

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 (verklinkt):

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.

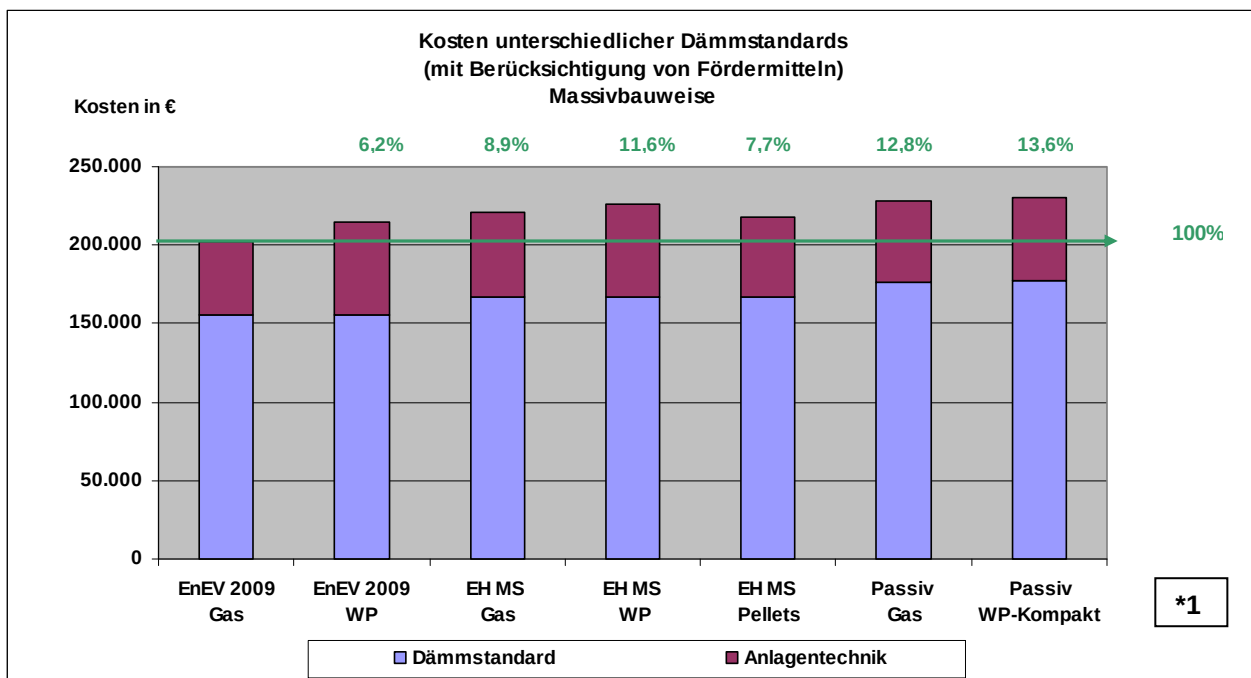
3. Berechnung der Investitionskosten unter Berücksichtigung von Fördermitteln

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:

