöglicht auf der Basis der oben genannten Datengrundlage Auswertungen zu flächenspezifischen Kosten nach DIN 276 für unterschiedliche Gebäudetypen (Ein- und Zweifamilienhäuser, Doppelhäuser, Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser, Kindergärten, Schulen, Verwaltungsgebäude, Turnhallen), Gebäudestandards (EnEV 2009, KfW70, KfW55, KfW40, Passivhaus), Neubauten oder Bestandssanierungen. Alle Datensätze wurden regionalisiert und Bauindex-bereinigt (**Anlage 01, S.2**), um sowohl den Einfluss der regionalen Lage der Projekte als auch die rasante Entwicklung der Baukosten in den letzten Jahren zu berücksichtigen. Dies ist wichtig, da Bauen in Heidelberg im Vergleich rund 17 Prozent teurer ist als durchschnittlich im Bundesgebiet (**Anlage 01, S.3**). Allein die Baukosten sind seit Errichtung der ersten Bahnstadtojekte in 2010 um knapp 10 Prozent gestiegen.

Alle ermittelten Kennwerte, wie zum Beispiel „Euro pro Quadratmeter Wohnfläche“, wurden auf die DIN 276 „Kostengruppen im Hochbau“ bezogen. Für die Mehrkosten werden ausschließlich die Kostengruppen (KG) für Baukonstruktion (KG300) und Haustechnik (KG400) verglichen, da sowohl Grundstückskosten, Herstellung und Erschließungskosten als auch Kosten zur Herstellung von Außenanlagen unabhängig vom Energieeffizienzstandard anfallen.

## **2.2. Kostenfaktoren beim Bauen und Sanieren**

Die tatsächlichen Mehrkosten eines Hocheffizienzgebäudes können nur dann beziffert werden, wenn Bauherren eines Gebäudes für jeden zu vergleichenden Baustandard – beispielsweise EnEV 2009 und Passivhaus – ein eigenes Planungs- und Vergabeverfahren durchführen. Denn Baukosten sind maßgeblich abhängig von

- der aktuellen regionalen und überregionalen Marktentwicklung,
- der Auftragslage, den Einkaufskonditionen, den Strategien und den spezifischen Erfahrungen der ausführenden Firmen,
- den spezifischen Erfahrungen der Planer,
- dem architektonischen und konstruktiven Entwurf,
- dem Verglasungsanteil, der Kompaktheit (Verhältnis von Außenhülle zu Volumen),
- und der Art und Qualität der Baumaterialien und den Ausstattungsdetails.

Dies ist sehr aufwändig, deshalb existieren heute nur vereinzelt Kostenbetrachtungen auf Basis paralleler Planungen oder Ausschreibungen, die identische Neubauten in unterschiedlichen Energiestandards monetär vergleichen.

Die Baukosten für Effizienzgebäude oder Effizienzsanierungen unterliegen den oben genannten Parametern genauso wie die Baukosten für Neubauten und Sanierungen nach gesetzlichem Baustandard (EnEV 2009). Die Mehrkosten ergeben sich aus

- den erhöhten Anforderungen an die Gebäudehülle (Dämmung, Fenster, Luftdichtigkeit),
- den erhöhten Anforderungen an die Technik (Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung),
- und den Planungsmehrleistungen (zum Beispiel PHPP-Nachweis, Qualitätssicherung, Wärmebrückenvermeidung)

## **3. Neubau**

### **3.1. Stand der Technik**

#### **3.1.1. KfW-Effizienzhaus**

Die EnEV definiert für Gebäude unterschiedliche Energiestandards. So entspricht der frühere Begriff Niedrigenergiehaus heute dem EnEV 2009-Standard. Wird das Gebäude optimiert und der Primärenergieverbrauch reduziert, spricht man von Effizienzhäusern.

Als KfW-Effizienzhaus werden Gebäude bezeichnet, die einen durch die KfW-Bank förderfähigen Gebäudestandard aufweisen. Die KfW passt üblicherweise ihre Standards der kontinuierlichen Novellierung der EnEV an. Die wichtigsten Standards sind derzeit:

- KfW-Effizienzhaus 70 (Jahres-Primärenergiebedarf: 30% besser als EnEV)
- KfW-Effizienzhaus 55 (Jahres-Primärenergiebedarf: 45% besser als EnEV)
- KfW-Effizienzhaus 40 (Jahres-Primärenergiebedarf: 60% besser als EnEV)

Die Bezugsgröße für das Nachweisverfahren ist der Primärenergiebedarf (*siehe Glossar*). Er enthält den Heizwärmebedarf, Warmwasserbedarf und Hilfs-Strombedarf (Strombedarf der technischen Anlagen) ohne jeweils konkrete Anforderungskriterien an diese zu formulieren. Höhere Energieverbräuche bei Strom und Wärme können beim EnEV/KfW-Verfahren somit durch zusätzliche Erneuerbare Energien kompensiert werden.

