

Öffentliche **Beschlussvorlage**

Vorlagen-Nr.:

V/0675/2011

Auskunft erteilt:

Frau Wildt / Frau Karner

Ruf:

492 67 03 / 492 67 04

E-Mail:

WildtB@stadt-muenster.de

KarnerA@stadt-muenster.de

Datum:

10.11.2011

Betrifft

Weiterführung der Wärmedämmstandards in Münster mit schrittweiser Einführung des Passivhausstandards

Beratungsfolge

24.11.2011	Ausschuss für Stadtplanung, Stadtentwicklung, Verkehr und Wirtschaft	Vorberatung
29.11.2011	Ausschuss für Umweltschutz und Bauwesen	Vorberatung
07.12.2011	Ausschuss für Finanzen, Beteiligungen und Liegenschaften	Vorberatung
14.12.2011	Hauptausschuss	Vorberatung
14.12.2011	Rat	Entscheidung

Beschlussvorschlag:

I. Sachentscheidung:

1. Der Rat nimmt zur Kenntnis, dass die Verpflichtung zur Einhaltung von städtischen Wärmedämmstandards bei dem Abschluss von Grundstückskaufverträgen ein erfolgreiches Instrument des kommunalen Klimaschutzes ist. Weiterhin nimmt der Rat zur Kenntnis, dass wegen der technischen und rechtlichen Weiterentwicklung eine Anpassung der bisherigen Regelung notwendig ist.
2. Zukünftig wird der so genannte Passivhausstandard die Basis für städtische Klimaschutzauflagen in den Grundstückskaufverträgen bilden. Analog werden die Regelungen bei den städtebaulichen Verträgen und Durchführungsverträgen und bei der städtischen Wohnungsbaugesellschaft angewandt.
3. Die Einführung wird in zwei Stufen erfolgen:
 1. Stufe ab dem 01.01.2012: Unterschreitung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes des Referenzgebäudes gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 um 35% = „Energiesparhaus Münster“.
 2. Stufe ab dem 01.01.2014: Passivhausstandard gemäß den Vorgaben des Passivhaus – Instituts, „Passivhaus Münster“.

4. Die Verpflichtung zur Einhaltung dieser Energiesparstandards wird wie bisher in die Grundstückskaufverträge mit Bauverpflichtung aufgenommen und seine Einhaltung vertraglich abgesichert.

II. Finanzierung/Mittelbereitstellung

Keine Kosten und Folgekosten

Begründung:

Ausgangslage

Der Rat der Stadt Münster hat mit Ratsbeschluss 1659/95 vom 20.03.1996 sowie 1093/96 vom 11.12.1996 die Festsetzung von Wärmedämmstandards in den Grundstückskaufverträgen ab dem 01.01.1997 beschlossen. Die Festsetzung orientierte sich an dem sogenannten Niedrigenergiehausstandard, der eine deutliche technische Verbesserung der Neubauten bedeutete. Mit der Einführung der Energieeinsparverordnung (EnEV) ab 2002 und der Novellierung in 2009 hat die Verwaltung eine Anpassung der bestehenden Festsetzung an die jeweils neue Verordnung vorgenommen. Die derzeitige Festsetzung fordert, dass der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust den Wert des Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche und Ausrichtung gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 29.04.2009 nicht überschreiten darf. Mit dieser Festsetzung wird in der Regel eine Minderung des Energieverbrauchs um rund 30 % gegenüber dem gesetzlichen Mindeststandard erzielt.

Bei der Einführung 1996 gab es zwei wesentliche Gründe: 1. Durch die Reduzierung des Energieverbrauchs von neuen Gebäuden über den gesetzlichen Mindeststandard hinaus kann ein nicht unerheblicher Beitrag zum kommunalen Klimaschutz geleistet werden. 2. Der Wert von neuen Gebäuden wird immer stärker von der Höhe des Energieverbrauchs bestimmt. Eine spätere Nachrüstung des Wärmedämmstandards ist nur mit großem Aufwand und erst nach langen Zeiträumen wirtschaftlich vernünftig. Deshalb ist es wichtig, zum Zeitpunkt der Errichtung eines neuen Gebäudes nicht den gesetzlichen Mindeststandard sondern den jeweiligen technisch abgesicherten Standard anzulegen. Diese beiden Motive gelten auch heute noch in gleicher Weise. Die Erwerber eines städtischen Grundstücks haben bislang weder einen Abschlag auf den Grundstückspreis noch eine Förderung durch die Stadt Münster erhalten.

In den letzten vierzehn Jahren (1997 bis 2011) wurden die Festsetzungen bei mehr als 1.500 privaten Grundstückskaufverträgen und bei ca. 100 gewerblichen Grundstücksverträgen mit wohnähnlicher Nutzung (Nichtwohngebäude wie z.B. Praxen, Büro- oder Dienstleistungsgebäude mit einer Raumtemperatur > 19°C) angewandt. In der Regel war dies problemlos möglich (auch unter der Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit). Zudem wurde die Festsetzung in die städtebaulichen Verträge und Durchführungsverträge aufgenommen, so dass insgesamt fast 5.000 Wohn- und Bürogebäude im Niedrigenergiehaus-Standard in Münster erbaut werden konnten. Der Niedrigenergiehausstandard hat sich über die Jahre in Münster zum Markenzeichen entwickelt, stellt allerdings heute den Stand der Technik dar, so dass die aktuelle Festsetzung, die sich nach der letzten Novellierung der EnEV auf das Referenzgebäude der EnEV bezieht, wieder neu an die aktuellen Entwicklungen angepasst werden muss.

Mit Ratsbeschluss vom 08.12.2010 (V/0592/2010 sowie V/0592/2010/E1) ist die Verwaltung beauftragt worden, ein Konzept für die Einführung des sogenannten Passivhausstandards auszuarbeiten, um den Energieverbrauch der zu errichtenden Wohngebäude in Münster zu begrenzen und somit einen wichtigen Beitrag zur Erreichung des angestrebten Klimaschutzzieles zu leisten.

Um sowohl einen möglichst hohen Anteil gut gedämmter Gebäude in Münster zu erreichen, als auch gleiche Rahmenbedingungen für alle Bauherinnen und Bauherren zu gewährleisten, soll die Festsetzung sowohl in die städtischen Grundstückskaufverträge als auch in die städtebaulichen Verträge aufgenommen werden. Die Regelung erfasst Wohngebäude und Nichtwohngebäude mit einer Raumtemperatur $>19^{\circ}\text{C}$. Für andere Nichtwohngebäude mit Temperaturen $< 19^{\circ}\text{C}$ (z.B. Gewerbe- oder Industriehallen) wird noch geprüft, ob und in wieweit eine einheitliche Verschärfung trotz unterschiedlicher Nutzungen möglich ist.