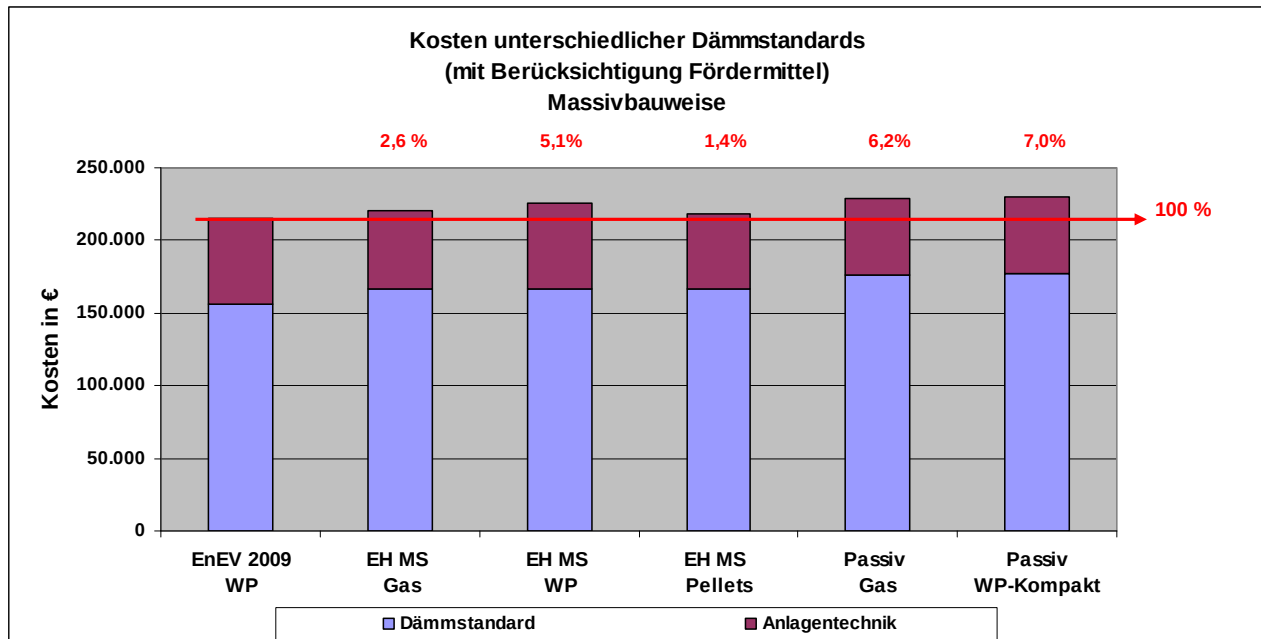


***1:** Erläuterungen der Abkürzungen (für alle nachfolgenden Grafiken relevant)

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

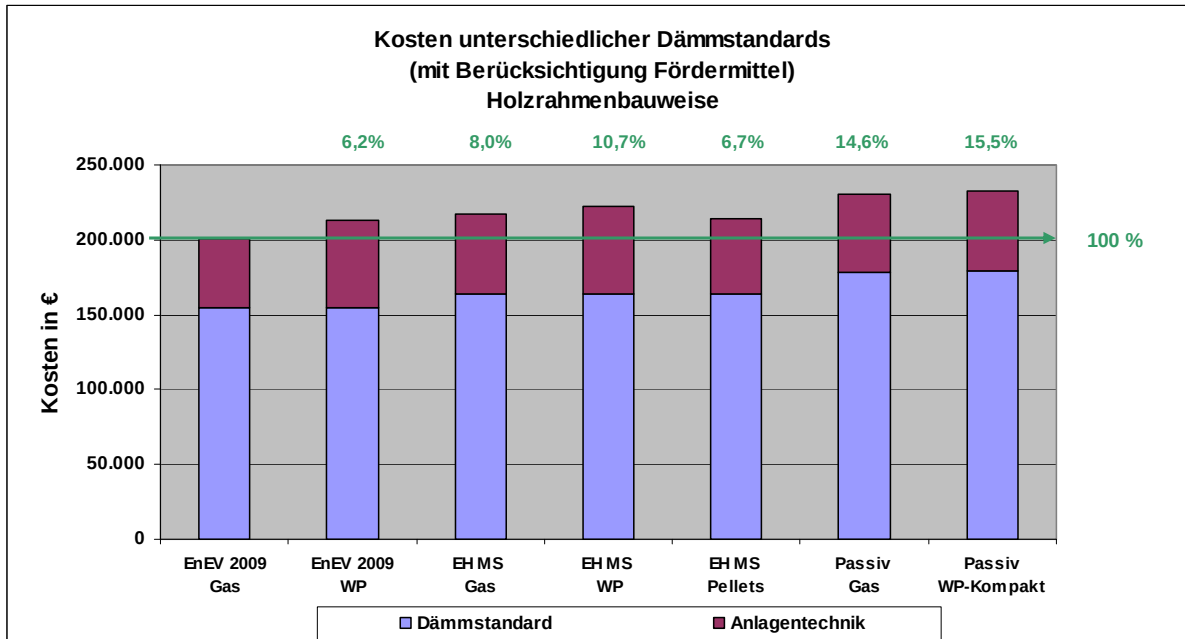
Geht man vom Basisgebäude (EnEV 2009) mit Gas als Energieträger aus, so ergeben sich Mehrkosten von 6,2%, wenn beim gleichen Wärmedämmstandard (EnEV 2009) eine Wärmepumpe für die Beheizung des Gebäudes angesetzt wird. Die Mehrkosten für das Energiesparhaus Münster

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.



