

Bundesstadt Bonn  
 Der Oberbürgermeister  
 Amt 56

TOP

BE

<b>Beschlussvorlage</b> - öffentlich nach § 48 Abs. 2 Satz 1 GO NRW
<b>Drucksachen-Nr.</b> <b>1013444</b>
<b>Externes Dokument</b> - <u>Expertise</u>

<b>Betreff</b> Energieeffizienzstandards beim Neubau
---

<b>Finanzielle Auswirkungen</b>	<b>Stellenplanmäßige Auswirkungen</b>
<input type="checkbox"/> Ja, sh. Begründung <input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja, sh. Begründung <input checked="" type="checkbox"/> Nein

Verwaltungsinterne Abstimmung	hh:mm	Datum	Unterschrift
Federführung: Amt 56		27.10.2010	Gez. Dr. Zolondek
Amt 23		29.10.2010	Gez. Krämer
Amt 61		28.10.2010	Gez. Isselmann
Amt 62		29.10.2010	Gez. Hawlitzky
Dez. III		29.10.2010	Gez. R. Wagner
Genehmigung/Freigabe durch OB / Amt 02		03.11.2010	gez. Nimptsch

* Zuständigkeiten	1 = Beschluss 5 = Anreg. an Rat 9 = Anhörung	2 = Empf. an Rat 6 = Anreg. an HA 10 = Stellungnahme	3 = Empf. an HA 7 = Anreg. an FachA	4 = Empf. an BV 8 = Anreg. an OB
-------------------	--	--	--	-------------------------------------

Beratungsfolge	Sitzung	Ergebnis	Z. *
Ausschuss für Umwelt und Verbraucherschutz	17.11.2010	1. Lesung	2
Ausschuss für Wirtschaft und Arbeitsförderung	24.11.2010	Vertagt	9
Ausschuss für Planung, Verkehr und Denkmalschutz	25.11.2010	1. Lesung	9
Ausschuss für Umwelt und Verbraucherschutz	15.12.2010	vertagt	2
Ausschuss für Wirtschaft und Arbeitsförderung	15.12.2010	o.V. an PLA verwiesen (einstimmig)	9
Ausschuss für Umwelt und Verbraucherschutz	11.01.2011	einstimmig vertagt mit Maßgabe, sh. EB6	2
Ausschuss für Planung, Verkehr und Denkmalschutz	13.01.2011	siehe EB8	9
Ausschuss für Umwelt und Verbraucherschutz	29.03.2011	nicht abgestimmt	2
Ausschuss für Planung, Verkehr und Denkmalschutz	13.04.2011	wie EB12 bei Mh. gegen FDP und LINKE	2
Rat	14.04.2011	Mehrheit gegen BBB,FDP und Linke wie EB13	1

## Beschlussvorschlag

Beim Verkauf städtischer Baugrundstücke und bei vorhabenbezogenen Bebauungsplänen zur Errichtung von Wohngebäuden wird der KfW-Effizienzhaus 70 Standard im Fall einer überwiegenden (mehr als 50%) Beheizung der Gebäude mit fossilen Energieträgern in Kauf- bzw. Durchführungsverträgen festgeschrieben.

An Gebäude, die überwiegend regenerative Brennstoffe zur Beheizung nutzen und dadurch relativ geringe CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen, werden keine weiteren über die Energieeinsparverordnung 2009 hinausgehenden Anforderungen gestellt.

## Begründung

Mit Erlass der EnEV2009 (Energieeinsparverordnung2009) zum 1.10.2009 wurden die bis dahin geltenden Anforderungen der Stadt Bonn beim Verkauf städtischer Grundstücke und bei vorhabenbezogenen Bebauungsplänen, Gebäude nach dem KfW60/KfW-Effizienzhaus70 Standard<sub>(EnEV2007<sup>1</sup>)</sub> zu errichten, bundesgesetzlicher Standard. Mit Ratsbeschluss vom 24.09.2009 (0912332) wurde deshalb die bis zum 1.10.2009 gültige Regelung aufgehoben. Gleichzeitig beschloss der Rat auf Vorschlag der Verwaltung eine Prüfung der Auswirkungen einer erneuten Verschärfung der Anforderungen der EnEV2009.