### 3.1.2. Passivhaus

Die Bezugsgröße im Nachweisverfahren für Passivhäuser ist insbesondere der Heizwärmebedarf. Durch einen sehr hohen Wärmeschutz, Gebäudeluftdichtheit, hochwärmegedämmte Fenster und eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung benötigen Passivhäuser nur noch ein rechnerisches Minimum an Rest-Heizwärme – 15 Kilowattstunden bzw. 1,5 Liter Öl pro Quadratmeter und Jahr. Der Passivhausstandard entspricht in etwa dem KfW-Effizienzhaus 40 und wird mit dem vom Passivhaus Institut Darmstadt entwickelten Berechnungsprogramm (PHPP) nachgewiesen (**Anlage 01, S.4**).

Im Vergleich zur Systematik der KfW-Effizienzhäuser bietet der Passivhaus-Ansatz in Bezug auf den Heizwärmebedarf keine Flexibilität. Die Grenze von 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr Heizwärmebedarf ist strikt einzuhalten. Dieser geringe Wärmebedarf kann rechnerisch über die Lüftungsanlage zugeführt werden, aber aus Gründen der individuellen Regelbarkeit der Raumtemperatur und der Nutzerzufriedenheit empfiehlt es sich auch bei Passiv-Wohnhäusern statische Heizungen (Heizkörper) zu installieren.

### 3.1.3. Alternative Innovative Standards

Neben vorgenannten Standards sind derzeit weitere Ansätze in der Diskussion, wie beispielsweise PlusEnergieHaus, Sonnenhaus, zero energie Haus etc. Das Ziel dieser Standards ist ein Ausgleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Das heißt, dass das Gebäude mindestens genau so viel Energie bilanziell erzeugt (beispielsweise durch Photovoltaik und/oder Solarthermie), wie durch dessen Betrieb verbraucht wird.

## 3.2. Kostenvergleich

Investitionsmehrkosten für Effizienzgebäude sind unumstritten. Jeder Zentimeter mehr Dämmung und jedes zusätzliche technische Gerät macht das Bauen teurer. Der Baukostenvergleich bezogen auf die Wohnfläche, als Bezugsgröße der Wohnungswirtschaft, liefert ein interessantes Ergebnis:

Die Auswertung von über 150 realisierten Wohnbauobjekten, die im BKI gelistet sind, zeigt, dass es bei den gelisteten Neubauten bei allen Energiestandards eine große Spannweite der Baukosten gibt. Die im EnEV-Standard errichteten 25 Gebäude sind im Mittel sogar teurer als die 87 Hocheffizienzgebäude (KfW40 und PH).

Eine Interpretation der Daten sowie eine grundsätzliche Vergleichbarkeit liefert der BKI nicht. Dennoch kann anhand des BKI-Auswertung festgestellt werden, dass in allen Energiestandards kostengünstiges Bauen möglich ist (**siehe Anlage 01 Seiten 5, 6**).

Entsprechend GGH-interner Praxiserfahrungen hat sich gezeigt, dass der Passivhaus-Standard im Vergleich zum derzeit aktuellen KfW 70–Standard (EnEV 2009) um circa 5 %-10 % teurer ist (**Anlage 01, S.7**).

## Kostenvergleich Heidelberg-Bahnstadt

Im Jahre 2008 hat der Gemeinderat beschlossen, dass alle Gebäude im neuen Stadtteil Bahnstadt in Passivhausbauweise errichtet werden. Mittlerweile sind circa 1.500 Wohn- und Gewerbeeinheiten im Bau oder fertiggestellt. Der Passivhausstandard wurde auch bei gewerblichen Nutzungen – beispielsweise STADTTOR – eingehalten. Ausnahmeregelungen greifen dort, wo der Passivhausstandard wirtschaftlich nicht zumutbar ist oder technisch nicht realisiert werden kann. In diesen Fällen wurden jeweils spezifische Effizienzkonzepte mit vergleichbarer Umweltbilanz – beispielsweise SkyLabs und BAUHAUS – vereinbart.

Der Bau von Passivhäusern in der Bahnstadt wird baubegleitend mit einem Qualitätssicherungssystem durch die Stadt unterstützt. Nach erfolgreicher Fertigstellung werden bewilligte Fördermittel ausbezahlt.

Die Bandbreite der Investitionskosten für PH in der Bahnstadt ist groß. Der Vergleich von 14 projektierten oder abgeschlossenen Wohnbauprojekten zeigt, dass im Mittel 2.085 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche (WFL; ohne Gewerbeeinheiten) (**Anlage 01, S.8**) bzw. 1.920 Euro pro Quadratmeter Energiebezugsfläche (EBF; gesamte beheizte Fläche inklusive Gewerbeeinheiten) innerhalb der KG 300 + 400 investiert werden (**Anlage 01, S.9**).

