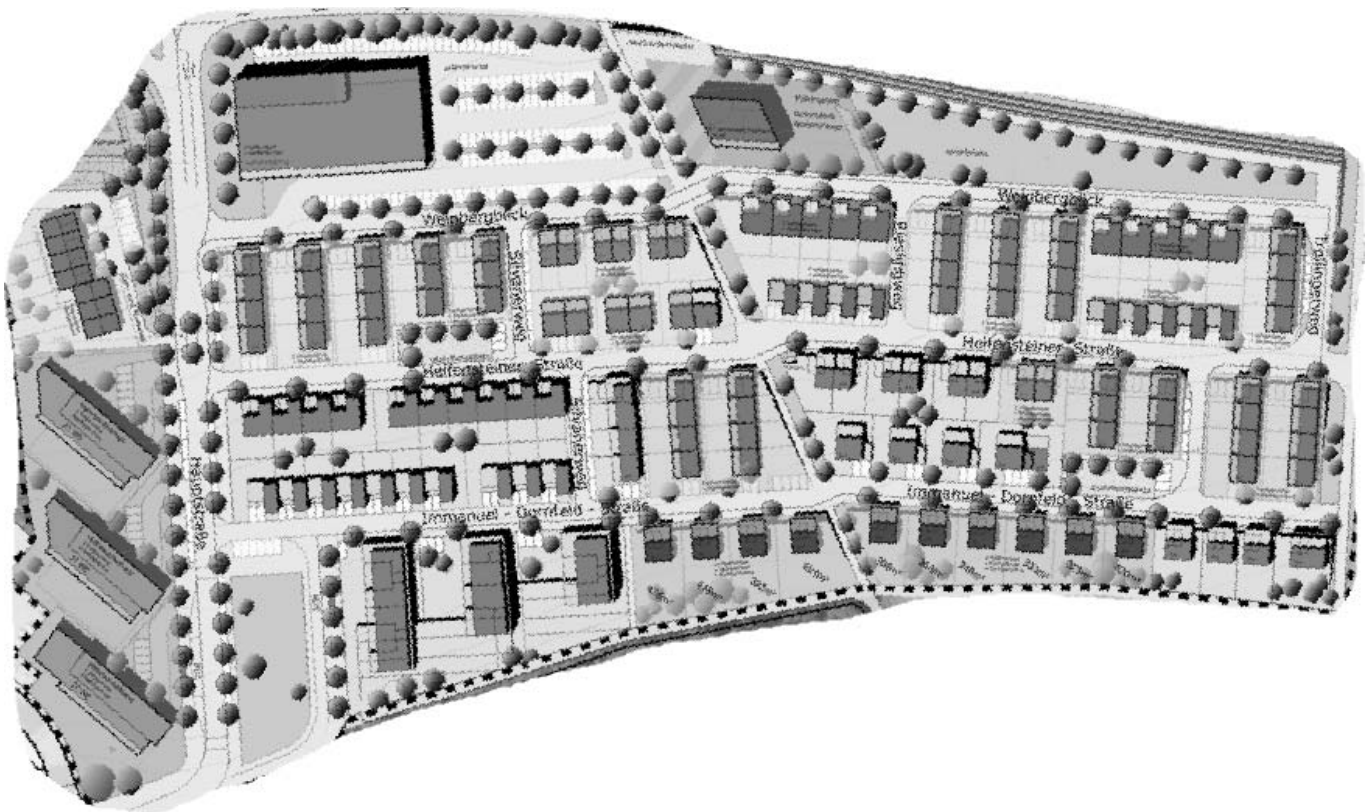


Energieversorgungskonzept

für das Neubaugebiet "Neckarterrasse"
in Ludwigsburg - Neckarweihingen
- Auszug -



Bericht:

28.10.2010

Projektleiter:

Michael Müller
Dierk Schreyer

Auftraggeber:

Stadtwerke Ludwigsburg-
Kornwestheim GmbH
Gänsfußallee 23
71636 Ludwigsburg

Für Energie-Impulse im Landkreis Ludwigsburg.

Aufgabenstellung

Das Themenfeld Energie ist wichtiger Bestandteil des Stadtentwicklungskonzeptes „Chancen für Ludwigsburg“. Zu diesem wurden vom Ludwigsburger Gemeinderat Leitsätze und Ziele beschlossen. Um diese Ziele zu erreichen, ist es auch bei der Bauleitplanung notwendig, diese energetisch zu optimieren und verschiedene Versorgungsalternativen untersuchen zu lassen. Eine nachhaltige, sichere, unabhängige, effiziente und in möglichst hohem Maß regenerative Versorgung des Gebiets in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Ludwigsburg-Kornwestheim trägt zur Erreichung der folgenden strategischen Ziele bei:

- 11.1 Leuchtturmprojekte sind umgesetzt
- 11.2 Energetische Optimierung der Bauleitplanung
- 11.3 Umsetzung Gesamtenergiekonzept
- 11.4 Unabhängige und dezentrale Energieversorgung durch SWLB
- 11.6 Ausbau regenerativer Energien

Auch im Rahmen des Ludwigsburger Gesamtenergiekonzeptes, das im Herbst 2010 fertiggestellt wird und an dessen Erarbeitung die Ludwigsburger Energieagentur aktiv beteiligt war, ist für Neubaubereiche zum einen die energetische Optimierung, zum anderen eine zukunftsfähige Energieversorgung eine wichtige Maßnahme.