Rechtliche und technische Rahmenbedingungen

Die europäischen Klimaschutzbemühungen geben für die künftigen rechtlichen Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden eine klare Orientierung. In der am 09.07.2010 in Kraft getretenen EU-Richtlinie über die „Gesamtennergieeffizienz von Gebäuden“ wird festgelegt, dass ab dem 01.01.2021 alle neuen Gebäude als Niedrigstenergiegebäude (mit einem fast bei Null liegenden Energiebedarf) auszuführen sind. Das sogenannte Passivhaus stellt mit einem Heizwärmebedarf von weniger als $15 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$ (Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr) eine wichtige Stufe zur Erreichung des Niedrigstenergiegebäudes dar. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die rechtlichen Anforderungen an den Energieverbrauch der Gebäude sich sukzessive weiter verschärfen werden. Das Passivhaus stellt somit eine Zwischenstufe und einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar.

An der technischen Umsetzung des sogenannten Passivhausstandards wird seit mehr als 20 Jahren intensiv geforscht und gearbeitet. Der Passivhausstandard ist dabei heute kurz vor der Anwendung in der Breite und stellt damit erprobte Bauweisen zur Verfügung. In verschiedenen Regionen (Freiburg, Darmstadt, Frankfurt oder auch Hannover) hat sich dieser Baustandard schon auf breiter Basis durchgesetzt. Eine ganze Reihe von Kommunen hat das Instrument der städtischen Grundstückskaufverträge zur Umsetzung des Passivhausstandards bereits genutzt.

Die wissenschaftliche Entwicklung geht schon wieder weiter: Das sogenannte Energiegewinnhaus wird erforscht. D. h. mit Hilfe z. B. von Sonnenenergienutzung in Kombination mit extrem guter Wärmedämmung sollen Häuser zukünftig mehr Energie erzeugen als sie selbst verbrauchen.

Auch in Münster und im Münsterland gibt es schon zahlreiche Anwendungsbeispiele für Passivhäuser. Nach einer Recherche der Verwaltung gibt es rund 20 Architekten, die Erfahrungen mit dem Bau von Passivhäusern aufweisen. In der Vergangenheit stellte im Münsterland die traditionelle Ziegelbauweise mit dem sogenannten zweischaligen Mauerwerk ein gewisses Hemmnis bei der Umsetzung des Passivhausgedankens dar. Aber auch hier ist die technische Entwicklung weitergegangen und es gibt mittlerweile technische Lösungen zur Umsetzung des Passivhausstandards auch in Ziegelbauweise.

Vor diesem Hintergrund hat die Handwerkskammer Münster, die Saxion Hogeschool Enschede und die Fachhochschule Münster ein Euregio-Projekt „Zukunft Passivhaus 2010“ gestartet. Es zielt darauf ab, die Umsetzung der Passivhausbauweise in der EUREGIO zu beschleunigen, und zwar gleichzeitig durch ein verbessertes Angebot der Architekten und Betriebe und durch eine Ankurbelung der Nachfrage durch die Bauherren.

Die Stadt Münster kooperiert mit den am Euregio-Projekt Beteiligten und wird das Projekt nutzen, um sowohl Schulungen für Handwerker und Architekten anzubieten als auch umfangreiche Informationsmaterialien für potenzielle Bauherren zu erstellen. Im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes 2020 ist geplant, jährlich ein aktuelles Thema aus dem Baubereich kampagnenartig aufzubereiten und in den Folgejahren umzusetzen. Im Jahre 2012 soll die Erstellung von themenspezifischen Materialien sowie eine intensive Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Münster auf dem Weg zum Passivhausstandard“ dazu beitragen, sowohl die Fachkompetenz der Architekten, Fachplaner und Handwerker zu erhöhen, als auch potenziellen Bauherren den Weg zum Passivhaus aufzuzeigen.

Einführung des Passivhausstandards in Münster

Auf der Basis der Erfahrungen anderer Städte mit der Einführung des Passivhausstandards in städtische Grundstückskaufverträge schlägt die Verwaltung vor, den Passivhausstandard in zwei Stufen einzuführen. Damit wird die Möglichkeit eröffnet, dass die Architekten, die Handwerker und auch die Bauherren eine Übergangszeit bis zur Einführung des endgültigen Passivhausstandards bekommen. Dies bietet den Vorteil, dass diejenigen, die sich noch unsicher in der Beurteilung des Passivhausstandards sind, sich in einem Übergangszeitraum von zwei Jahren an die neuen technischen Gegebenheiten anpassen können. Gleichzeitig können aber diejenigen, die sich sicher bei der Umsetzung des Passivhausstandards sind, diesen schon freiwillig anwenden. Die Erfahrungen zum Beispiel in Freiburg haben gezeigt, dass ein solches Stufenmodell bei der Umsetzung des Vorhabens sinnvoll ist.

Die Verwaltung schlägt für die Einführung des Passivhausstandards in Münster folgende Stufen vor:

1. Stufe: „Energiesparhaus Münster“

In der ersten Stufe soll, wie bislang auch, nur der bauliche Wärmeschutz durch die Unterschreitung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes erhöht werden.

Definition des Energiesparhauses Münster:

Der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust ($H_{T^ \text{ vorh.}}$) muss den Wert des Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche und Ausrichtung ($H_{T^* \text{ Referenzgebäude}}$) gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) um mindestens 35% unterschreiten.*

Der Primärenergiebedarf als zentraler Kennwert der Energieeinsparverordnung (EnEV) bezieht neben der Bautechnik auch die Anlagentechnik und den Energieträger mit ein. Bei einer guten Anlagentechnik, wie z.B. Fernwärme oder Holz-Pellets, ist eine deutliche Unterschreitung des Primärenergiebedarfs der EnEV nach wie vor auch ohne einen guten Wärmeschutz relativ einfach zu erreichen. Dies soll auch in Zukunft unterbunden werden, um einerseits den Energieverbrauch durch Neubauten in Münster weiterhin zu reduzieren und zudem den Weg zum Passivhaus und zum Niedrigstenergiehaus gemäß EU – Gebäuderichtlinien zu ebnen.

Das „Energiesparhaus Münster“ stellt einen ersten Schritt in Richtung Passivhaus dar.

2. Stufe: „Passivhaus Münster“

In einer zweiten Stufe soll der eigentliche Passivhausstandard, der neben einer weiteren Verschärfung des Wärmedämmstandards dann auch die Anlagentechnik mit einbezieht, festgesetzt werden. Die Festlegung erfolgt gemäß Definition des Passivhaus-Institutes Darmstadt:

Ein Jahres-Primärenergiebedarf (Q_p) von maximal 40 kWh/m^2 (für Heizung, Warmwasser und Hilfsenergie) sowie ein Jahres-Heizwärmebedarf (Q_h) von maximal 15 kWh/m^2 Wohnfläche ist gemäß Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) nachzuweisen.