Die Verwaltung hat daraufhin am 17.05.2010 eine Expertise zum Vergleich der Varianten Energieeinsparverordnung2009 (EnEV2009), KfW-Effizienzhaus70 (KfW70) und KfW-Effizienzhaus 55 (KfW55) in Auftrag gegeben. In der Expertise wurden für zwei prototypische Gebäude, eine Doppelhaushälfte mit 146m<sup>2</sup> beheizter Wohnfläche und ein Mehrfamilienhaus mit 378m<sup>2</sup> Wohnfläche, die Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Kosten für die genannten Standards vergleichend untersucht. Für jede dieser Gebäudestandards wurde nochmals nach vier Energieversorgungs-/Brennstoffvarianten für die Beheizung unterschieden.

**Tab. 1 Untersuchungsvarianten**

Gas BW			Holzpellets			Sole-Wasser WP			Fernwärme*		
Basis-Var.	Var.01	Var.02	Var.03	Var.04	Var.05	Var.06	Var.07	Var.08	Var.09	Var.10	Var.11
EnEV 2009	KfW70	KfW55	EnEV 2009	KfW70	KfW55	EnEV 2009	KfW70	KfW55	EnEV 2009	KfW70	KfW55

\* Fernwärme ist nicht in allen Bonner Stadtteilen und Straßen verfügbar

Als Basis-/Referenzvariante zur Erfüllung der Mindestanforderungen nach EnEV2009 und EEWärmeG (Erneuerbare Energien Wärme Gesetz) diente eine Beheizung mit einem Gasbrennwertkessel und einer solarthermischen Anlage zur Warmwasserbereitung.

Nichtwohngebäude waren nicht Gegenstand der beauftragten Expertise. Dies ist zum einen darin begründet, dass sich Büro- und andere Nichtwohngebäude für repräsentative Aussagen zum Energieverbrauch nicht standardisieren lassen und zum anderen der sommerliche Kältebedarf bei diesen Gebäuden teilweise den Wärmebedarf im Winter überschreitet. Die Verwaltung wird deshalb – wie bereits in der Vergangenheit – mit den Trägern solcher Bauvorhaben, beispielsweise über gebäudespezifische Energiekonzepte, die Grundlagen für eine

<sup>1</sup> Zum 1.04.2009 hat die KfW ihre Systematik zur Förderung energieeffizienter Gebäude geändert. Vor diesem Datum wurden beispielsweise mit dem KfW-Energieeffizienzhaus60 **absolute** Werte des Primärenergiebedarfs beschrieben. KfW60 bedeutete demnach, dass ein Gebäude einen maximalen Primärenergiebedarf von 60kWh/m<sup>2</sup> und Jahr nicht überschreiten durfte. Im Gegensatz dazu beschreibt der Standard KfW-Effizienzhaus 70, der nach dem 1.04.2009 eingeführt wurde, einen **relativen** Wert im Verhältnis zur Energieeinsparverordnung. Der Bezug zur jeweiligen Energieeinsparverordnung wird durch eine Klammer hinter dem Energieeffizienzstandard verdeutlicht. Demnach bedeutet KfW-Energieeffizienzhausstandard 70<sub>(EnEV2007)</sub>, dass ein Gebäude maximal 70% des Primärenergiebedarfs eines Vergleichsgebäudes nach Energieeinsparverordnung 2007 benötigt.

Vereinbarung zu angepassten energieeffizienten Einzelfalllösungen schaffen.