Ein Ergebnis des Stadtteilentwicklungsplanes STEP Neckarweihingen war zudem das Ziel, das Neubaubereich „Neckarterrasse“ zu einem energetischen Leuchtturmprojekt zu machen.

Die Stadt Ludwigsburg hat auch für dieses Gebiet im Vorfeld ein Energiekonzept erstellen lassen. In einem frühen Planungsstadium wurden die Ingenieurbüros Fritz und ebök beauftragt, Vorschläge zur energetischen Optimierung, zu Gebäudestandards und zur Energieversorgung zu machen. Diese basieren jedoch auf dem Stand der EnEV 2002 bzw. 2004, so dass diese Ergebnisse nicht mehr den aktuellen Energiebilanzen und Kostenberechnungen entsprechen.

Nach den sehr positiven Erfahrungen in den letzten beiden Jahren mit der Fern-/ Nahwärmeversorgung in den Neubaubereichen „Hartenecker Höhe“ und „Am Sonnenberg“ hat sich die Stadt entschlossen, auf der Basis der neuen EnEV 2009 und den konkreten Erfahrungswerten aus beiden Baugebieten die Ludwigsburger Energieagentur mit einer erneuten Prüfung zu beauftragen. Zu untersuchen war, welche Investitions- und Betriebskosten eine zentrale, zu hohem Anteil regenerativ versorgte Nahwärmeversorgung für die „Neckarterrassen“ für die Stadtwerke und die Bauherren im Vergleich zu einer dezentralen Versorgung mit sich bringen würde und wie sich die CO₂-Bilanz darstellt. Dabei wurden drei verschiedene, für die „Neckarterrasse“ typische Gebäude untersucht. Deutlich wird dabei – entsprechend der Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen für die „Hartenecker Höhe“ und „Am Sonnenberg“ -, dass durch eine in hohem Maße regenerative Versorgung der gesetzlich vorgeschriebene Primärenergiebedarf problemlos erreicht werden kann.

Gesamtenergiebedarf

Ausgehend von den Berechnungen des Variantenvergleichs von Gebäudetypen und deren Energiestandards kann der Gesamtenergiebedarf für das geplante Neubaubereich bestimmt werden.

Gesamt-Jahresendenergiebedarf

Die Untersuchung berücksichtigt dabei

- die Nahwärmeversorgung mit einem Anteil regenerativer Wärmeerzeugung
 - verschiedene energetische Gebäudestandards (EnEV 2009 / KfW 70 / KfW 55)
- Bei der Berechnung der Anzahl der Haustypen mit den unterschiedlichen Energiestandards wurde von aktuellen praktischen Erfahrungswerten ausgegangen.
- den Energiebedarf der bestehenden Gebäude im Planungsgebiet

Tabelle 1 Gesamtenergiebedarf bei Nahwärmeversorgung mit Anteil regenerativer Wärmeerzeugung

	Anzahl Wohneinheiten [St]	Wohnfläche Gebäude [m ²]	Jahresendenergiebedarf QE EnEV 2009 [kWh/a]	Jahresendenergiebedarf QE KfW 70 [kWh/a]	Jahresendenergiebedarf QE KfW 55 [kWh/a]	Netzverluste [%]	Jahresendenergiebedarf QE Summe [kWh/a]
Neubau	277	28.928	1.173.636	893.492	292.304	7,5%	2.536.389
Summe Fernwärme Neubau	277	28.928					2.536.389
Summe	277						2.536.389

Für folgende Varianten wurden bezugnehmend auf die vorstehenden Berechnungsergebnisse die Gesamtinvestitionskosten und die jährlichen Betriebs-/Verbrauchskosten berechnet sowie der Bedarf an Primärenergie und der CO₂-Ausstoß dargestellt:

Zentrale Variante:

zentrale Holzpellettheizanlage mit erdgasbetriebem Spitzenbrennwertkessel

Dezentrale Variante:

dezentrale Wärmeerzeugung mittels verschiedenen Heizungsvarianten

Zentrale Holzpellettheizungsanlage mit ergasbetriebenen Spitzenbrennwertkessel:

Kurzbeschreibung:

- Fernwärmeversorgung mittels eines neuen Heizwerkes
Standort im Untergeschoss des Punkthauses im Norden des Neubaubereiches, erforderliche Raumgröße ca. 15 x 12 m zuzügl. Brennstofflager 11 x 5 m
- Wärmeerzeugung der Grundlast mittels zwei Holzpellettheizkesseln mit jeweils ca. 200 kW Heizleistung, Anteil an Gesamtenergieversorgung 84 %. Anlage auch zur Verbrennung von Holzhackschnitzeln und/oder Miscanthus-Holz geeignet.
- Spitzenlast und Redundanzabsicherung mittels eines Gas-Brennwert-Heizkessel mit ca. 800 kW Heizleistung
- Brennstoffbevorratung für Holzpellets in unterirdischem Lager
- Neue Gashausanschlussleitung für Gasbrennwertheizkessel, Anteil an Gesamtenergieversorgung 16 %
- Neues Fernwärmenetz im Zuge der Erschließungsarbeiten mittels hochdruckvernetztem Polyethylen-Rohr (PE-Xa),
Vorlauftemperatur für Neubauten gemäß EnEV-Standard 2009 max. 75 °C

Brennstoffbedarf:

- Holzpellets ca. 2.500 MWh/a = 650 t/a -> ca. 30 Lieferungen pro Jahr à 22 t
- Erdgas ca. 436 MWh/a