Die Vorgaben und Definitionen des Passivhausinstitutes in Darmstadt stellen bundesweit anerkannte und nachvollziehbare Standards dar und sind deshalb als Basis für die Festsetzung geeignet.

In der nachfolgenden Tabelle werden zur Veranschaulichung die verschiedenen Standards gegenüber gestellt und aufgezeigt, wie hoch die Unterschreitung der aktuellen Energieeinsparverordnung (EnEV) ist.

	KfW		Münster		KfW
Anforderung	Effizienzhaus 70	Effizienzhaus 55	Energiesparhaus Münster	Passivhaus	Effizienzhaus 40
Primärenergie Q_p	-30 %	-45 %	Keine Festsetzung	40 kWh/m ² a (ca. -55 bis 60 %)	-60 %
Spez. Transmissionswärmeverlust H_T	-15 %	-30 %	-35 %	Heizwärmebedarf 15 kWh/m ² a (ca. -40 bis 45 %)	-45 %

Die Förderbedingungen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für die unterschiedlichen Effizienzhausstufen berücksichtigen sowohl den baulichen Wärmedämmstandard eines Gebäudes als auch die Anlagentechnik. Die Berechnungsgrundlage bildet die Energieeinsparverordnung (EnEV), die ein Teil des deutschen Baurechts ist.

Der spezifische Transmissionswärmeverlust (H_T) stellt ein Maß für den baulichen Wärmedämmstandard der Umfassungsflächen (z.B. Außenwand, Fenster, Dach und Kellerdecke) und der Wärmebrücken dar. Die Primärenergie (Q_p) ist ein Maß für die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes und bezieht sowohl die Qualität der Gebäudehülle, die Anlagentechnik und den Energieträger (z.B. Fernwärme, Gas, Öl, Strom und regenerative Energien) mit ein.

Die in der Tabelle aufgeführten prozentualen Werte machen deutlich, um wie viel besser die Wärmedämmung (spez. Transmissionswärmeverlust) und der Primärenergiebedarf des jeweiligen Effizienzhauses gegenüber dem Referenzgebäude (Standard-Neubau) sein muss, um in die jeweilige Förderstufe zu gelangen. Ausnahme bildet das Energiesparhaus Münster, bei dem keine Anforderung an den Primärenergiebedarf gestellt wird (in Anlehnung an die bisherigen Festsetzungen der Stadt Münster, die ebenfalls nur den baulichen Wärmeschutz erhöht haben). Beim Energiesparhaus Münster muss der spezifische Transmissionswärmeverlust des Referenzgebäudes um 35% unterschritten werden (was wiederum zu einer Senkung der Heizkosten um rund 35% führt). Beim Passivhaus wird neben einer Verschärfung des Wärmedämmstandards um rund 40 bis 45% auch der Primärenergiebedarf und somit die Gesamteffizienz des Gebäudes gegenüber dem Referenzgebäude um 55 bis 60% verbessert. In der Praxis stellt das KfW-Effizienzhaus 40 noch eine geringe Verschärfung gegenüber dem Passivhaus dar. Für die Festsetzung des Wärmedämmstandards in Münster soll jedoch der Passivhausstandard angesetzt werden, da er eine feststehende Definition und allgemein anerkannte Berechnungsbasis aufweist. Die KfW ändern sehr häufig ihre Definitionen und stellt daher keine Basis für eine Festsetzung dar.

Wirtschaftliche Beurteilung des Passivhausstandards

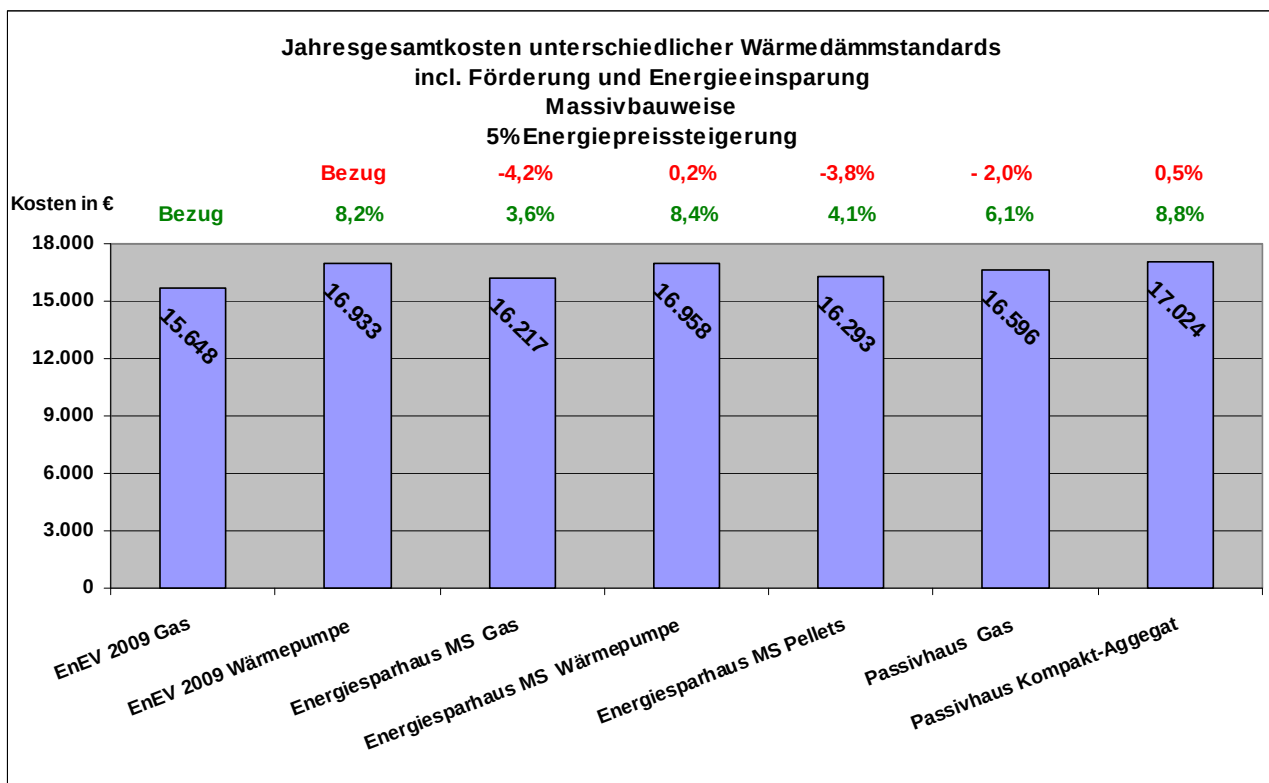
Bei der Festlegung von Energieeinsparungsstandards muss sichergestellt werden, dass mögliche Bauherinnen und Bauherren hinsichtlich der zu erwartenden Mehrkosten bzw. der Wirtschaftlichkeit der notwendigen Maßnahmen nicht überfordert werden. Bei den früheren Festsetzungen ist dieser Nachweis jeweils gelungen. Deshalb hat die Verwaltung auch für die Umsetzung des Passivhausstandards eine Überprüfung der finanziellen Auswirkungen durchgeführt (ausführliche Informationen siehe Anlage 1).