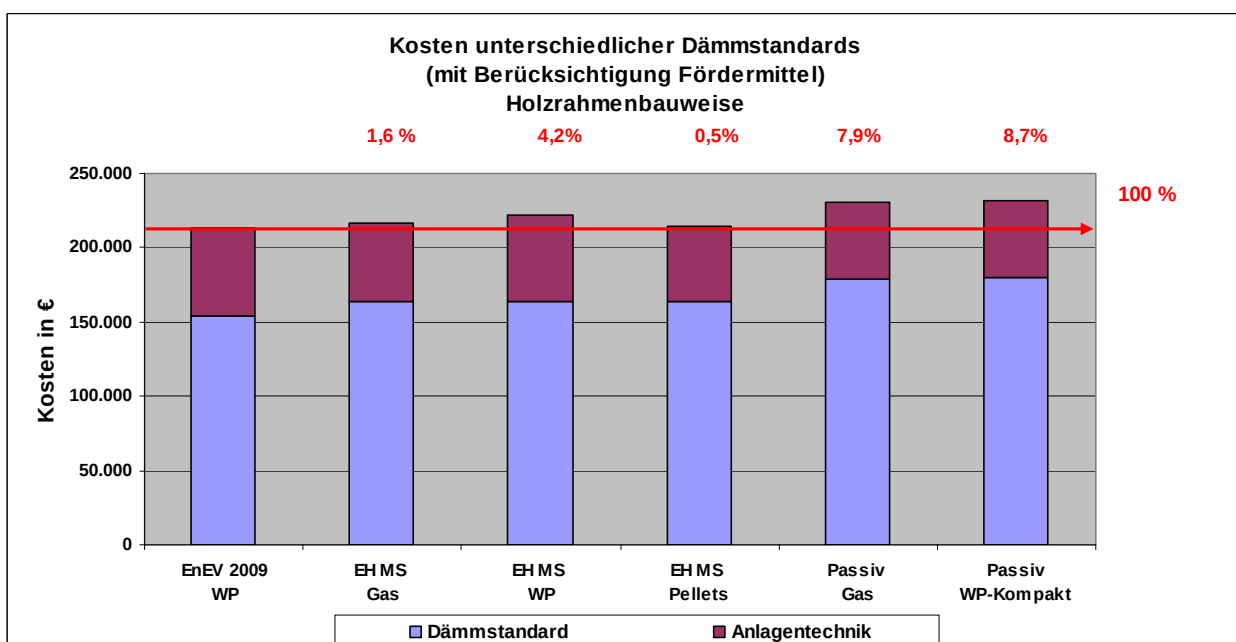
Wird beim Basisgebäude (EnEV 2009) allerdings die Wärmepumpe als Standard angesetzt, so fallen die prozentualen Mehrkosten für die anderen Varianten deutlich geringer aus. Die Mehrkosten des Energiesparhauses Münster mit Gas als Energieträger liegen nur noch bei 2,6%, bei der Wärmepumpe bei 5,1% und 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).



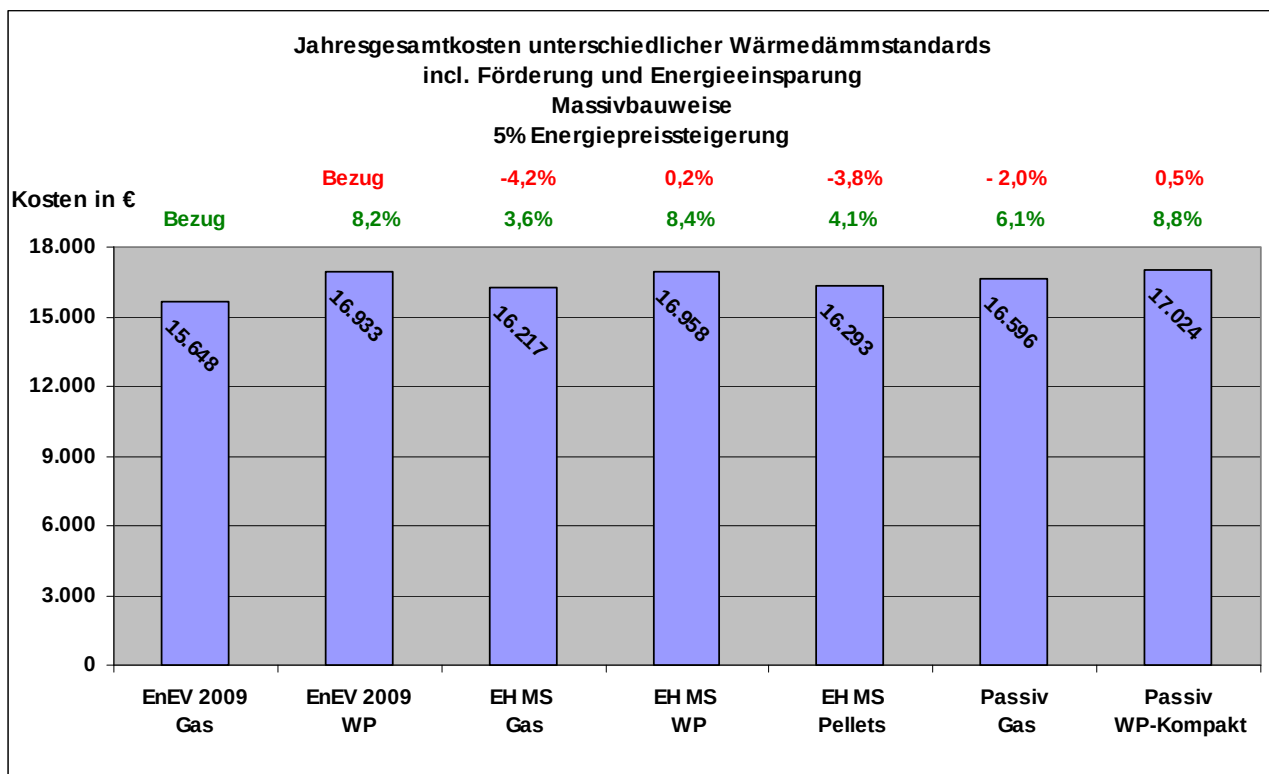
4. Berechnung der Jahresgesamtkosten unter Berücksichtigung von Fördermitteln, Energieeinsparungen und Preissteigerungen

