

Mieterstrom: Wohnortnahe Stromerzeugung und Vermarktung an die Mieter
23.06.2015, Darmstadt

Beitrag der Stromerzeugung zur Energiebilanz des Gebäudes



Marc Großklos
Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU)

- Wie wird Stromerzeugung im Rahmen der EnEV und beim EEWärmeG berücksichtigt?
- Welche Auswirkungen hat eine Stromerzeugung in PV-Anlagen oder BHKWs im/am Gebäude auf die Anforderungen der EnEV an den Wärmeschutz und den Primärenergiebedarf?
- Welche Konsequenzen ergeben sich für End- und Primärenergiebedarf?
- Wie verändern sich die Betriebskosten der Mieter für Wärme und Hilfsenergie bei unterschiedlichen Ausführungsvarianten?

§ 5 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

*(1) Wird in zu errichtenden Gebäuden **Strom aus erneuerbaren Energien** eingesetzt, darf dieser Strom von dem nach § 3 Absatz 3 oder § 4 Absatz 3 berechneten **Endenergiebedarf abgezogen werden**, soweit er*

- *1. im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zu dem Gebäude erzeugt wird und*
- *2. vorrangig in dem Gebäude unmittelbar nach Erzeugung oder nach vorübergehender Speicherung selbst genutzt und nur die überschüssige Energiemenge in ein öffentliches Netz eingespeist wird.*
- *...*
- **Betrifft nur PV- oder Windstrom, nicht BHKW-Strom**
- **Es darf nur die Strommenge angerechnet werden, die im jeweiligen Monat für Hilfsstrom (Pumpen, Regelungen, Wärmeerzeugung etc.) anfällt**

BHKW Strom (auch mit regenerativem Brennstoff) wird nach DIN V 18599-9:2011-12 berechnet, d. h.:

- Gutschrift für den gesamten erzeugten Strom beim Primärenergiefaktor der BHKW-Wärmeerzeugung
- BHKW-Stromerzeugung kann über den Primärenergiefaktor indirekt auch bei der energetischen Altbausanierung berücksichtigt werden.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

- Ziel: Anteil erneuerbarer Energie an der Wärme- und Kältebereitstellung im Gebäude zu erhöhen
- Gilt bundesweit nur für Neubauten sowie öffentliche Bestandsgebäude, die grundlegend renoviert werden
(in Baden-Württemberg gibt es zusätzlich das EWärmeG für alle Wohngebäude im Bestand)
- Legt Anforderung für den Anteil erneuerbarer Energien am Wärme- und Kältebedarf je nach Energiequelle fest
- Alternativ sind Ersatzmaßnahmen zulässig

Anforderungen durch das EEWärmeG

Erneuerbare Energie	Mindestdeckungsrate am Wärme- und Kältebedarf	Anmerkungen
Solarthermische Anlagen	15 % Anteil	Gilt als erfüllt, wenn: ≤ 2 WE: $0,04 \text{ m}^2$ Aperturfläche / m^2 Nutzfläche > 2 WE: $0,03 \text{ m}^2$ Aperturfläche / m^2 Nutzfläche
Biogas	30 % Anteil	nur in Kessel der besten verfügbaren Technik oder KWK-Anlage; bei Biomethan Massenbilanzierung erforderlich
Flüssige Biomasse	50 % Anteil	nur in Kessel der besten verfügbaren Technik und Einhaltung der Anforderungen Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung und Treibhausminderungspotenzial mind. $77 \text{ g CO}_{2\text{eq.}}/\text{MJ}$ bei Kessel bzw. $85 \text{ g CO}_{2\text{eq.}}/\text{MJ}$ bei KWK-Anlage
Feste Biomasse	50 % Anteil	Umwandlungswirkungsgrad mind. 86 % bei Heizung/Warmwassererwärmung bis 50 kW, mind. 88 % über 50 kW; Biomassekessel oder automatisch beschickter Ofen erforderlich
Geothermie/Umweltwärme	50 % Anteil	JAZ Luft/Wasser-WP: 3,5; mit WW: 3,3 JAZ alles anderen WP: 4,0; mit WW: 3,8 Umweltzeichen erforderlich