Um die Kosten für die unterschiedlichen Standards (EnEV 2009, Effizienzhaus 70 und 55, Energiesparhaus Münster und Passivhaus Münster, Effizienzhaus 40) zu ermitteln, sind an Hand eines definierten Beispielgebäudes von einem extern beauftragten Architekten sowohl für die Massivbauweise als auch für die Holzrahmenbauweise Wandaufbauten definiert und unterschiedliche Anlagentechniken, die zum Erreichen des jeweiligen Standards notwendig sind, zusammengestellt

worden. An Hand dieser Ergebnisse sind dann die Kosten für den jeweiligen Standard detailliert ermittelt worden.

In einem weiteren Schritt sind die Jahresgesamtkosten unter Berücksichtigung der jährlichen kapitalgebundenen Kosten, der Energiekosten und einer Energiepreissteigerung von 5% berechnet worden.

Die Untersuchungen sind an Hand eines Einfamilienhauses durchgeführt worden, da diese in der Regel die höchsten spezifischen Kosten aufweisen. Wie auch schon Untersuchungen der Stadt Frankfurt gezeigt haben, können größere Gebäude mit deutlich geringeren prozentualen Mehrkosten den Passivhausstandard erreichen. Das Einfamilienhaus stellt somit den ungünstigsten Fall dar.



Unter Ansatz des Basisgebäudes (EnEV 2009) mit Gas als Energieträger liegt bei einer Energiepreissteigerung von 5% bereits das Passivhaus mit Mehrkosten von 8,8% im Rahmen der Mehrkosten des Basisgebäudes (8,2%) oder des Energiesparhauses Münster (8,4%) (jeweils mit einer Wärmepumpe ausgestattet). Wird nun die kostenintensive Wärmepumpentechnik als Bezug angesetzt, so führt die Verbesserung des Wärmedämmstandards sogar bei der Passivhausbauweise zu Minderkosten in Höhe von 2% (bei Gas). Die Mehrkosten bei der Holzrahmenbauweise liegen in ähnlichen Größenordnungen.

Insgesamt wird deutlich, dass unabhängig von der Bauweise bereits bei einer moderaten Energiepreissteigerung von 5% sowohl das Energiesparhaus Münster als auch das Passivhaus im wirtschaftlichen Bereich liegen. Zudem werden in den kommenden Jahren die Kosten für Passivhausbauteile auf Grund der vermehrten Nachfrage weiter sinken, so dass dann die Mehrkosten voraussichtlich vernachlässigbar sind. Wie bislang auch, erhalten die Erwerber eines städtischen Grundstücks keinen Abschlag auf den Grundstückspreis.

Zusammenfassung

Die Einführung des Passivhausstandards als Auflage bei den Grundstückskaufverträgen der Stadt Münster ist ein wesentliches Instrument zur Erreichung der Klimaschutzziele der Stadt Münster. Vor dem Hintergrund der rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen sowie der sich abzeichnenden weiteren Entwicklung ist es zum jetzigen Zeitpunkt richtig, den Passivhausstandard auch in Münster einzuführen. Wie die Untersuchungen der Verwaltung gezeigt haben, gibt es auch unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit für die Bauherren kein wesentliches Hindernis. Die vorgeschlagene zweistufige Einführung stellt darüber hinaus sicher, dass ausreichend Zeit für die Akzeptanz dieser Regelung zur Verfügung steht.

Die Verwaltung wird den Prozess zur Umsetzung der neuen Regelung intensiv begleiten und ggfs. wie bereits 2001 eine Evaluation der Festsetzungen nach den entsprechenden Umsetzungserfahrungen anstreben.

In Vertretung

gez.
Thomas Paal
(Stadtrat)

Anlage 1:

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur schrittweisen Einführung des Passivhausstandards in Münster

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur schrittweisen Einführung des Passivhausstandards in Münster

1. Ausgangslage und Anlass

Um die möglichen Mehrbelastungen für die Käufer von städtischen Grundstücken in Münster durch die Einführung eines Passivhausstandards zu bewerten, wurde eine Untersuchung an Hand eines definierten Beispielgebäudes unter Berücksichtigung verschiedener Energiestandards vom Büro „Architekturbüro im Passivhaus, Dipl.-Ing. Werner Peters“ durchgeführt. Es wurde folgende Vorgehensweise für die Ermittlung der Grundlagen angesetzt:

An Hand eines Standardgebäudes (EnEV 2009) wurden sowohl für die Massivbauweise (zweischaliges Mauerwerk mit Kerndämmung) als auch für die Holzrahmenbauweise münstertypische Wandaufbauten für das Beispielgebäude (Grundfläche ca. 10 m x 9 m, Traufhöhe von 4,30 m, Dachform = Satteldach, A/V-Verhältnis beträgt 0,65 m) definiert und mit entsprechenden Kosten belegt. In einem zweiten Schritt wurden für das gleiche Gebäude verschiedene Energiestandards mit unterschiedlicher Anlagentechnik und die daraus resultierenden Kosten ermittelt. Folgende Energiestandards wurden hierbei berücksichtigt:

- EnEV 2009
- KfW Effizienzhaus 55
- Energiesparhaus Münster
- Passivhaus

2. Basisdaten Massivbauweise und Holzrahmenbauweise

Aufbau Massivbauweise (verklinkert):

Für die Betrachtung der unterschiedlichen Dämmstandards wurde die für das Münsterland typische Bauweise (zweischaliges Mauerwerk mit Kerndämmung) berücksichtigt. Beim Beispielgebäude EnEV 2009, beim KfW-Effizienzhaus 55 und beim Energiesparhaus Münster wurde Mineralwolle mit unterschiedlichen Dämmstoffstärken und Wärmeleitfähigkeitsgruppen als Dämmstoff angesetzt. Um den Energiestandard des Passivhauses zu erreichen, wurde eine Polyurethandämmung (PU), die eine deutlich bessere Wärmeleitfähigkeit als Mineralwolle aufweist, berücksichtigt. Bei den Fenstern wurden Holz-Alufenster angesetzt. Beim Beispielgebäude EnEV war eine 2-Scheiben-Verglasung mit einem U-Wert von 1,2 W/m²K ausreichend. Beim KfW-Effizienzhaus 55 und beim Energiesparhaus Münster musste eine Drei-Scheiben-Verglasung mit einem U-Wert von 0,9 W/m²K angesetzt werden, um den Dämmstandard zu erreichen. Für das Passivhaus wurden passivhaustaugliche Fenster mit einem U-Wert von 0,72 W/m²K berücksichtigt. Im Dach wurde durchgängig Mineralwolle als Dämmstoff angesetzt. Die Dämmstoffstärke variiert zwischen 20 cm (Beispielgebäude EnEV 2009) und 34 cm (Passivhaus).