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

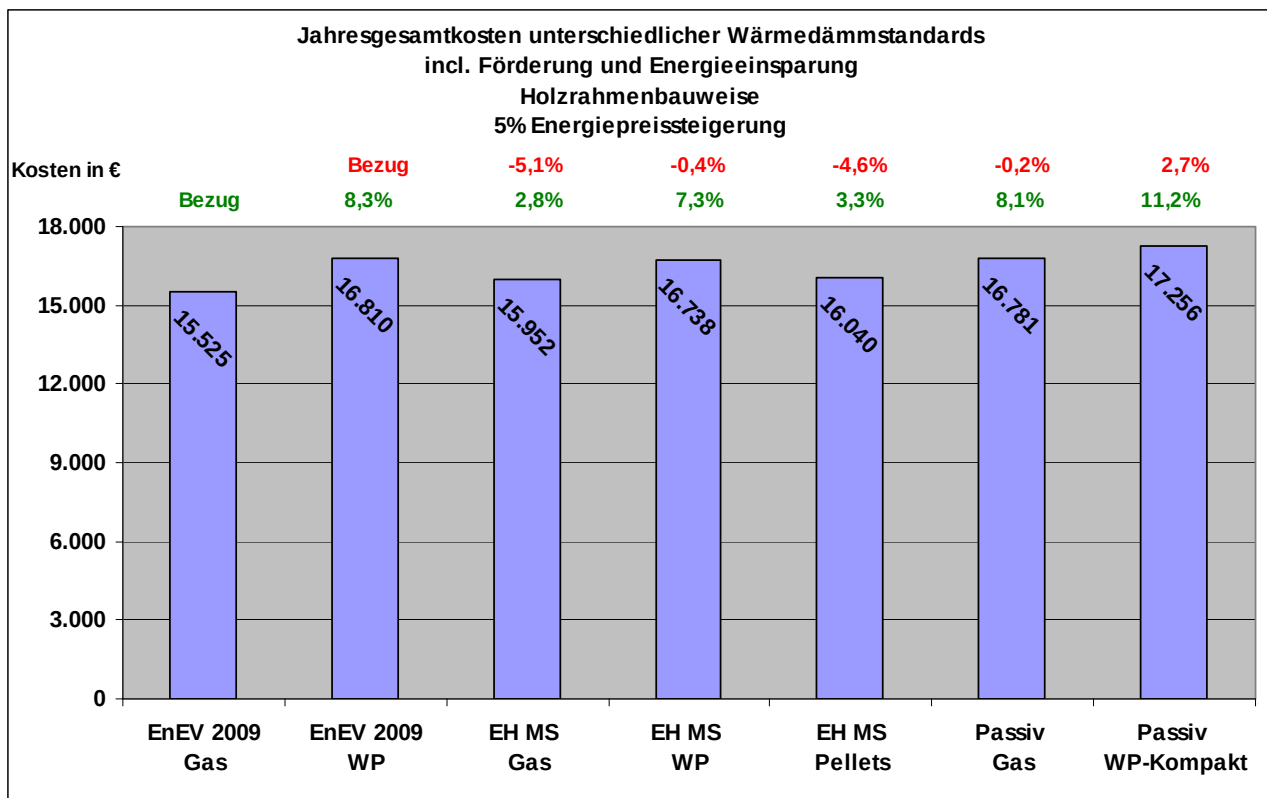
Bei der Ermittlung der kapitalgebundenen Kosten wurde für das Energiesparhaus Münster und das Passivhaus ein zinsgünstiges Darlehen der KfW (50.000 €, Zinssatz 1% unter marktüblichen Zinsen) berücksichtigt. Folgende Zuschussförderungen wurden ebenfalls angesetzt:

- 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.