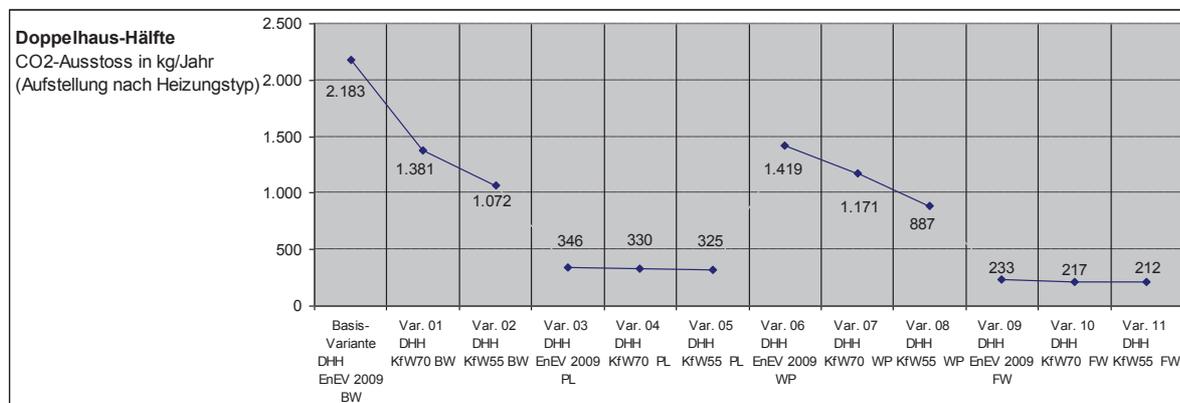
## Ergebnisse

Alle nachfolgend dargestellten Ergebnisse für die Doppelhaushälfte gelten im Grundsatz analog auch für das Mehrfamilienhaus. Auf eine gesonderte Darstellung für das Mehrfamilienhaus wurde im Rahmen dieser Zusammenfassung deshalb verzichtet.

## Umweltauswirkungen

In der nachfolgenden Grafik sind für alle Varianten die durch die Beheizung verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen in kg pro Jahr dargestellt.

**Grafik 1 CO<sub>2</sub>-Emissionen der unterschiedlichen Energieversorgungsvarianten (Doppelhaushälfte)**



Bei der Beheizung der Gebäude mit Brennwertkessel und Solarthermie sowie mit der Wärmepumpe ergibt sich - allerdings ausgehend von unterschiedlichen Niveaus - eine deutliche Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen mit der Erhöhung des Energieeffizienzstandards (EnEV2009 -> KfW70 -> KfW55). Für die Varianten Beheizung mit Holzpellets und Fernwärme trifft dies nicht zu. Ausgehend von einem sehr geringen Niveau für die EnEV2009 Variante vermindern sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen mit zunehmendem Gebäudeenergieeffizienzstandard kaum. Grund dafür ist, dass die Versorgung mit den regenerativen Energien Holz und Fernwärme (Mülldampf gilt per Definition als regenerative Energie und führt in Kombination mit der Kraft-Wärme-Kopplung zum Primärenergiefaktor 0 in der Berechnung) bereits in der Variante EnEV2009 weitestgehend den Anforderungen der Varianten KfW70 und KfW55 an den Primärenergiebedarf genügen. Der verbesserte bauliche Wärmeschutz leistet hier nur noch einen relativ geringen Beitrag zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## Kosten

Mehrkosten für die KfW70 und KfW55 Standards gegenüber der EnEV2009, differenziert nach den einzelnen Versorgungsvarianten, ergeben sich zum einen aus höheren Aufwendungen für den baulichen Wärmeschutz und zum anderen für die Anlagentechnik. Demgegenüber stehen Minderausgaben für die Verbrauchskosten. In der Expertise wurde für die Ermittlung der Kosten sowohl eine statische als auch eine dynamische Berechnung

durchgeführt. Bei der statischen Berechnung wurden die Energiebezugskosten zum Zeitpunkt August 2010 über einen Zeitraum von 30 Jahren (Lebenszyklus der Gebäudehülle) aufaddiert. Der dynamischen Betrachtung liegt das arithmetische Mittel der Preissteigerungsraten in den letzten 20 Jahren zu Grunde.

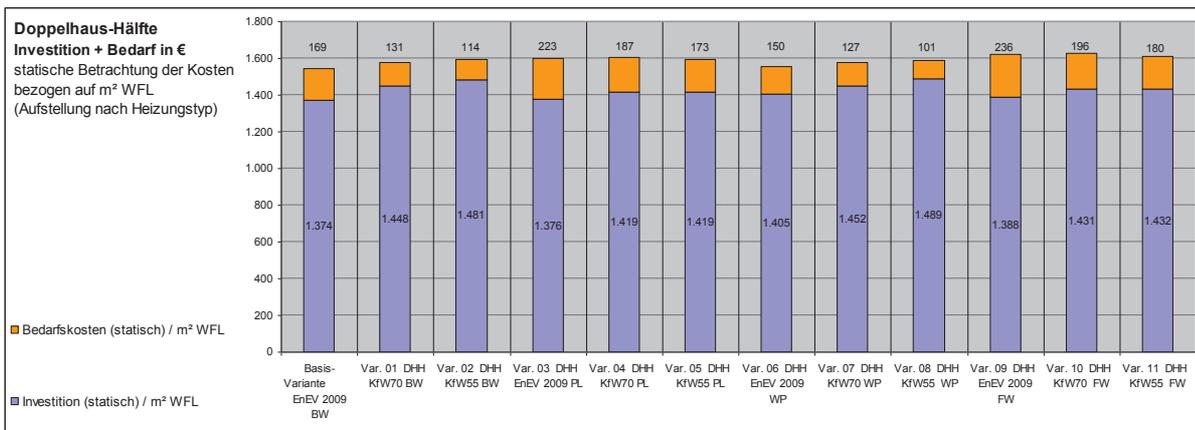
Aus der nachfolgenden Tabelle sind die investiven Mehrkosten für die verschiedenen Varianten ersichtlich. Sie beinhalten die Aufwendungen für die Gebäudehüllfläche, die technischen Anlagen und die Nebenkosten.