Um den jeweils zulässigen Primärenergiebedarf zu erreichen, musste auch die Anlagentechnik variiert werden. Beim Beispielgebäude EnEV 2009 war sowohl bei der Wärmepumpe als auch bei Ansatz von Gas-Brennwert-Technik eine reine Abluftanlage ausreichend. Beim Effizienzhaus 55 reichte sowohl bei der Wärmepumpe als auch bei Einsatz eines Pellet-Ofens die Abluftanlage aus, den geforderten Primärenergiestandard zu erreichen. Beim Energiesparhaus Münster musste bei der Gas-Brennwerttechnik eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung angesetzt werden, während bei der Wärmepumpe noch mit einer reinen Abluftanlage der Gebäudestandard erreicht werden konnte. Dies resultiert aus dem Ansatz der Energieeinsparverordnung, der für die Wärmepumpe eine deutlich geringere Anlagenaufwandszahl als für Gas ansetzt (aus dieser dann der Primärenergiebedarf hervorgeht). Beim Passivhaus wurde eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung berücksichtigt.

Aufbau Holzrahmenbauweise (verklinkert):

Für eine verbesserte Vergleichbarkeit der Kosten wurde auch bei der Holzrahmenbauweise ein verklinkertes Gebäude angesetzt. Als Dämmstoff sowohl in der Außenwand als auch im Dach wurde durchgängig Mineralwolle berücksichtigt. Bei der Außenwand variiert die Dämmstoffstärke von 19 cm (Beispielgebäude EnEV 2009) bis 32 cm (Passivhaus). Im Dach liegen die Dämmstoffstärken zwischen 20 und 34 cm. Die Fenster sind identisch mit den Fenstern der Massivbauweise. Die Anlagentechnik entspricht ebenfalls den Ansätzen der Massivbauweise.

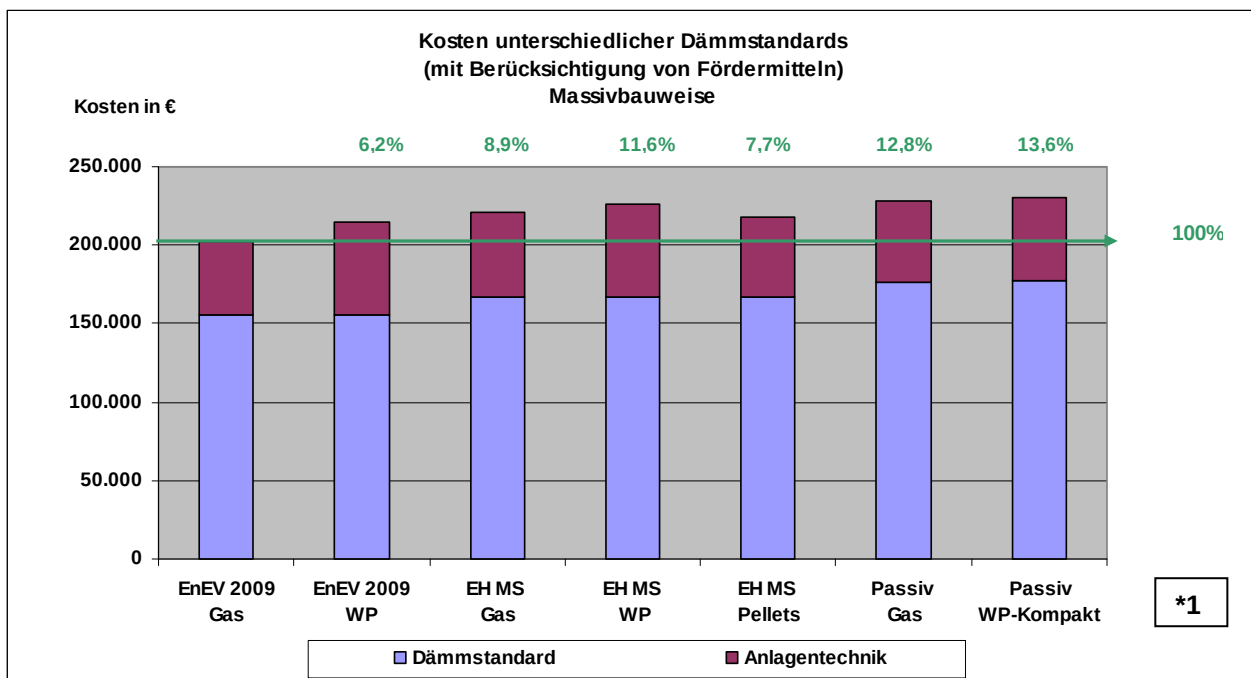
3. Berechnung der Investitionskosten unter Berücksichtigung von Fördermitteln

In einem ersten Schritt wurden die Kosten für die unterschiedlichen Dämmstandards für Massiv- und Holzrahmenbauweise ermittelt. Dabei wurden die Investitionskosten für den Dämmstandard, die Anlagentechnik sowie den Kosten für die Erstellung der entsprechenden Nachweise (EnEV und PHPP) und unterschiedliche Fördermittel (z.B. KfW oder progres.nrw) angesetzt.

Die Kostenermittlung erfolgte an Hand des oben dargestellten Beispielgebäudes. Für andere Gebäude, die von der Bauweise deutlich abweichen, können auch andere Kosten resultieren. Die Angaben (sowohl die absoluten Kosten als auch die prozentualen Angaben) sollen die Größenordnung verdeutlichen und aufzeigen, dass die Passivhausbauweise unter Berücksichtigung von Fördermitteln im wirtschaftlichen Bereich liegt.

Die Kosten für den Dämmstandard setzen sich aus folgenden Einzelpositionen zusammen: Rohbau, Putz, Fenster, Dachdecker, Fassade Klinker, Zimmerer, Estrich, Trockenbau, Treppe, Fensterbänke innen, Maler, Fliesen, Türen, Rollläden, Bodenbelag.