Vorteile:

- Anteil regenerativer Jahresbrennstoffbedarf: ca. 84 %
- Gute Zufahrtsmöglichkeit für Pelletanlieferung

Nachteile:

- Raumbedarf für Heizzentrale und für Brennstofflager
- Lärmbelastigung bei Brennstoffanlieferung
- evtl. geringe Geruchsbelastigung bei Holzverbrennung

Dezentrale Wärmeerzeugung mittels verschiedenen Heizungsvarianten:

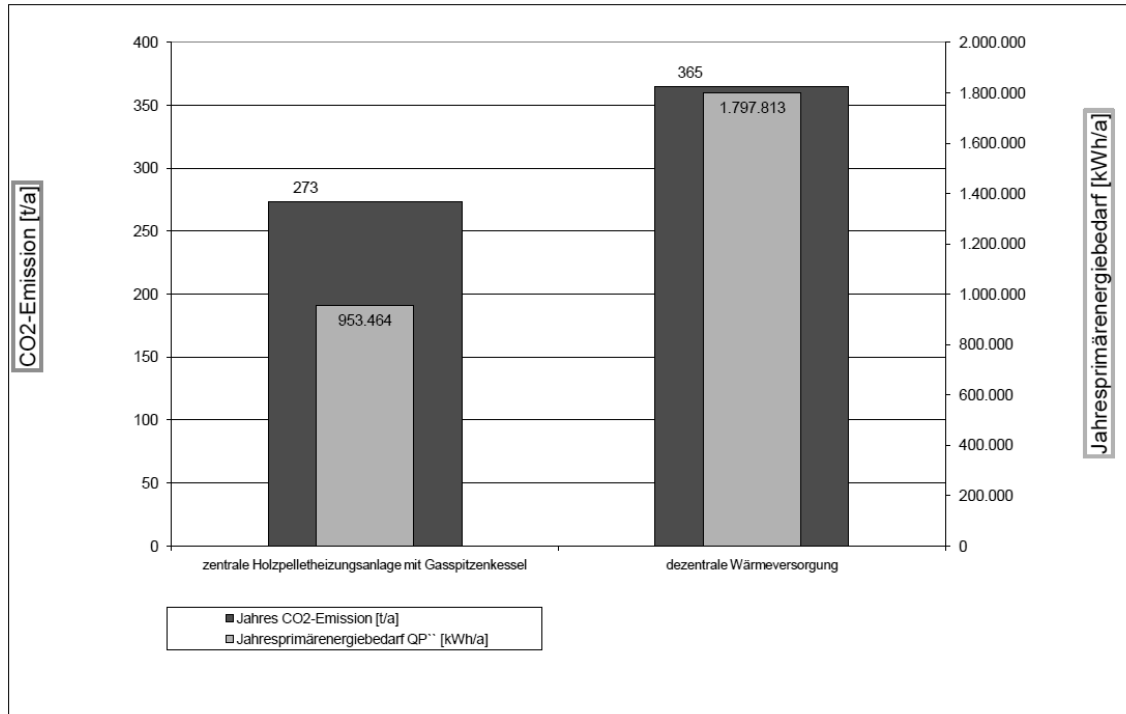
Kurzbeschreibung:

- Wärmeversorgung in jedem Gebäude mittels individuellen Wärmeerzeugern.
Zur Berechnung wurde nach aktuellen praktischen Erfahrungswerten eine Mischung folgender Wärmeerzeuger vorgesehen:
 - Gasbrennwertheizung mit Solarunterstützung
 - Holzpellettheizung
 - Luft-/Wasserwärmepumpen

Es wurden grundsätzlich nur Varianten mit regenerativem Energieanteil gemäß EnEV 2009 und EWärmeG berücksichtigt. Alternative Ersatzmaßnahmen wie beispielsweise Biogasanteil wurde nicht berechnet.
Geothermienutzung aufgrund geologischer Gegebenheiten und Einzugsgebiet Heilbad Hoheneck nur bis ca. 37 m erlaubt, daher kaum sinnvoll.