Die Baukosten (für die Baukonstruktion und die Haustechnischen Anlagen – DIN 276 KG 300+400) des günstigsten und des teuersten Projektes weichen bezogen auf den Quadratmeter WFL um 1.403 Euro und bezogen auf die EBF um 1.096 Euro voneinander ab. Innenausbau und Außenanlagen sind in diesen Kosten nicht enthalten. Damit bestätigt sich u. E. der Einfluss weiterer Aspekte auf die Baukosten. Zur Plausibilisierung der Investitionskosten wurde ein Vergleich mit 4 abgerechneten Mehrfamilienpassivhaus-Projekten der Datenbank des Passivhaus-Instituts gezogen. Hier lagen die Investitionskosten pro Quadratmeter EBF im Mittel bei 2.013 Euro (**Anlage 01, S.10**).

### 3.2.1. Fördermöglichkeiten für effiziente Neubauten und Bestandssanierungen

Im Gutachten „Städtebauliches Energie- und Wärmeversorgungskonzept Bahnstadt“ vom Ingenieurbüro ebök (2007) wurden Investitionsmehrkosten von 2 Prozent gegenüber der EnEV 2007 für den Bau von Passivhäusern exemplarisch am Beispiel einzelner Baufelder der Rahmenplanung Bahnstadt 2007 ermittelt. Nach damaliger gutachterlicher Aussage amortisieren sich die Mehrkosten über den Lebenszyklus von 40 Jahren.

Auf dieser Basis hat der Gemeinderat der Stadt Heidelberg mit dem Energiekonzept Bahnstadt (**Drucksache 0080/2008/BV**) die Förderung von Passivhäusern über das Förderprogramm „Rationelle Energieverwendung“ beschlossen. Gefördert wird mit 50 Euro pro Quadratmeter beheizter Wohnfläche (ohne Terrassen, Balkone und unbeheizte Keller) und einer Deckelung von maximal 5.000 Euro je Wohneinheit.

Bisher wurden 11 Förderanträge für Bahnstadt-Objekte bei der Stadt gestellt. Dabei beträgt der Anteil der städtischen Förderung im Mittel 2,4 Prozent an den für Mehrkosten relevanten KG 300 und 400.

Ergänzend zur städtischen Förderung stellt die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) Fördermittel für den Bau von Hocheffizienzgebäuden – wie zum Beispiel Passivhäuser oder „KfW Effizienzhäuser 55 oder 40“ – zur Verfügung. Gefördert wird über zinsverbilligte Darlehen über 50.000 Euro und Tilgungszuschüsse von 2.500 bis 5.000 Euro pro Wohneinheit.

### **3.3 Energieverbrauch und Nutzerverhalten**

Sowohl im Rahmen der EnEV, als auch bei der Projektierung eines Passivhauses werden die maßgeblichen Energiebedarfe berechnet. Der spätere tatsächliche Verbrauch spielt dabei keine Rolle. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die errechneten Bedarfe der EnEV auf Basis der DIN V 18599 Berechnung teilweise deutlich von den tatsächlichen Verbräuchen abweichen. Der Passivhaus-Nachweis wird mit Hilfe des Passivhaus-Projektierungs-Pakets (PHPP) geführt. Es hat sich gezeigt, dass die errechneten PHPP-Ergebnisse in der Regel deutlich näher an den tatsächlichen Verbräuchen liegen.

Auf Basis des PHPP-Verfahrens errechneter Endenergiebedarfe zeigt sich, dass ein Passivhaus den geringsten Endenergiebedarf aufweist (**Anlage 01, S.11**).

Hohe Energiestandards erfordern auch ein geändertes Nutzerverhalten insbesondere hinsichtlich der Lüftung von Gebäuden. GGH interne Praxiserfahrungen haben gezeigt, dass es in diesem Zusammenhang gelegentlich Nutzungsprobleme gegeben hat – einerseits Schimmelbildung und Allergieprobleme in Gebäuden ohne Lüftungsanlagen, andererseits Beschwerden über trockene Luft oder Geräusche in Gebäuden mit Lüftungsanlagen. Lüftungsanlagen sind heute Stand der Technik. Dabei zeigt sich, dass der Betreuungsaufwand für Gebäude mit Lüftungsanlage aus Vermietersicht erhöht ist.

## **4. Sanierung**

### **4.1. Stand der Technik**

#### **4.1.1. KFW-Effizienzhaus**

Im Rahmen einer Gebäudesanierung gilt die gleiche Systematik in Bezug auf Energieeffizienzmaßnahmen, die auch bei Neubauten anzuwenden ist. Da eine Gebäudesanierung auf Neubaustandard schwierig ist, gibt es bei der KFW folgende Effizienzstandards:

- KFW-Effizienzhaus 100 (Jahres-Primärenergiebedarf: gleich EnEV)
- KFW-Effizienzhaus 115 (Jahres-Primärenergiebedarf: 15% schlechter als EnEV)
- KFW-Effizienzhaus Denkmal (Jahres-Primärenergiebedarf: 60% schlechter als EnEV)

#### **4.1.2. EnerPHit Standard – Passivhaus in der Bestandsanierung**

Die Verwendung von Passivhaus-Komponenten in der Altbaumodernisierung führt zu einer Verringerung des Heizwärmebedarfs um circa 90 Prozent. Allerdings ist die Erreichung des Passivhaus-Standards bei Modernisierungen von Altbauten in vielen Fällen kein realistisches Ziel, weil der finanzielle Aufwand den Nutzen meistens nicht rechtfertigt.