Kosten Massivbauweise:

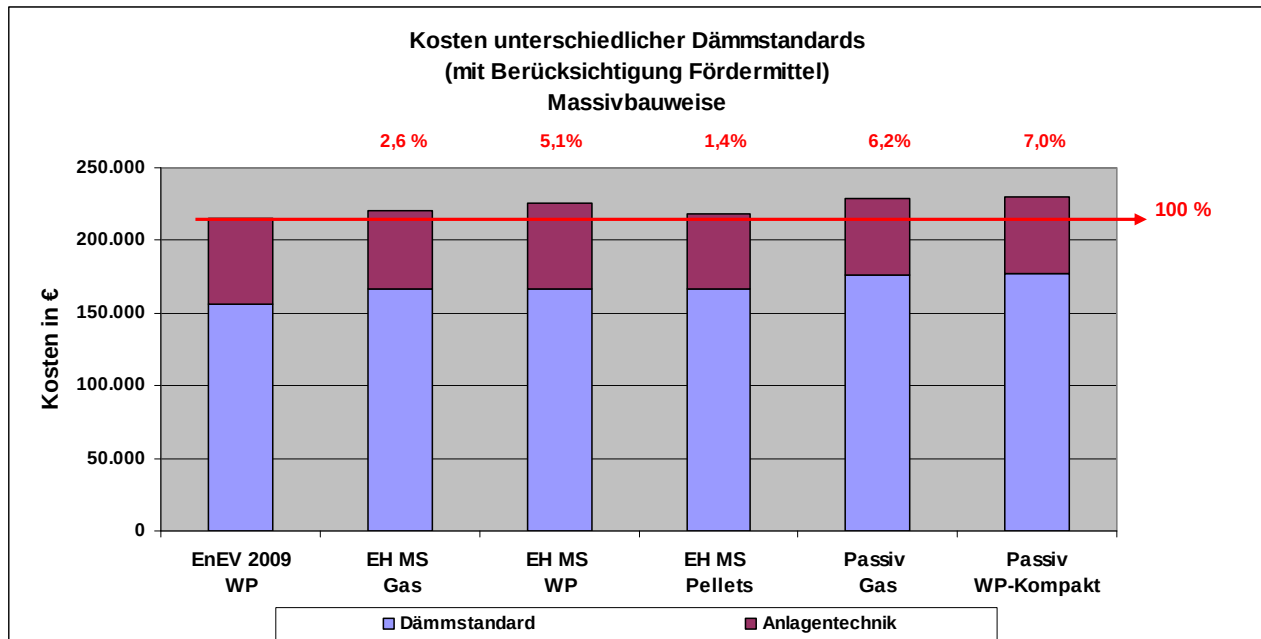


***1:** Erläuterungen der Abkürzungen (für alle nachfolgenden Grafiken relevant)

EnEV 2009: Gebäudestandard gem. Energieeinsparverordnung, EH Münster: Energiesparhaus Münster, Passiv: Passivhausstandard, Gas: Gas-Brennwert mit Solar, Pellets: Holzpellets mit Solar, WP: Wärmepumpe, WP-Kompakt: Wärmepumpenkompaktaggregat

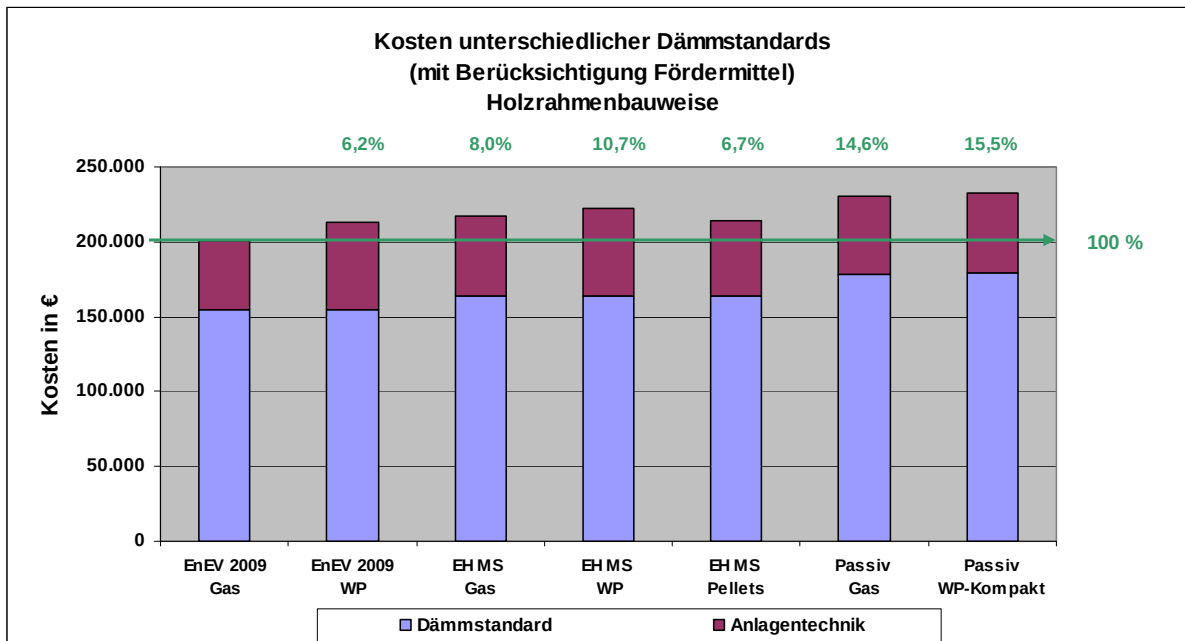
Geht man vom Basisgebäude (EnEV 2009) mit Gas als Energieträger aus, so ergeben sich Mehrkosten von 6,2%, wenn beim gleichen Wärmedämmstandard (EnEV 2009) eine Wärmepumpe für die Beheizung des Gebäudes angesetzt wird. Die Mehrkosten für das Energiesparhaus Münster

mit Gas betragen gegenüber dem Basisgebäude 8,9%. Wird bei diesem Wärmedämmstandard nun eine Wärmepumpe angesetzt, so resultieren gegenüber dem Basisgebäude hieraus Mehrkosten von 11,6%, bei Ansatz von Holz-Pellets 7,7%. Die Mehrkosten des Passivhauses liegen bei 12,8% (Gas) und 13,6% (Wärmepumpe). An Hand der Grafik ist zu erkennen, dass die Anlagentechnik einen maßgeblichen Einfluss auf die Mehrkosten hat und dass beim gleichen Dämmstandard (EnEV 2009) allein durch Veränderung der Anlagentechnik Mehrkosten von 6,2% resultieren.