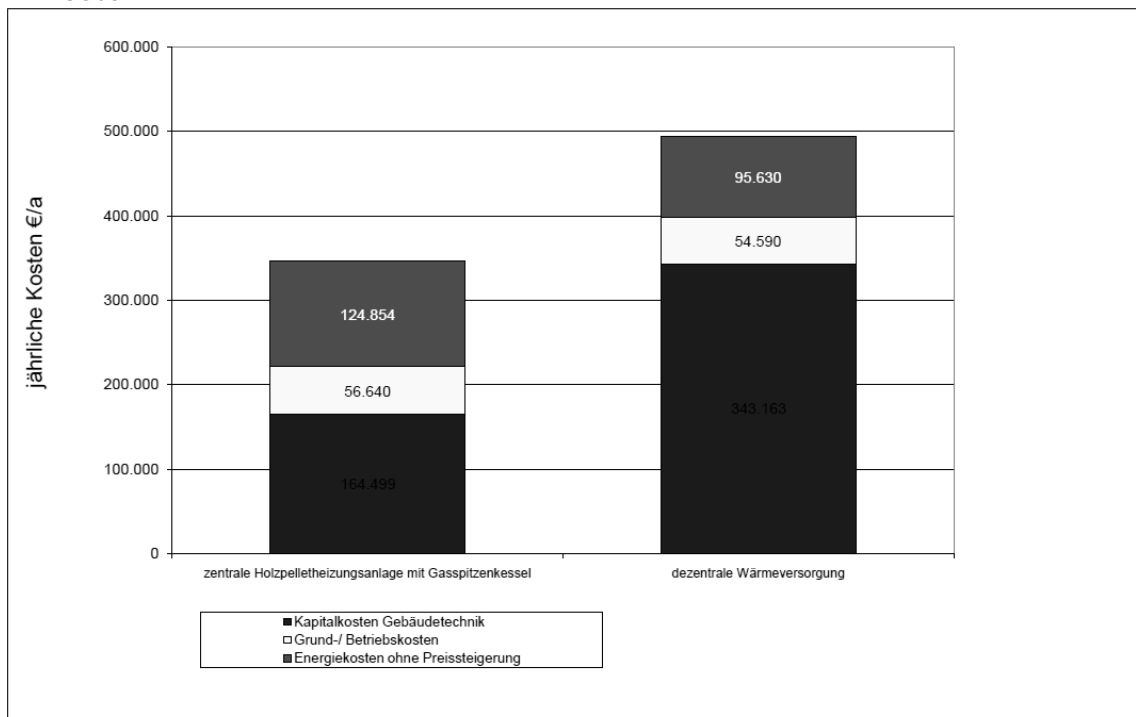
Grafischer Variantenvergleich Gesamtbilanz

Primärenergie- und CO₂ – Bilanz



Wirtschaftlichkeit – jährliche Kosten

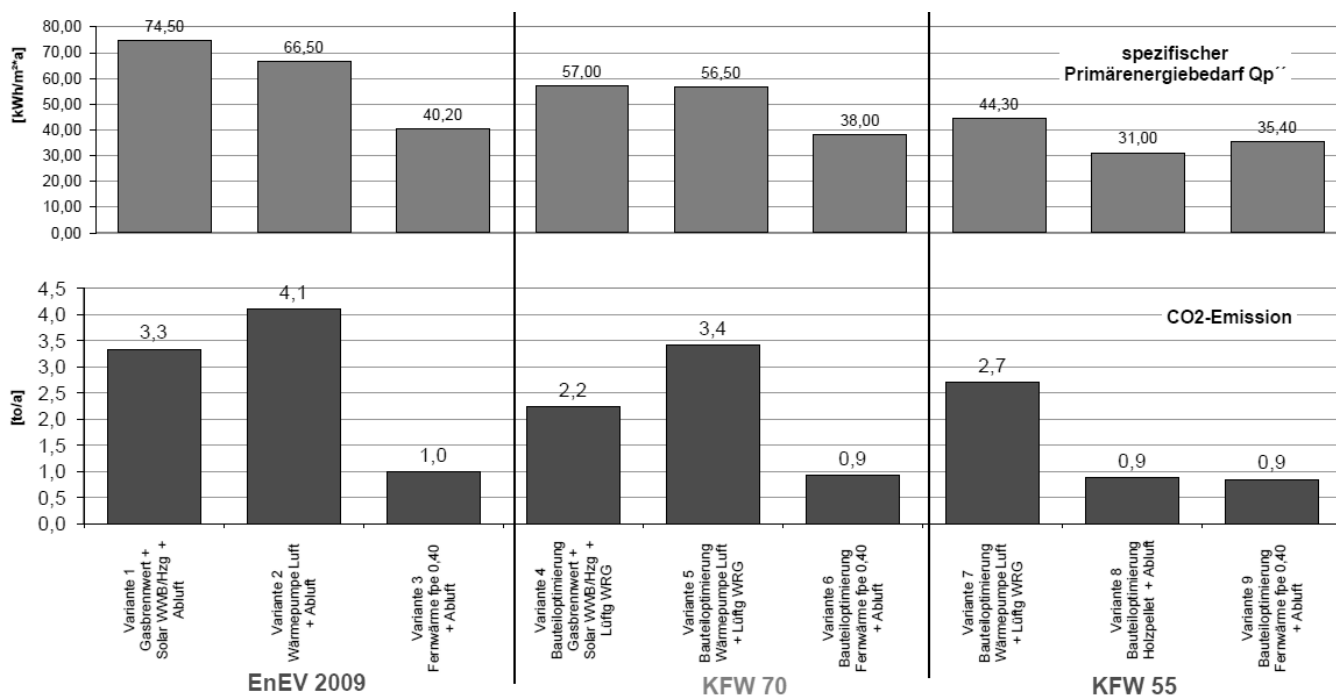
Die Wirtschaftlichkeitsberechnung beinhaltet die Kosten der Kapitalbeschaffung, die jährlichen Energiepreise (Stand Okt. 2010) sowie der Grund- und Betriebskosten.