Anforderungen durch das EEWärmeG

Ersatzmaßnahmen		
Wärmedämmung	15 % Einsparung	Reduktion des Jahresprimärenergiebedarfs und der Anforderungen an H_T' um 15 %.
KWK-Anlage	50 % Anteil	Hocheffizienz nach 2004/8/EG; bei Betrieb durch Eigentümer oder sep. Anlagenbetreiber Bescheinigung erforderlich
Abwärme	50 % Anteil	Bei Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen: Wärmerückgewinnungsgrad mind. 70 % und Leistungszahl mind. 10. Bei WP: Prüfzeichen und Nachweis erforderlich

- PV-Strom wird bei EEWärmeG nicht angerechnet!

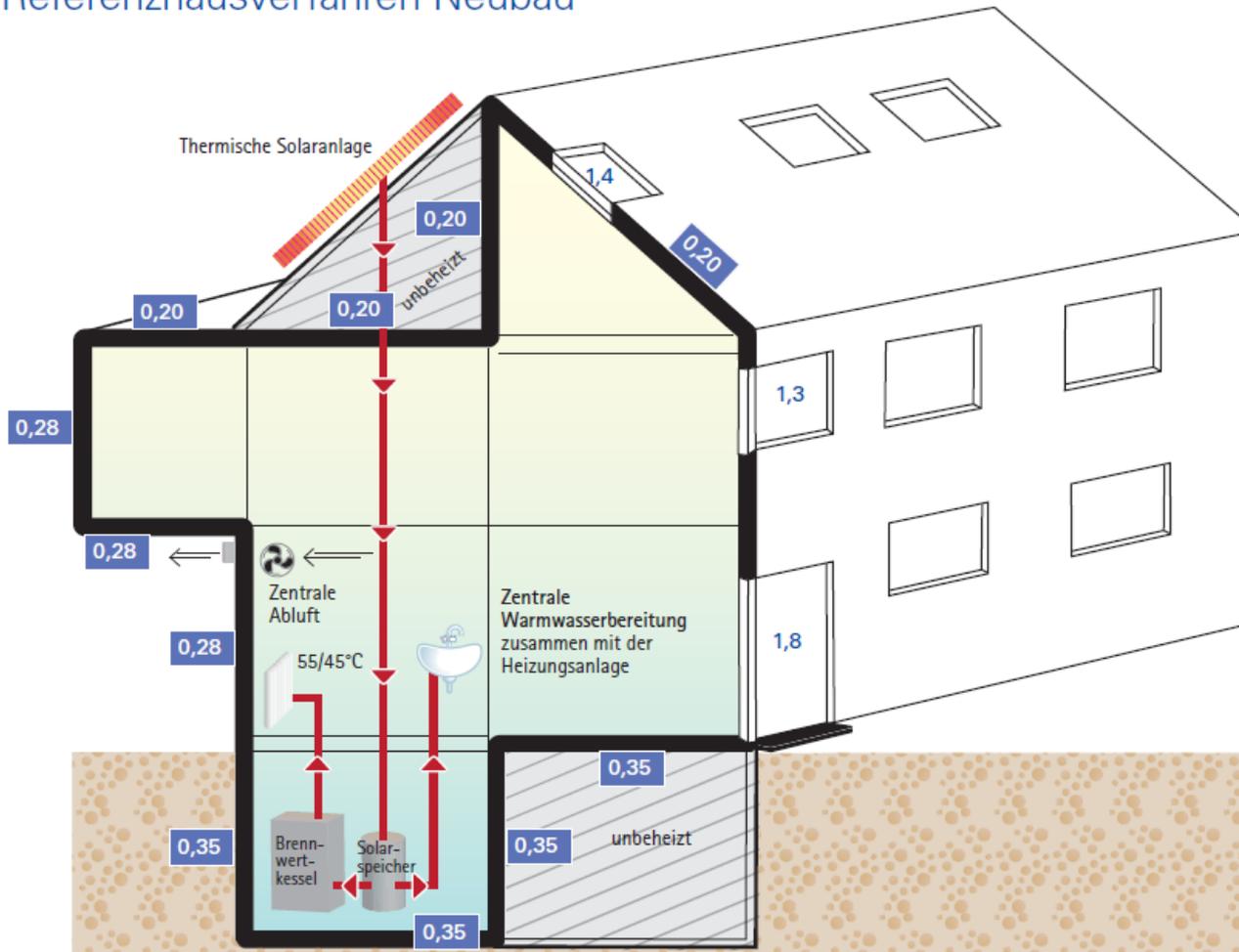
Beispielrechnungen:

- Ein Modellgebäude mit 17 Wohneinheiten und 1219 m² beheizte Wohnfläche
- PV-Anlage auf dem Dach mit 26 kW_p bzw. Mini-BHKW mit 5 kW_{el} und 12,5 kW_{th}
- Wärmeerzeugung in Gasbrennwerttherme, wenn nicht anders erwähnt

MFH_K	Heizsystem-Variante	"Gas"	2010 ... 2015	DE.N.MFH.11.Gen
Beispielgebäude			Gebäudetyp Klassifizierung (TABULA Code)	
			► Land	DE Deutschland <i>Germany</i>
			► Typologie Region	N nicht regional spezifiziert <i>National</i>
			► Größenklasse	MFH Mehrfamilienhaus ("MFH") <i>Multi-Family House</i>
			► Baualtersklasse	11 [K] 2010 ... 2015
			► Zusatz-Kategorie	Gen Grund-Typ <i>Generic</i>
beheizte Wohnfläche			1219 m ²	
Anzahl Vollgeschosse			4	
Anzahl Wohnungen			17	
			Charakterisierung des Gebäudetyps	
			typisch 3- bis 5-geschossig; Sattel-, Pult- oder Flachdach; Betondecken; massive Außenwände (z.B. Kalksandstein) mit Wärmedämmverbundsystem; in Norddeutschland auch Klinker-Vorsatzschale	
			 IWU	

Quelle: Loga, Tobias; Stein, Britta; Diefenbach, Nikolaus; Born, Rolf: Deutsche Gebäudetypologie, Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden – zweite erweiterte Auflage. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2015

Referenzhausverfahren Neubau



Quelle: Stadtwerke Karlsruhe; URL: http://www.stadtwerke-karlsruhe.de/swka-de/PDF/Service/Infomaterial/Kundenberatung/ENEV_2009.pdf

Definition der Varianten

Anforderung Gebäude	EnEV 2014	Effizienzhaus 70 / 55
Primärenergiebedarf Q_p (Hauptanforderung)	$Q_{p\ Ref}$	30 % bzw. 45 % unter $Q_{p\ Ref}$
Spez. Transmissions- wärmeverlust H_T' (Nebenanforderung)	$\leq 0,5\ W/(m^2K)$ beim freistehenden MFH	15 % bzw. 30 % unter $H_{T\ REF}'$

- Anforderungen (EnEV 2014/EEWärmeG/Effizienzhaus 70/55) sollen gerade erreicht werden.
- Ohne Einsatz von regenerativen Energien muss die Gebäudehülle (H_T') verbessert werden, um die Primärenergieanforderungen zu erfüllen.