Für solche Fälle hat das PHI die Zertifizierung "EnerPHit - Zertifizierte Modernisierung mit Passivhaus-Komponenten" entwickelt. Kennzeichnend für EnerPHit Gebäude ist entweder ein Heizwärmebedarf von maximal 25 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr oder alternativ die durchgängige Verwendung von Passivhaus-Komponenten nach den Kriterien der PHI-Bauteilzertifizierung.

## **4.2. Kostenvergleich**

Eine Gebäudesanierung erfolgt in der Regel nicht primär zur Verbesserung der Energieeffizienz, sondern zur Instandhaltung und zum Werterhalt des Gebäudes. Die Verbesserung des Wärmeschutzes und andere Energieeffizienzmaßnahmen können dann kosteneffizient an die Sanierung bzw. den Bauunterhalt gekoppelt werden (Kopplungsprinzip). Für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit sind gemäß „Arbeitshilfe zur EnEV“ (Stand März 2014) nur solche Kosten zu berücksichtigen, die zur Erfüllung der EnEV-Anforderungen aufzuwenden sind. Ohnehin notwendige Investitionen, die zum Erhalt eines Gebäudes regelmäßig erforderlich sind, bleiben bei der Betrachtung außen vor. Dies wird als Teilkostenbetrachtung bezeichnet.

Oftmals müssen im Zusammenhang mit einer Modernisierung allerdings Maßnahmen durchgeführt werden, die zu diesem Zeitpunkt noch nicht notwendig gewesen wären. Unterschiedliche Auffassungen, ob diese vorgezogenen Instandhaltungen direkt im Zusammenhang mit der Energieeffizienzmaßnahme anfallen oder als Sowieso-Kosten zu werten sind, führen dann unweigerlich zu unterschiedlichen Ergebnissen bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit.

Aussagen in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit von Energieeffizienzmaßnahmen hängen also wesentlich von der Auffassung über die Notwendigkeit anstehender Arbeiten ab. Weiterhin bestimmt die Frage nach der Umlagefähigkeit und der Umlagemöglichkeit sanierungsbedingter Mehrkosten auf den Mieter die Entscheidung wesentlich.

### **4.2.1. Sanierungen städtischer Gebäude**

Bei Gesamtanierungen von städtischen Gebäuden werden entsprechend den Anforderungen der Heidelberger Energiekonzeption bereits die Anforderungen der jeweils gültigen Energiesparverordnung (EnEV) an Neubauten eingehalten. Bei Sanierung von Einzelbauteilen gelten entsprechende Bauteilanforderungen.

Detaillierte Kosten-/Nutzenanalysen von Sanierungsvorhaben bei städtischen Gebäuden liegen jedoch nicht vor. Die Verringerung des Energieverbrauchs und der -kosten für alle städtischen Gebäude seit 1993 um rund 50 % zeigt den langfristigen Erfolg der umgesetzten Maßnahmen.

Bei der in 2013 durchgeführten Sanierung des Verwaltungsgebäudes Palais Graimberg konnte aus Denkmalschutzgründen keine Außenwanddämmung eingesetzt werden. Mit Hilfe der in der Energiekonzeption festgelegten dynamischen Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde der Nachweis erbracht, dass eine zusätzliche Innendämmung eine mittlere jährliche Kosteneinsparung von rund 9.500 Euro erwirtschaftet. Im ersten Jahr ist eine Energiekosteneinsparung von rund 6.200 € zu erwarten, damit können die Kosten von 135.000 € in rund 22 Jahren statisch amortisiert werden.

Teilenergiekonzept MTV-Ost Im Rahmen des Masterplans Südstadt wurde vom Ingenieurbüro Acker ein Energiegutachten für das Konversionsgebiet Mark Twain Village erstellt. Das Thema „bezahlbarer Wohnraum“ ist ein wesentlicher Bestandteil der strategischen Überlegungen zu Energieeffizienzstandards und -maßnahmen. Energiepreissteigerungen werden berücksichtigt. Die ersten Ergebnisse am Beispiel eines Mehrfamilienhauses in der Mark Twain Village (Gebäudetyp 1) zeigen, dass bei einer angenommenen Energiepreissteigerung von 3 Prozent (**Anlage 01, S.12**) sowie bei einem Betrachtungszeitraum von 25 Jahren die Sanierung (**Teilkostenbetrachtung**) der Bestandsgebäude in MTV auf den Effizienzhausstandard 70 (**Anlage 01, S.13**) und bei 40 Jahren sogar auf den EnerPHit-Standard (**Anlage 01, S.14**) über die Energieeinsparung refinanziert werden können. Bei einer Finanzierungslaufzeit der Investition von 40 Jahren liegt bei einer **Teilkostenbetrachtung** die Warmmiete nach Aussage des Gutachters unter der Vergleichsmiete ohne Sanierung, bei einer Finanzierungslaufzeit von 25 Jahren teilweise sofort (KfW70) oder nach 4 Mietjahren (EnerPHit) (**Anlage 01, S.13**).