Grafischer Variantenvergleich - Einzelgebäude

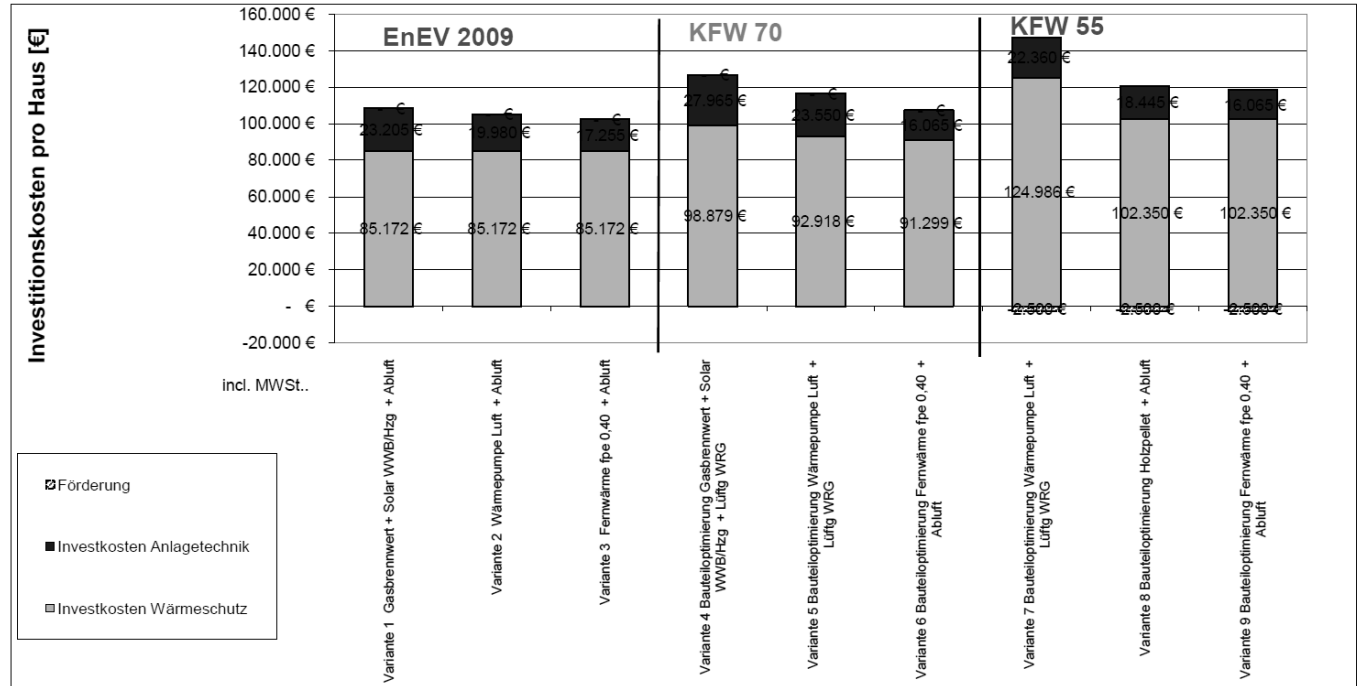
Energie-Bilanz

Einfamilienwohnhaus



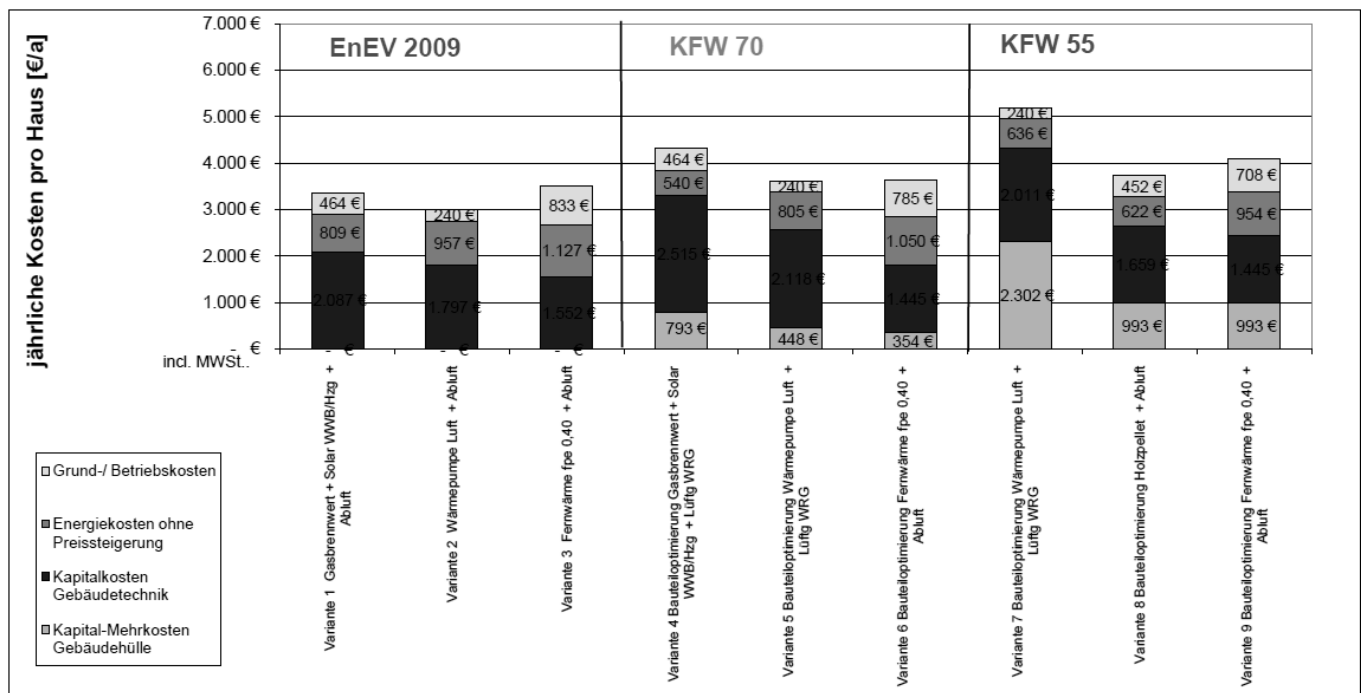
Investitionskosten Wärmeschutz / Wärmeerzeugung