- V 1: Referenzgebäude nach EnEV2014
- V 2: wie V 1, aber ohne thermische Solaranlage, Wärmeschutz um 15 % zur Einhaltung des EEWärmeG verbessert
- V 3: wie V 2, aber mit PV-Anlage
- V 4: Referenzgebäude ohne thermische Solaranlage, aber mit BHKW

EnEV

EH 55 Effizienzhaus (EH) 70
 $H'_{T, Ref}: -30\%$, $H'_{T, Ref}: -15\%$, $Q_p: -30\%$
 $Q_p: -45\%$

- V 1: Referenzgebäude nach EnEV2014
- V 2: wie V 1, aber ohne thermische Solaranlage, Wärmeschutz um 15 % zur Einhaltung des EEWärmeG verbessert
- V 3: wie V 2, aber mit PV-Anlage
- V 4: Referenzgebäude ohne thermische Solaranlage, aber mit BHKW
- V 5: Gebäude als Effizienzhaus70, ohne thermische Solaranlage (EEWärmeG aufgrund des um 15 % verbesserten Wärmeschutzes beim Effizienzhaus 70 erfüllt)
- V 6: wie V 5, aber mit thermischer Solaranlage
- V 7: wie V 5, aber mit PV-Anlage
- V 8: wie V 5, aber mit BHKW
- V 9: wie V 5, aber Lüftung mit Wärmerückgewinnung und PV-Anlage
- V 10: wie V 5, aber mit Wärmepumpe und PV-Anlage
- V 10a: wie V 5, aber mit Wärmepumpe ohne PV-Anlage

EnEV

EH 55 Effizienzhaus (EH) 70
 $H'_{T, Ref}: -30\%$, $H'_{T, Ref}: -15\%$, $Q_p: -30\%$
 $Q_p: -45\%$

- V 1: Referenzgebäude nach EnEV2014
- V 2: wie V 1, aber ohne thermische Solaranlage, Wärmeschutz um 15 % zur Einhaltung des EEWärmeG verbessert
- V 3: wie V 2, aber mit PV-Anlage
- V 4: Referenzgebäude ohne thermische Solaranlage, aber mit BHKW
- V 5: Gebäude als Effizienzhaus70, ohne thermische Solaranlage (EEWärmeG aufgrund des um 15 % verbesserten Wärmeschutzes beim Effizienzhaus 70 erfüllt)
- V 6: wie V 5, aber mit thermischer Solaranlage
- V 7: wie V 5 aber mit PV-Anlage
- V 8: wie V 5, aber mit BHKW
- V 9: wie V 5, aber Lüftung mit Wärmerückgewinnung und PV-Anlage
- V 10: wie V 5, aber mit Wärmepumpe und PV-Anlage
- V 10a: wie V 5, aber mit Wärmepumpe ohne PV-Anlage
- V 11: Gebäude als Effizienzhaus 55 mit BHKW und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