Gleichzeitig kann eine Energieeinsparung und damit eine Kohlendioxid-Reduzierung im Bereich von 60-70 Prozent gegenüber dem Bestand erreicht werden.

## **5. Wohnungswirtschaftliche Betrachtung**

Die betriebswirtschaftliche Betrachtung einer Energieeffizienzmaßnahme aus Sicht eines Wohnungsunternehmens weicht zu einer Gesamtkostenbetrachtung in der Form ab, dass der verminderte Energieverbrauch ausschließlich dem Nutzer/Mieter zu Gute kommt. Die Investitionskosten müssen durch eine höhere Nettokaltmiete kompensiert werden. Solange und soweit diese Mieterhöhung nicht ausreicht, den Kapitaldienst und die höheren Bewirtschaftungskosten (Instandhaltungsaufwendungen, Mietausfallwagnis, etc.) zu decken, kann der Vermieter aus betriebswirtschaftlicher Sicht keine Modernisierung durchführen. Dieses Phänomen ist als Mieter – Vermieter Dilemma bekannt.

Die gesetzlich zulässige Mieterhöhung nach einer Modernisierungsmaßnahme (11% der Investitionskosten p.a.) spielt in der Praxis aber kaum eine Rolle, da sie teilweise bis zu 50% betragen würde und somit nicht am Markt realisiert werden kann. In der Praxis der GGH basiert die Investitionsentscheidung daher auf einer Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Maßgeblich für die Wirtschaftlichkeitsberechnung einer Maßnahme und die hierdurch ermittelte notwendige Mieterhöhung sind die Parameter:

- Betrachtungszeitraum (Neubau max. 35; Sanierung max. 20 Jahre)
- Kapitalkosten
- Bewirtschaftungskosten
- Baukosten

Der Betrachtungszeitraum einer Investition kann rechnerisch zwar über 10, 25 oder 40 Jahren variiert und, durch die hierdurch geringeren monatlichen Kapitalkosten, die notwendige Mieterhöhung reduziert werden, allerdings führt eine längere Laufzeit auch zu höheren Gesamtkapitalkosten. Weitere zu berücksichtigende Faktoren bei einem langen Betrachtungszeitraum sind die Nutzungsdauer der einzelnen energieeffizienten Bauteile und die Restnutzungsdauer des Gebäudes. z.B. kann bei Lüftungssystemen und Fenstern in der Regel nicht von einer 40-jährigen Nutzungsdauer ausgegangen werden. In diesen Fällen wäre eine Ersatzbeschaffung bereits vor Amortisation der ursprünglichen Investitionskosten erforderlich.

Überdies muss bei einem Betrachtungszeitraum von mehr als zehn Jahren ein Prolongationsrisiko (Zinsrisiko) berücksichtigt werden.

### **5.1. Verbräuche:**

Nach GGH-internen Erfahrungen gibt es eine Diskrepanz zwischen den tatsächlichen und den theoretisch ermittelten Verbräuchen. Die Ergebnisse der Energiebedarfsberechnungen gemäß EnEV basieren bei einer Sanierung auf der gleichen Systematik, die auch für Neubauten anzuwenden ist. Im unsanierten Wohnungsbestand liegen die tatsächlichen Verbräuche häufig jedoch weit unter den nach EnEV errechneten Verbräuchen. Am Beispiel der energetischen Modernisierung des Objekts Feudenheimer Straße 11 bestätigt eine Vorher-Nachher Betrachtung die dargestellte Problematik. Der durchschnittliche Verbrauch vor der Sanierung lag bei 118 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (Der nach EnEV ermittelte Verbrauch vor Sanierung liegt bei 239 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr). Der durchschnittliche Verbrauch nach der Sanierung lag bei 78 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (Der nach EnEV ermittelte Verbrauch nach Sanierung liegt bei 85 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr). Rechnerische Einsparung lt. EnEV 154 Kilowattstunden, tatsächliche Einsparung lt. gemessenen Verbräuchen

40 Kilowattstunden, jeweils pro m<sup>2</sup> Wohnfläche im Jahr. Die tatsächlich eingesparte Heizenergie beträgt 0,21 €/m<sup>2</sup> pro Monat. Der aus den reinen Modernisierungskosten (nicht Vollkosten) errechnete Modernisierungszuschlag liegt bei 1,89 €/m<sup>2</sup> pro Monat. Tatsächlich wurde nur ein Zuschlag von 0,50 €/m<sup>2</sup> p.m. auf die Mieter umgelegt.