Einfamilienwohnhaus



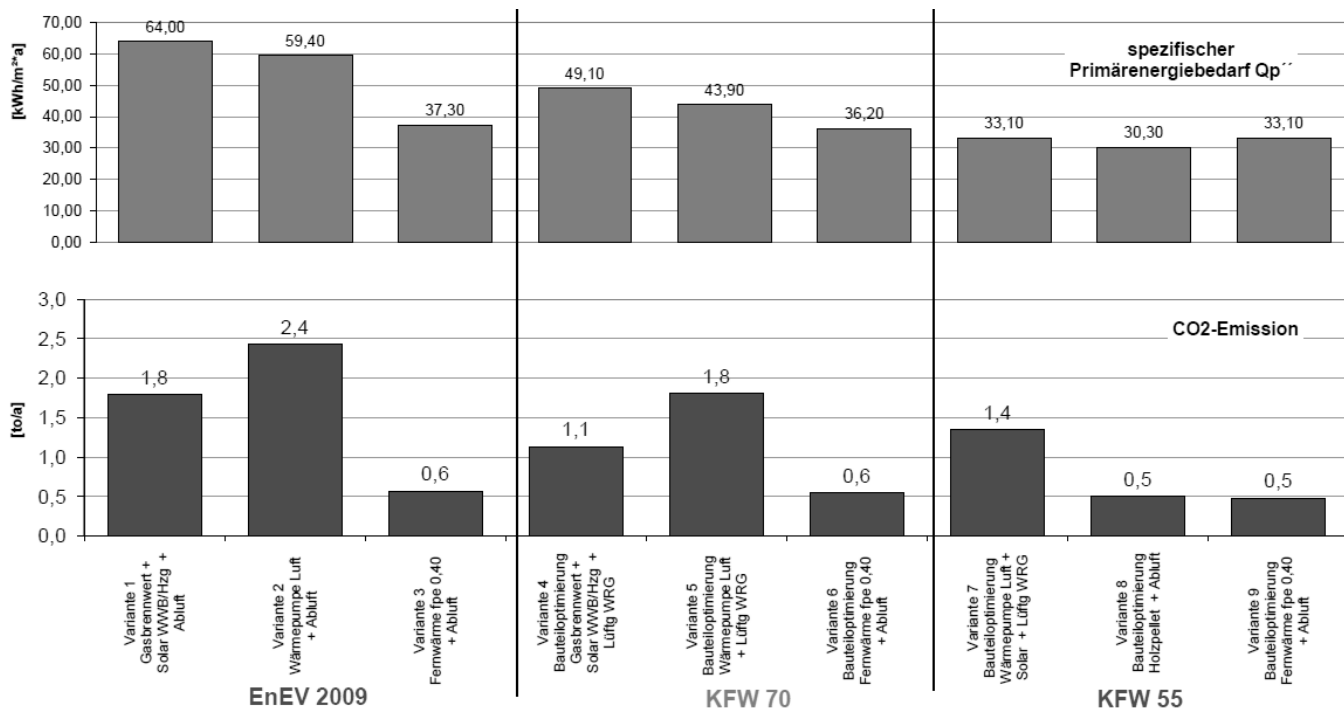
Jährliche Gesamtkosten

Einfamilienwohnhaus



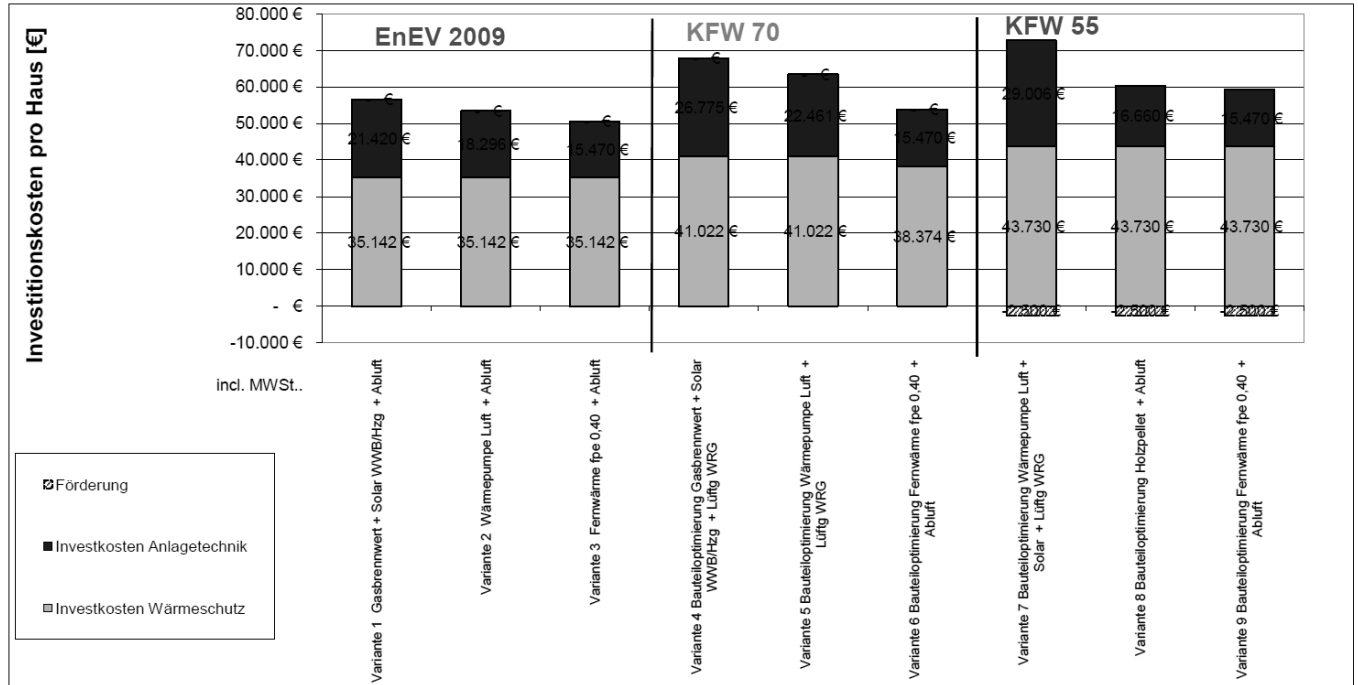