EnEV

EH 55 Effizienzhaus (EH) 70

$H'_{T, Ref}: -30\%$, $H'_{T, Ref}: -15\%$, $Q_p: -30\%$
 $Q_p: -45\%$

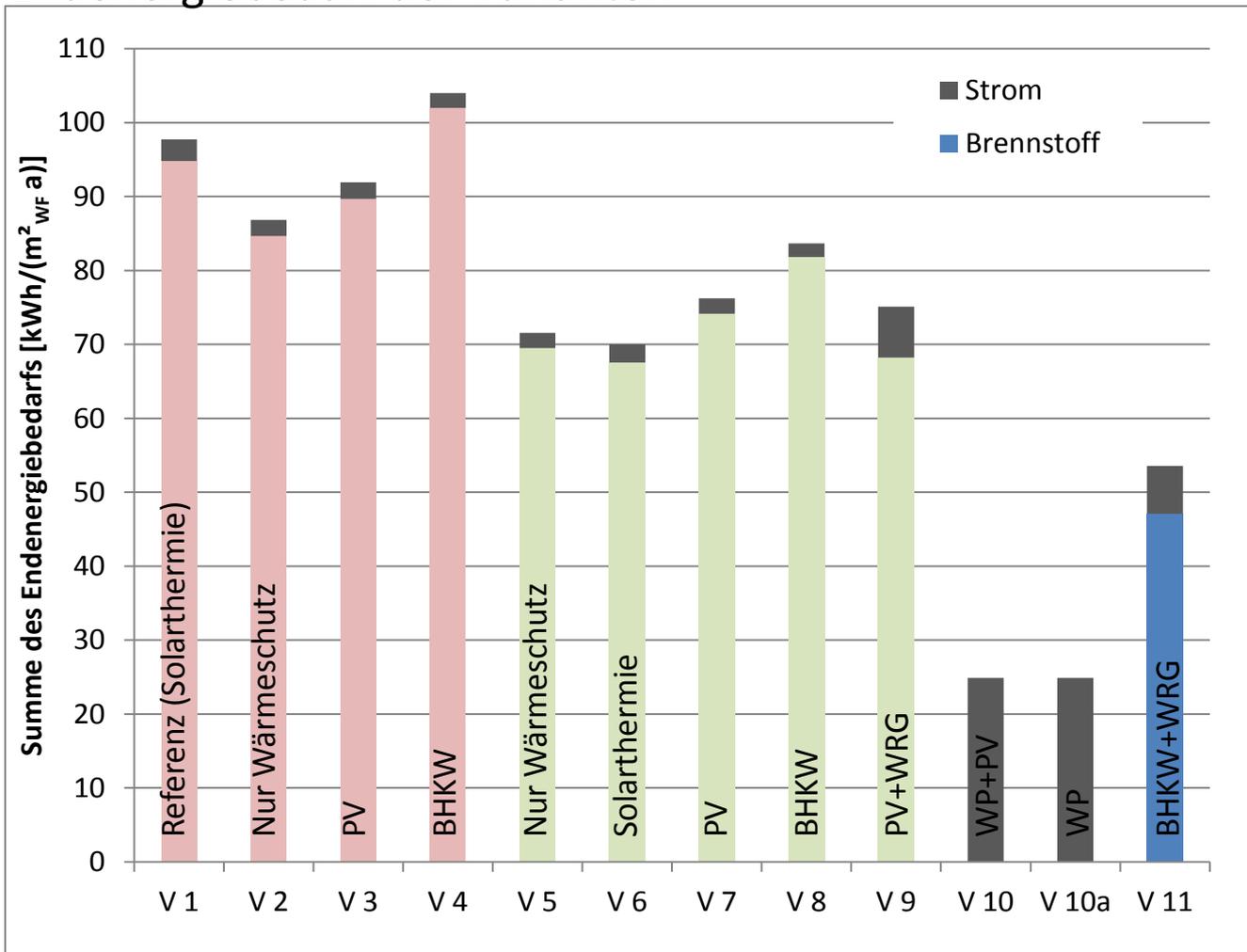
Anforderungen an den spezifischen Transmissionswärmeverlust H_T'

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10	V 10a	V 11
Anforderungen Tranmissionwärmeverlust	EnEV 2014 Referenz	ohne Thermie	wie V2, mit PV	wie V2, mit BHKW	Eff- Haus70 ohne Thermie	wie V5, mit Thermie	wie V5, mit PV	wie V5, mit BHKW	wie V5, mit Lüftung + WRG+ PV	wie V5, mit WP und PV	wie V5, mit WP ohne PV	Eff- Haus55 mit BHKW und WRG
Anforderung EnEV	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Anforderung EEWärmeG		0,43	0,43	0,50	0,43	0,50	0,43	0,50	0,43	0,50	0,50	0,50
Anforderung KfW					0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,31
Resultierende Anforderung	0,50	0,43	0,43	0,50	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,31