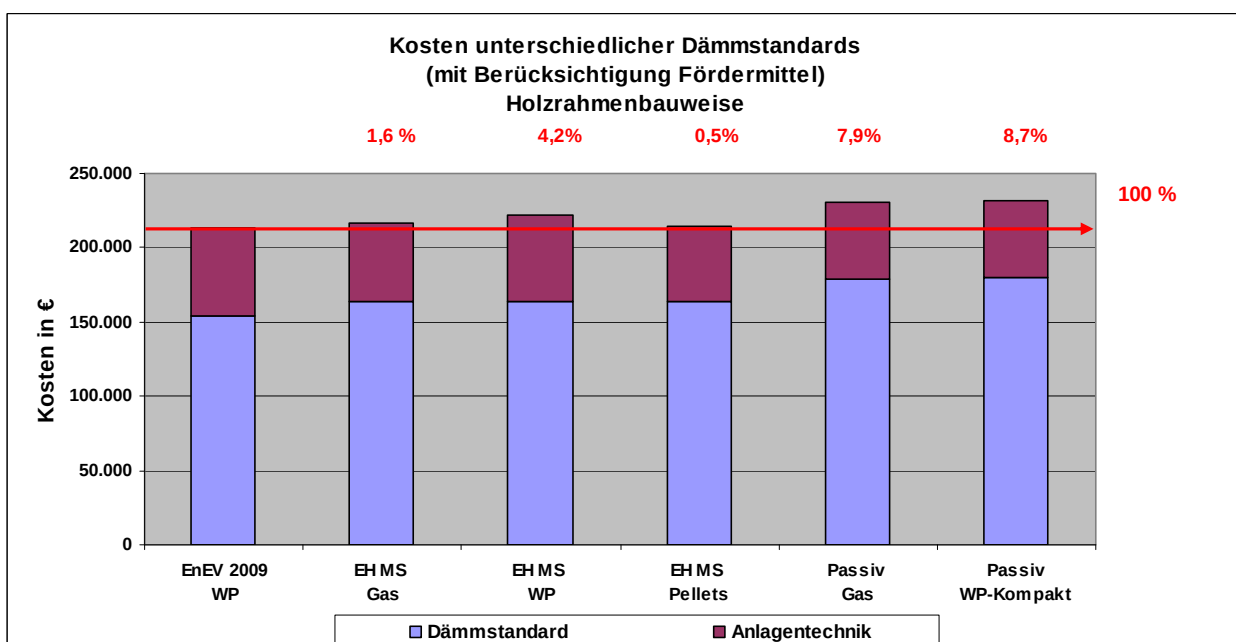
Wird beim Basisgebäude (EnEV 2009) allerdings die Wärmepumpe als Standard angesetzt, so fallen die prozentualen Mehrkosten für die anderen Varianten deutlich geringer aus. Die Mehrkosten des Energiesparhauses Münster mit Gas als Energieträger liegen nur noch bei 2,6%, bei der Wärmepumpe bei 5,1% und bei Holz-Pellets bei 1,4%. Die Mehrkosten des Passivhauses betragen 6,2% (Gas) und 7,0% (Wärmepumpe). Auch hier wird wieder deutlich, dass die Kosten der Anlagentechnik einen großen Einfluss auf die Gesamtkosten haben und dass bei Ansatz einer Wärmepumpe, die mittlerweile schon für eine Vielzahl der Bauherren Standard ist, die Mehrkosten relativ gering ausfallen. Bei diesem Ansatz sind bislang noch keine Energieeinsparungen oder Preissteigerungen berücksichtigt.

Kosten Holzrahmenbauweise:



Auch bei der Holzrahmenbauweise erkennt man den großen Einfluss der gewählten Anlagentechnik als Bezugsgröße. Während bei Ansatz von Gas-Brennwert als Bezug das Energiesparhaus Münster Mehrkosten von 8,0% verursacht, liegen die Mehrkosten bei Ansatz einer Wärmepumpe als Basis nur noch bei 1,6% für das Energiesparhaus Münster (ebenfalls mit Gas).

Bei Gas als Bezugspunkt resultieren für das Energiesparhaus Münster bei der Wärmepumpe 10,7% und bei Holz-Pellets 6,7% Mehrkosten. Wird hingegen die Wärmepumpe als Bezug angesetzt, so ergeben sich für das Energiesparhaus Münster Mehrkosten von 4,2% bei der Wärmepumpe und 0,5% bei Holz-Pellets. Auch bei der Passivhausbauweise liegen die prozentualen Mehrkosten bei Ansatz einer Wärmepumpe deutlich unter den Mehrkosten von Gas als Bezugsgröße (14,6% bzw. 15,5% beim Ansatz Gas und 7,9% bzw. 8,7% bei der Wärmepumpe als Bezug).



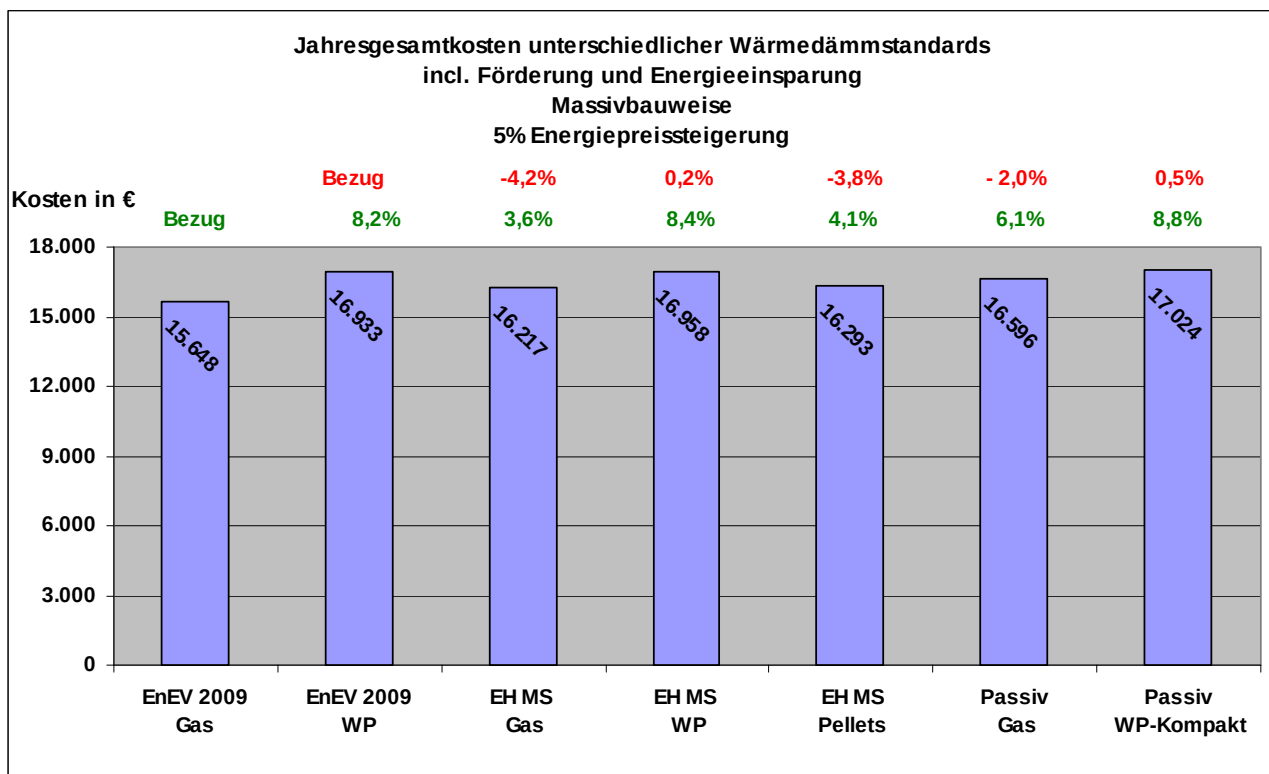
4. Berechnung der Jahresgesamtkosten unter Berücksichtigung von Fördermitteln, Energieeinsparungen und Preissteigerungen

In einem weiteren Schritt wurden die Jahresgesamtkosten unter Berücksichtigung eines Vollkostenansatzes (Kapitalgebundene Kosten und Energiepreissteigerung) betrachtet.