Bei der Berechnung oder Annahme von Energieeinsparungen muss auch berücksichtigt werden, dass Effizienzsteigerungen zwar oft Verbrauchskosten senken, im Gegenzug allerdings auch zu einem geänderten Verhalten bei einem Teil der Nutzer führen: Sie erhöhen die Raumtemperaturen und die baulichen und technischen Einsparungen werden teilweise wieder aufgehoben. Dieser Effekt wird Rebound genannt und vom Bundesumweltministerium wie folgt beziffert:  
*„Der direkte Rebound-Effekt kann bis zu 20 Prozent betragen. Das heißt, die tatsächlichen Energieeinsparungen können bis zu einem Viertel kleiner als die technisch möglichen und prognostizierten sein.“*

## **5.2. Mietrechtliche Aspekte – Heidelberger Mietspiegel und Mietpreisbremse**

Lt. Heidelberger Mietspiegel ist nach einer energetischen Sanierung, bei Vorliegen bestimmter Merkmale, ein Zuschlag von 3% auf die Basismiete (rund 0,16 €/m<sup>2</sup> im Monat) zulässig.

Für eine Mieterhöhung nach einer Modernisierungsmaßnahme spielt dies rechtlich derzeit keine Rolle, sehr wohl jedoch für zukünftige „Regelmieterhöhungen“. Hier muss der Mietspiegel zu Grunde gelegt werden. D.h. für die Berechnung der ortsüblichen Vergleichsmiete (Mietspiegelmiete) ist die vorher vereinbarte modernisierungsbedingte Mieterhöhung unerheblich. Es darf nur der im Mietspiegel ausgewiesene Zuschlag von 3% angesetzt werden mit der Folge, dass „Regelmieterhöhungen“ für lange Zeit ausgeschlossen sind. Nach einer modernisierungsbedingten Mieterhöhung von 1,- €/m<sup>2</sup> wäre die erste „Regelmieterhöhung“ z.B. erst wieder nach 14 Jahren und dann lediglich um 0,08 €/m<sup>2</sup> p.m. möglich.

Für die betriebswirtschaftliche Betrachtung einer Sanierungsmaßnahme darf die modernisierungsbedingte Mieterhöhung den Investitionskosten also keinesfalls über die gesamte Laufzeit gleich bleibend gegenüber gestellt werden.

Diese Problematik ist in **(Anlage 01, S.15)** „Mietenentwicklung“ grafisch dargestellt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass zum Zeitpunkt der Modernisierung eine angenommene Mietspiegelmiete von 6,- €/m<sup>2</sup> verlangt wird und die modernisierungsbedingte Mieterhöhung 1,- €/m<sup>2</sup> beträgt. Die Steigerung der Mietspiegelmiete wird mit jährlich 1% angesetzt. Die schraffierte Fläche zeigt den tatsächlich beim Vermieter verbleibenden „Mehrertrag“ aus der Modernisierung. Eine Mieterhöhung von 1,- €/m<sup>2</sup> würde statisch betrachtet nach 15 Jahren zu einer Amortisation angenommener Modernisierungskosten von 180,- €/m<sup>2</sup> führen. Aufgrund der dargelegten, mietrechtlichen Aspekte ist dies tatsächlich aber erst nach rund 45 Jahren der Fall.

Noch problematischer kann der mietrechtliche Aspekt bei einem Mieterwechsel werden. Derzeit kann der Vermieter bei einer Neuvermietung den Mietpreis frei festlegen, solange er nicht mit § 5 des Wirtschaftsstrafgesetzes (Mietpreisüberhöhung) in Konflikt kommt. Mit der Einführung der im Koalitionsvertrag der Bundesregierung vorgesehenen „Mietpreisbremse“ könnte sich diese Systematik ändern. D.h. in angespannten Wohnungsmärkten (es ist davon auszugehen, dass Heidelberg entsprechend kategorisiert wird) darf die Miete bei Neuvermietung max. 10% über der ortsüblichen Vergleichsmiete (in Heidelberg = Mietspiegelmiete) liegen.

Energetische Modernisierungen führen bei einer Neuvermietung also nur zu einer um rund 0,18 €/m<sup>2</sup> pro Monat höheren ortsüblichen Vergleichsmiete.

Das vom Ingenieurbüro Acker für das Konversionsgebiet Mark Twain Village erstellte Energiegutachten für MTV-Ost berücksichtigt die oben genannten mietrechtlichen Aspekte nicht.

Da die betreffenden Gebäude derzeit leer stehen, sind von der voraussichtlich in Kürze in Kraft tretenden Regelung zur „Mietpreisbremse“ alle Bestandsmietwohnungen im MTV betroffen. Die Systematik des Heidelberger Mietspiegels führt dazu, dass für sich allein betrachtet keine der vom Ingenieurbüro Acker untersuchten Varianten 1 bis 6 einen Modernisierungszuschlag zulassen. D.h. die Investitionen haben keinerlei Auswirkungen auf die ortsübliche Vergleichsmiete. Erst die Varianten 7-9 und die Kombination der Varianten 2 & 5 bzw. 3 & 5 ermöglichen den lt. Heidelberger Mietspiegel zulässigen Zuschlag von 3% (rd. 0,18 €/m<sup>2</sup> p.m.). Die Höhe der Investitionen ist hierbei völlig unerheblich.