Energie-Bilanz

Reihenmittelhaus



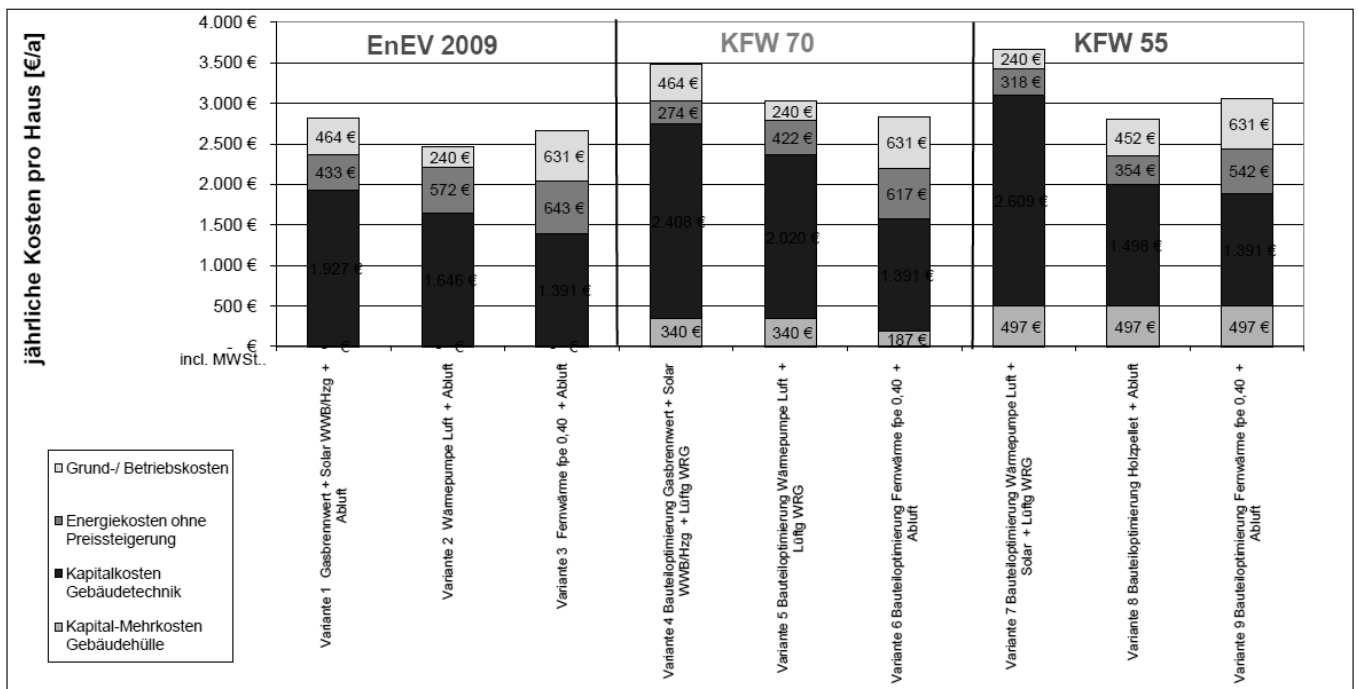
Investitionskosten Wärmeschutz / Wärmeerzeugung