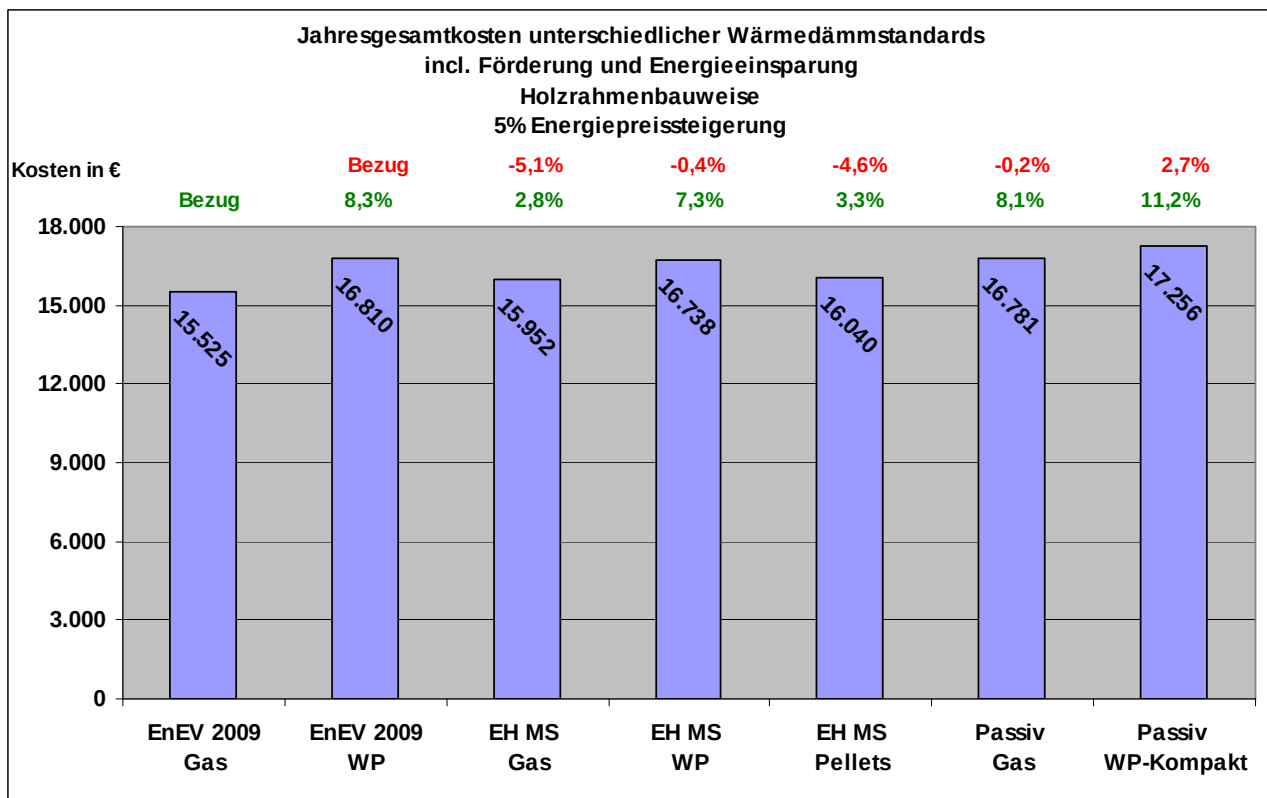
Bei der Ermittlung der kapitalgebundenen Kosten wurde für das Energiesparhaus Münster und das Passivhaus ein zinsgünstiges Darlehen der KfW (50.000 €, Zinssatz 1% unter marktüblichen Zinsen) berücksichtigt. Folgende Zuschussförderungen wurden ebenfalls angesetzt:

- Energiesparhaus Münster: 2.500 € KfW, 1.000 € Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Passivhaus: 2.500 € KfW, 3.500 € progres.nrw, 1.200 / 2.400 € Solaranlage, 1.200 € Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Die Energiekosten berücksichtigen für einen Zeitraum von 20 Jahren neben den Verbrauchskosten auch Jahresgrundpreise und Verrechnungspreise. Für die Energiepreissteigerung wurde ein Wert von 5% berücksichtigt. Bei einem progressiven Ansatz könnte die Preissteigerung durchaus höhere Werte erreichen (7% und mehr). Bei einem defensiven Ansatz, der aber unter Berücksichtigung der Steigerungen der letzten Jahre nicht unbedingt realistisch ist, würde die Preissteigerung mit 3% etwas geringer ausfallen. Auf Grund dieser großen Spanne wurde der Wert von 5% für die Berechnung berücksichtigt.



Unter Ansatz des Basisgebäudes (EnEV 2009) mit Gas als Energieträger liegt bei einer Preissteigerung von 5% bereits das Passivhaus mit Mehrkosten von 8,8 % im Rahmen der Mehrkosten des Basisgebäudes (8,2%) oder des Energiesparhauses Münster (8,4%) (jeweils mit einer Wärmepumpe ausgestattet). Wird nun die kostenintensive Wärmepumpentechnik als Bezug angesetzt, so führt die Verbesserung des Wärmedämmstandards sogar bei der Passivhausbauweise zu Minderkosten in Höhe von 2% (bei Gas).



Bei der Holzrahmenbauweise ergibt sich bei Ansatz der Preissteigerung von 5% ein ähnliches Bild wie bei der Massivbauweise. Die Mehrkosten wandeln sich bei Ansatz der Wärmepumpentechnik beim Basisgebäude in Einsparungen und lediglich das Passivhaus mit einem Kompaktwärmepumpengerät verursacht noch Mehrkosten von ca. 2,7%.

Insgesamt wird deutlich, dass unabhängig von der Bauweise bereits bei einer moderaten Preissteigerung von 5% sowohl das Energiesparhaus Münster als auch das Passivhaus im wirtschaftlichen Bereich liegen und die bessere Bauweise zu Kosteneinsparungen bei den Bauherren führen kann.