**Tab. 2 Investitionsmehrkosten gegenüber der Basisvariante (Doppelhaushälfte) unter Berücksichtigung der KfW-Zuschüsse für den KfW55-Standard**

Gas BW		Holzpellets			Sole-Wasser WP			Fernwärme		
Var.01	Var.02	Var.03	Var.04	Var.05	Var.06	Var.07	Var.08	Var.09	Var.10	Var.11
KfW70	KfW55	EnEV 2009	KfW70	KfW55	EnEV 2009	KfW70	KfW55	EnEV 2009	KfW70	KfW55
<b>10.797€</b>	<b>15.666€</b>	<b>353€</b>	<b>6.597€</b>	<b>6.666€</b>	<b>4.553€</b>	<b>11.436€</b>	<b>16.866€</b>	<b>2.153€</b>	<b>8.397€</b>	<b>8.466€</b>

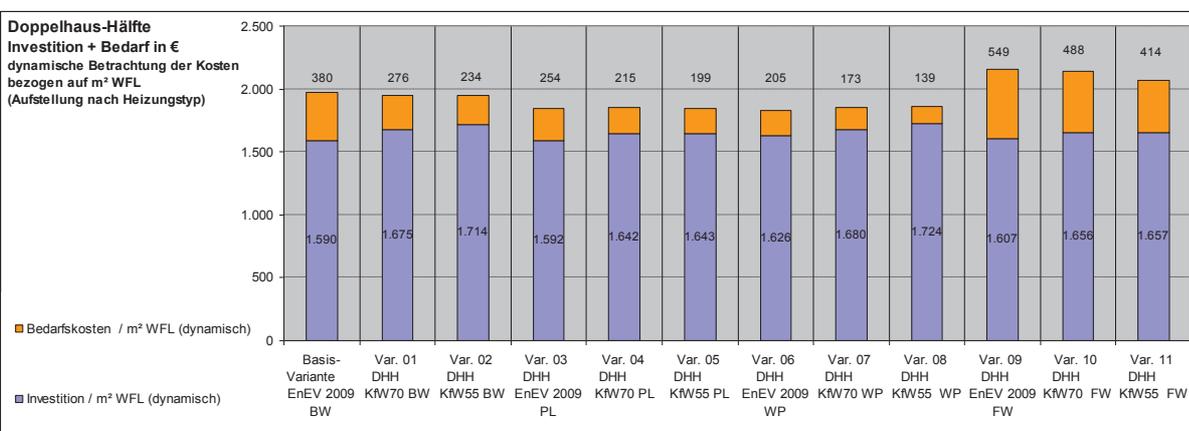
Berücksichtigt man in einer Vollkostenrechnung neben den reinen Investitionskosten auch die Verbrauchskosten, so ergeben sich für die statische Betrachtung (Grafik 2) und die dynamische Betrachtung (Grafik 3) folgende Bilder:

**Grafik 2 Statische Berechnung der Gesamtkosten aus Investition und Bedarf (Doppelhaushälfte)**



Für die statische Betrachtungsweise gilt, dass unter der Annahme einer Einfrierung der Energiebeschaffungskosten auf das Niveau von August 2010 die Basis-/Referenzvariante mit Gas-Brennwertkessel und thermischer Solaranlage die kostengünstigste Variante ist.

**Grafik 3 Dynamische Berechnung der Gesamtkosten aus Investition und Bedarf (Doppelhaushälfte)**



Bei der dynamischen Betrachtungsweise - mit Ausnahme der Varianten für die Fernwärme - liegen jetzt alle anderen Varianten in den Kosten unter denen der Referenzvariante.

Würde man diese dynamische Betrachtungsweise unter der Berücksichtigung der durchschnittlichen Kostensteigerungen in den letzten 20 Jahren als alleinige Entscheidungsgrundlage heranziehen, müsste man zum Ergebnis gelangen, dass der anspruchsvollste KfW55 Standard im Vergleich zur Basis-/Referenzvariante wirtschaftlich ist.