Reihenmittelhaus



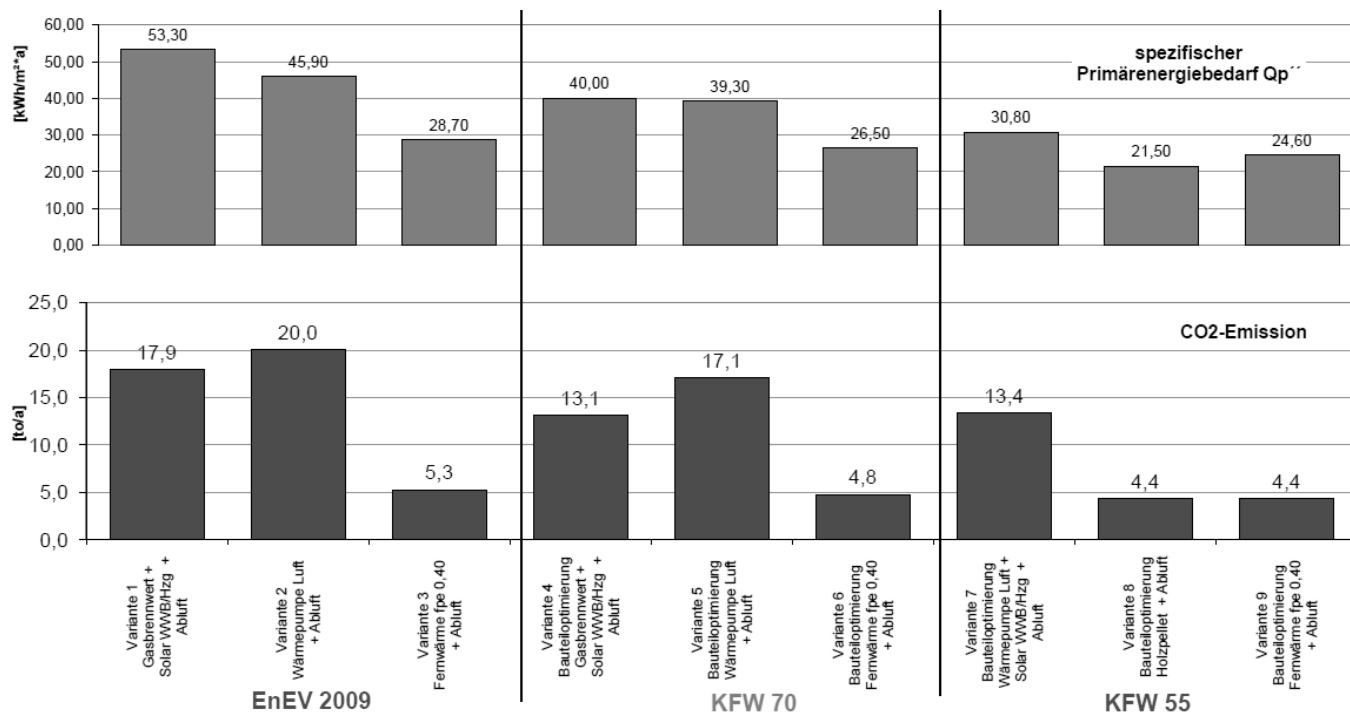
Jährliche Gesamtkosten

Reihenmittelhaus

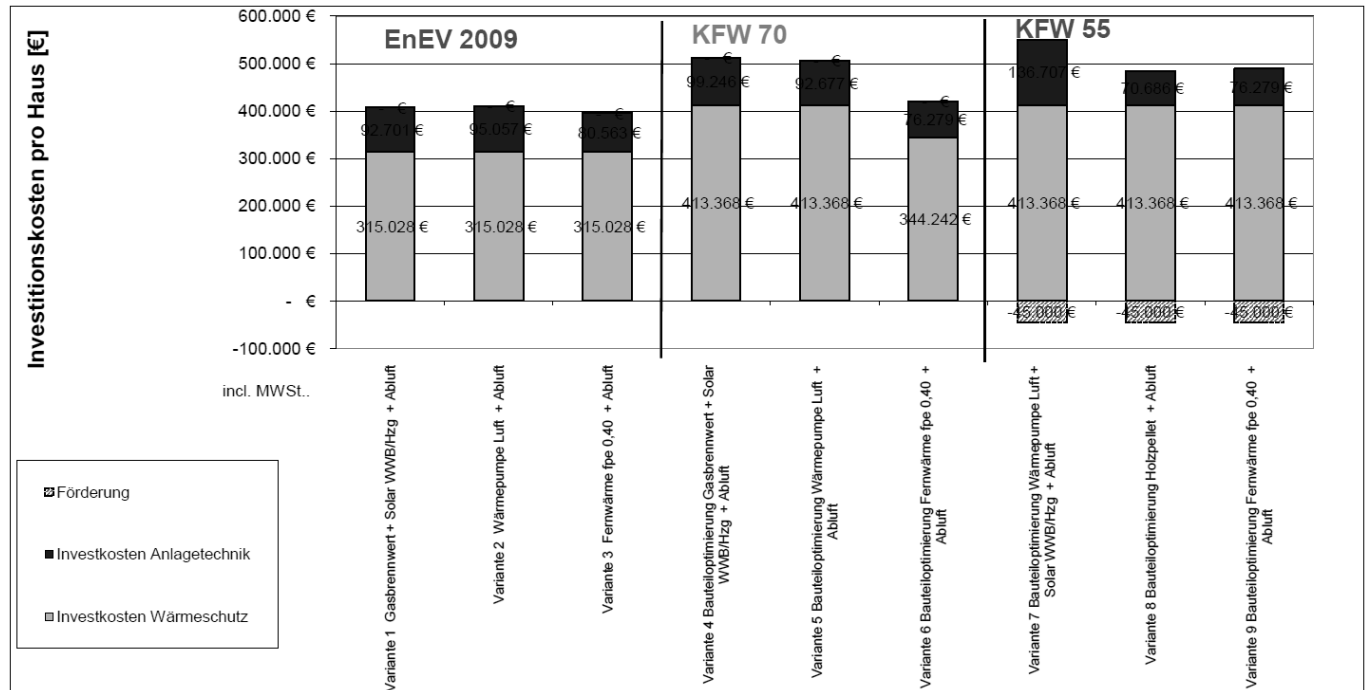


Energie-Bilanz

Mehrfamilienhaus



Investitionskosten Wärmeschutz / Wärmeerzeugung Mehrfamilienhaus



Jährliche Gesamtkosten Mehrfamilienhaus