Variante	Beschreibung	Kosten lt. Acker €/m <sup>2</sup>	Mieterhöhung €/m <sup>2</sup> p.m	Amortisation in Jahren
1	Dämmung Kellerdecke & oberste Geschossdecke	28,00	0,00	
2	Dämmung Kellerdecke & oberste Geschossdecke	24,00	0,00	
3	Dämmung Dach	61,00	0,00	
4	Fenster	65,00	0,00	
5	Dämmung Außenwand & Fenster	160,00	0,00	
6	Lüftungsanlage mit WRG	60,00	0,00	
7	Effizienzhaus 100 (KfW)	284,00	0,18	131
8	Effizienzhaus 70 (KfW)	356,00	0,18	165
9	EnerPHit	440,00	0,18	204
2 & 5		184,00	0,18	85
3 & 5		221,00	0,18	102

Für das Teilgebiet MTV ist neben den gesetzlichen Bestimmungen auch noch eine zusätzliche Mietpreisbeschränkung aus dem wohnungspolitischen Konzept im Masterplan zu beachten. Für Wohnungen, die dieser Beschränkung unterliegen, ist kein Mietmehrertrag auf Grund einer energetischen Sanierung, und zwar unabhängig vom Investitionsumfang, erzielbar.

Ein weiterer Aspekt, der einer näheren Betrachtung verdient, ist das Thema „angemessene Miete“ bei Transferleistungsbeziehern.

Auch für die Berechnung der angemessenen Miete durch das Jobcenter wird der Mietspiegel der Stadt HD angewandt. Hierbei wird immer die Baujahrklasse 1970-1979 zu Grunde gelegt. Auf den Basiswert der jeweiligen Wohnungsgröße (1 Person – 45m<sup>2</sup>; 2 Personen – 60 m<sup>2</sup>, 3 Personen – 75 m<sup>2</sup>, usw.) wird lediglich der Stadtteilzuschlag addiert. Ausstattungskriterien, wie z.B. energetische Modernisierungen, werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt. Modernisierungsbedingte Mieterhöhungen führen daher unweigerlich zu einer lt. Jobcenter unangemessenen Miethöhe mit der Folge, dass die Mieter aufgefordert werden, eine andere Wohnung zu suchen.

Da lt. Gemeindeprüfungsanstalt jeder Mietteilbetrag (Kaltmiete, Betriebskosten, Heizkosten) für sich alleine betrachtet angemessen sein muss, ist eine Gegenrechnung eingesparter Energiekosten mit einer modernisierungsbedingten Mieterhöhung nicht zulässig.

## 6. Zusammenfassung

Jeder Neubau schafft in puncto Wärmeverbrauch Fakten für Generationen. In der Bauphase können mit unterschiedlichem Mehraufwand Energieeinsparungen in der Zukunft gesichert werden.

KfW-Effizienzhäuser und Passivhäuser sind heute Stand der Technik. Mehr als 1.500 Wohneinheiten in der Bahnstadt zeigen, dass Passivhausstandard bei guter Lage kein Vermarktungsnachteil ist. Die Mehrkosten für Passivhäuser liegen gemäß einer GGH-internen Analyse auf Basis von 15 Projekten bei circa 5 bis 10 Prozent.

Die mittleren Baukosten (KG300+400 nach DIN 276) für Passivhäuser in der Bahnstadt liegen bei 2.085 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche.

Die Investition des Passivhausbaus in der Bahnstadt wird – auf Basis der übermittelten Zahlen – mit rund 2,4 Prozent von der Stadt gefördert. Weitere Investitionsunterstützungen erhalten Investoren über die KfW Förderung.

Die Sanierung der Heidelberger Bestandsgebäude weist in den nächsten Jahren ein Einsparpotenzial an Energie von 50 bis 80 Prozent je nach Sanierungsgrad auf. Im Sinne des Masterplans 100 Prozent Klimaschutz sind neben der Stadt alle Gebäudeeigentümer als Klimaschutzakteure wichtige Partner.

Für die Bestandsanierung gilt: Energieeffizienzmaßnahmen sind dann vertretbar wenn sie an den Sanierungszyklus bzw. Bauunterhalt gekoppelt werden können. Die Stadt Heidelberg fördert energetischen Sanierungen auf Basis von Einzelmaßnahmen mit dem Förderprogramm „Rationale Energieverwendung“ seit 20 Jahren.

Die zusätzlichen Kosten für die Verbesserung der thermischen Gebäudehülle kompensieren jedoch, je nach Ausgangslage, nicht immer die erzielten Einsparungen. Besonders deutlich wird dies beim Sprung vom KfW70-Standard zum Passivhaus.

Die Heidelberger Energiekonzeption legt ökonomisch und ökologisch begründete Standards für den Neubau und die Sanierung der städtischen Liegenschaften fest. Ausnahmeregelungen sind dann möglich, wenn die Standards wirtschaftlich nicht zumutbar oder technisch nicht umsetzbar sind.

Hohe Energieeffizienz führt zu CO<sub>2</sub>-Einsparungen/Vermeidung und zu geringerem Verbrauch an fossilen Brennstoffen, solange es nicht möglich ist, thermische Energie in nennenswertem Maße aus regenerativen Quellen zu erzeugen (z. B. Solarthermie).