## **Fazit**

Für eine abschließende Bewertung der Gebäudeenergieeffizienzstandards in den verschiedenen Versorgungsvarianten werden die Aspekte CO<sub>2</sub>-Emissionen, Wirtschaftlichkeit und anfängliche Investitionskosten herangezogen.

Ausgehend von den CO<sub>2</sub>-Emissionen bringt eine Verschärfung der Energieeffizienzstandards gegenüber der EnEV2009 für die Beheizung mit Holzpellets und Fernwärme praktisch keine weiteren Reduktionen (vgl. Grafik 1). Bei der Wärmepumpe verringern sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen nahezu linear mit der Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz (EnEV2009 -> KfW70 -> KfW55), allerdings liegt die Wärmepumpe im EnEV2009-Standard durch den hohen Anteil der regenerativen Energie Erdwärme in den CO<sub>2</sub>-Emissionen bereits deutlich unter der Referenzvariante mit Gasbrennwertkessel (1.419kg CO<sub>2</sub>/Jahr im Vergleich zu 2.183kg CO<sub>2</sub>/Jahr).

Bei der Wirtschaftlichkeit - betrachtet über einen Zeitraum von 30 Jahren und einer dynamischen Kostenentwicklung - sind bis auf die Fernwärme alle Varianten mit hohen Energieeffizienzstandards wirtschaftlich. Daraus die Konsequenz zu ziehen, in jedem Fall den höchsten hier untersuchten Gebäudeenergieeffizienzstandard (KfW55) beim Verkauf städtischer Grundstücke und beim Abschluss städtebaulicher Verträge verbindlich vorzuschreiben, würde aber die anfänglichen Mehrkosten beim Kauf bzw. der Errichtung eines Gebäudes außer Acht lassen. Für viele hängt daran aber die Frage, ob der Erwerb oder der Bau eines Hauses überhaupt möglich ist. So würden beispielsweise für den KfW55-Standard in der Variante Sole-Wasser-Wärmepumpe beim Doppelhaus 20.566€ an Investitionsmehrkosten (9,5% der Baukosten) gegenüber den Mindestanforderungen der aktuellen Energieeinsparverordnung EnEV2009 anfallen.

Unter Abwägung dieser Aspekte schlägt die Verwaltung vor, im Fall einer überwiegenden Heizenergieversorgung mit fossilen Brennstoffen den KfW-Effizienzhaus 70 Standard verbindlich vorzuschreiben. Bei Gebäuden, die überwiegend mit regenerativen Energien und Fernwärme beheizt werden, sollten dagegen keine Anforderungen über den gesetzlichen Standard der EnEV2009 hinaus formuliert werden.

Mit dieser Regelung könnten - für die hier beispielhaft betrachtete Doppelhaushälfte - bei einer Versorgung mit fossilen Energien, die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 37% gesenkt werden. Eine weitere Verschärfung auf den KfW55 Standard hätte eine anfängliche erhebliche Mehrinvestition von 15.666€ (7,8% der Baukosten) zur Folge. Durch den Verzicht auf eine Verschärfung der gesetzlichen Anforderungen zur Energieeinsparung im Fall einer überwiegenden Beheizung mit regenerativen Energien wird der Tatsache Rechnung getragen, dass bei diesen Varianten das Niveau der CO<sub>2</sub>-Emissionen bereits relativ gering ist.

Die vorgeschlagene Regelung hätte zudem einen Lenkungseffekt in Richtung regenerativer Energien. Nach dem vorliegenden Ergebnis sind nämlich alle Varianten mit regenerativen Energien im Standard EnEV2009 kostengünstiger zu realisieren als die Variante mit Gas Brennwertkessel.

Abschließend sei nochmals darauf hingewiesen, dass der Untersuchung zwei prototypische Gebäude und durchschnittliche Baukosten als Annahmen für die vergleichende Berechnung zu Grunde liegen. Konkrete Bauvorhaben können je nach Randbedingungen in den Kosten nach oben und unten abweichen.

Einzelheiten zum Vergleich der unterschiedlichen Gebäudeenergieeffizienzstandards ergeben sich aus der im Auftrag der Stadt Bonn von der Energieagentur Mittelfranken erstellten Expertise, die dieser Vorlage als externes Dokument beigelegt ist.