Pauschale Festlegungen von Standards, Modernisierungsquoten, etc. sind nicht für jeden Anwendungsfall (Neubau, Sanierung, Verkauf, Vermietung, bezahlbares oder mietpreisgebundenes Wohnen) gleichermaßen anwendbar. Die Analysen zeigen Möglichkeiten, aber auch Hemmnisse für eine energieeffiziente Wohnraumentwicklung auf. Effizienzstandards müssen für jeden Anwendungsfall differenziert betrachtet und festgelegt werden.

Dort, wo es ausschließlich um ökologische bzw. um Aspekte des Klimaschutzes im Sinne einer CO<sub>2</sub> Vermeidung geht, sollte die höchstmögliche Energieeffizienz gewählt werden, weil für eine Grenzkostenanalyse eine vernünftige Bezugsgröße fehlt, insbesondere Erträge. In anderen Fällen, in denen Investitionsentscheidungen von finanziellen Rückflüssen abhängig sind und in denen ein möglichst geringer Angebotspreis als soziales Kriterium relevant ist, sollte die Entscheidung einzelfallbezogen fallen.

## **Glossar**

Die wesentlichen Begrifflichkeiten im Bereich des energieeffizienten Bauens sind der Jahres-Primärenergiebedarf, der Transmissionswärmeverlust sowie der Endenergiebedarf.

Der **Transmissionswärmeverlust** bezeichnet die Wärmemenge, welche ein Gebäude durch die Gebäudehülle bei Luftdichtigkeit nach außen verliert. Ist die Gebäudehülle nicht luftdicht, verursacht dies zusätzlich einen Lüftungswärmeverlust. Für den Transmissionswärmeverlust sind in der EnEV je Bauteil maximale Grenzwerte vorgeschrieben.

Der **Endenergiebedarf** gibt die, nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Endenergiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Der Endenergiebedarf wird üblicherweise unter typischen Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet (**Anlage 01, S.11**).

Der **Jahres-Primärenergiebedarf** basiert im Wesentlichen auf dem Endenergiebedarf. Dabei wird der Endenergiebedarf mit dem Primärenergiefaktor multipliziert. Der Primärenergiefaktor beschreibt die Nachhaltigkeit des Primärenergieträgers (**Anlage 01, S.4**).

Der **Heizwärmebedarf** beschreibt die Menge an Heizenergie pro Quadratmeter und Jahr, die nötig ist, damit ein Gebäude ganzjährig in einem behaglichen Komfortbereich genutzt werden kann. Da der Strombedarf und der Warmwasserbedarf unabhängig vom Gebäudeenergiestandard zu betrachten ist, stellt der Heizwärmebedarf die Bezugsgröße für Hocheffizienzbaustandards dar (Bsp. Passivhäuser).

Als **Kompensation** wird hier das Ausgleichen eines – vom Effizienzstandard abhängigen - höheren Heizenergieverbrauches durch zusätzliche erneuerbare Energien (Bsp. Solarthermie zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung; Photovoltaik bei Stromgeführten Heizsystemen wie z.B. Wärmepumpen) bezeichnet.

Einzuhaltende **Grenzwerte der EnEV** sind der Jahres-Primärenergiebedarf sowie der Transmissionswärmeverlust. Letzterer basiert auf einem fixen Anforderungswert dessen Erreichung die Einhaltung der Grenzwerte bei den Bauteilen erfordert.

Das Zielkriterium „Jahres-Primärenergiebedarfs“ (KfW Effizienzhaus) anstelle des „Heizwärmebedarfs“ (Passivhaus) lässt mehr Flexibilität zu. Zwar ist ebenfalls ein Anforderungswert zu erreichen, jedoch bieten sich in Abhängigkeit von der Wahl des Primärenergieträgers (Erneuerbare oder konventionell) verschiedene Ansatzpunkte, den Anforderungswert einzuhalten. Allerdings muss in diesen Fällen immer die zusätzliche Menge an benötigter Energie durch erneuerbare Energie kompensiert werden.

## Prüfung der Nachhaltigkeit der Maßnahme in Bezug auf die Ziele des Stadtentwicklungsplanes / der Lokalen Agenda Heidelberg

### 1. Betroffene Ziele des Stadtentwicklungsplanes

Nummer/n: + / - Ziel/e:  
(Codierung) berührt:

UM 4 + Klima- und Immissionsschutz vorantreiben

**Begründung:**

Hocheffiziente Energiestandards stellen eine wesentliche Grundlage für das kommunale Energiemanagement bzw. die städtischen Klimaschutzaktivitäten dar. Langfristig resultieren Energie-, CO<sub>2</sub>- und Energiekosteneinsparungen.

### 2. Kritische Abwägung / Erläuterungen zu Zielkonflikten:

Zielkonflikt „bezahlbares Wohnen“ / Sanierungs- und Neubaukosten / gesetzliche Vorgaben

gezeichnet  
Dr. Eckart Würzner

### Anlagen zur Drucksache:

Nummer:	Bezeichnung
01	Präsentation mit Tabellen Grafiken und Abbildungen zur Vorlage