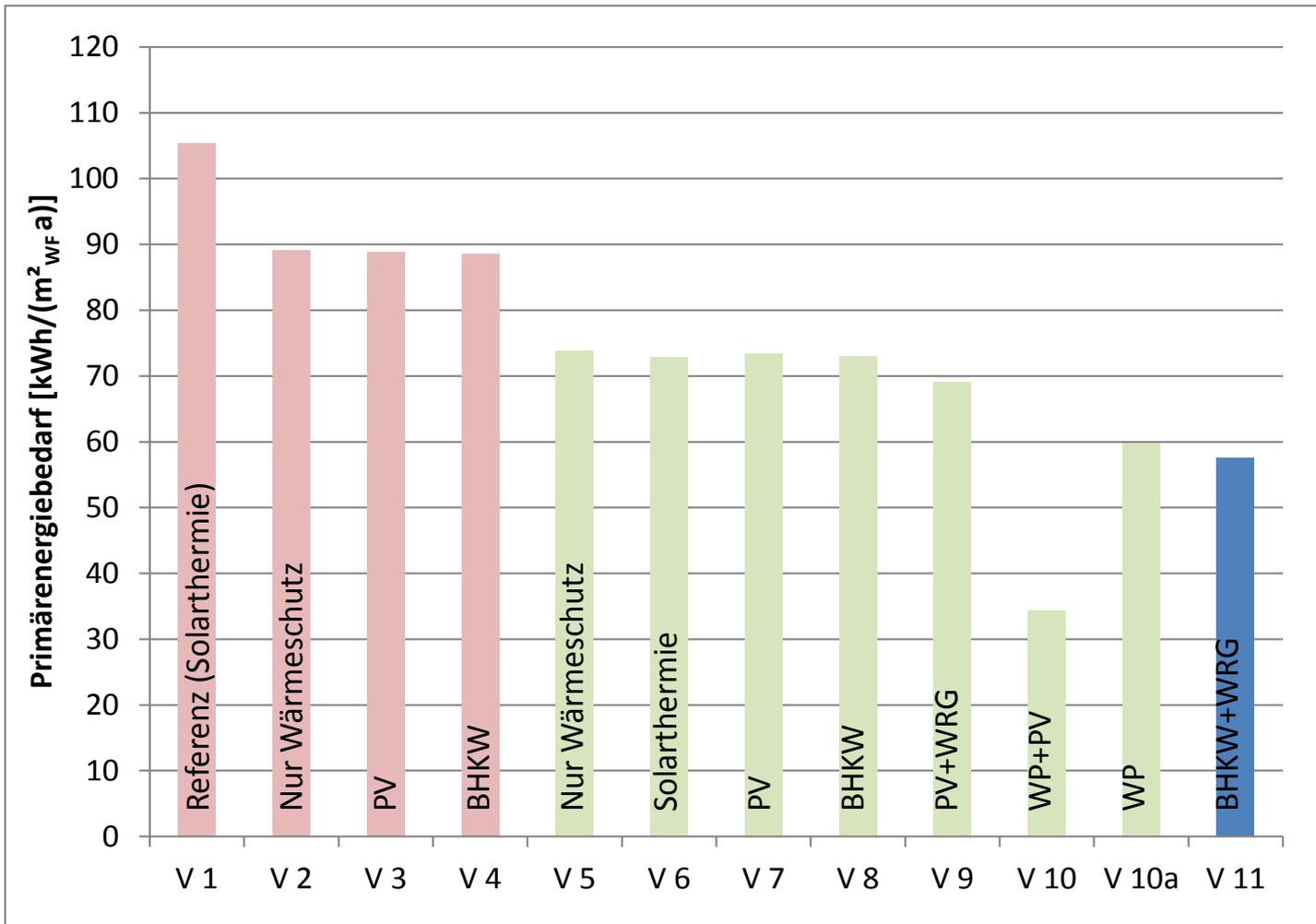
Beispielausführung der Gebäudehülle

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10	V 10a	V 11
	EnEV 2014 Referenz	ohne Thermie	wie V2, mit PV	wie V2, mit BHKW	Eff- Haus70 ohne Thermie	wie V5, mit Thermie	wie V5, mit PV	wie V5, mit BHKW	wie V5, mit Lüftung + WRG+ PV	wie V5, mit WP und PV	wie V5, mit WP ohne PV	Eff- Haus55 mit BHKW und WRG
H_T'	0,44	0,30	0,33	0,44	0,19	0,24	0,23	0,30	0,37	0,37	0,37	0,21

Endenergiebedarf der Varianten



Primärenergiebedarf der Varianten

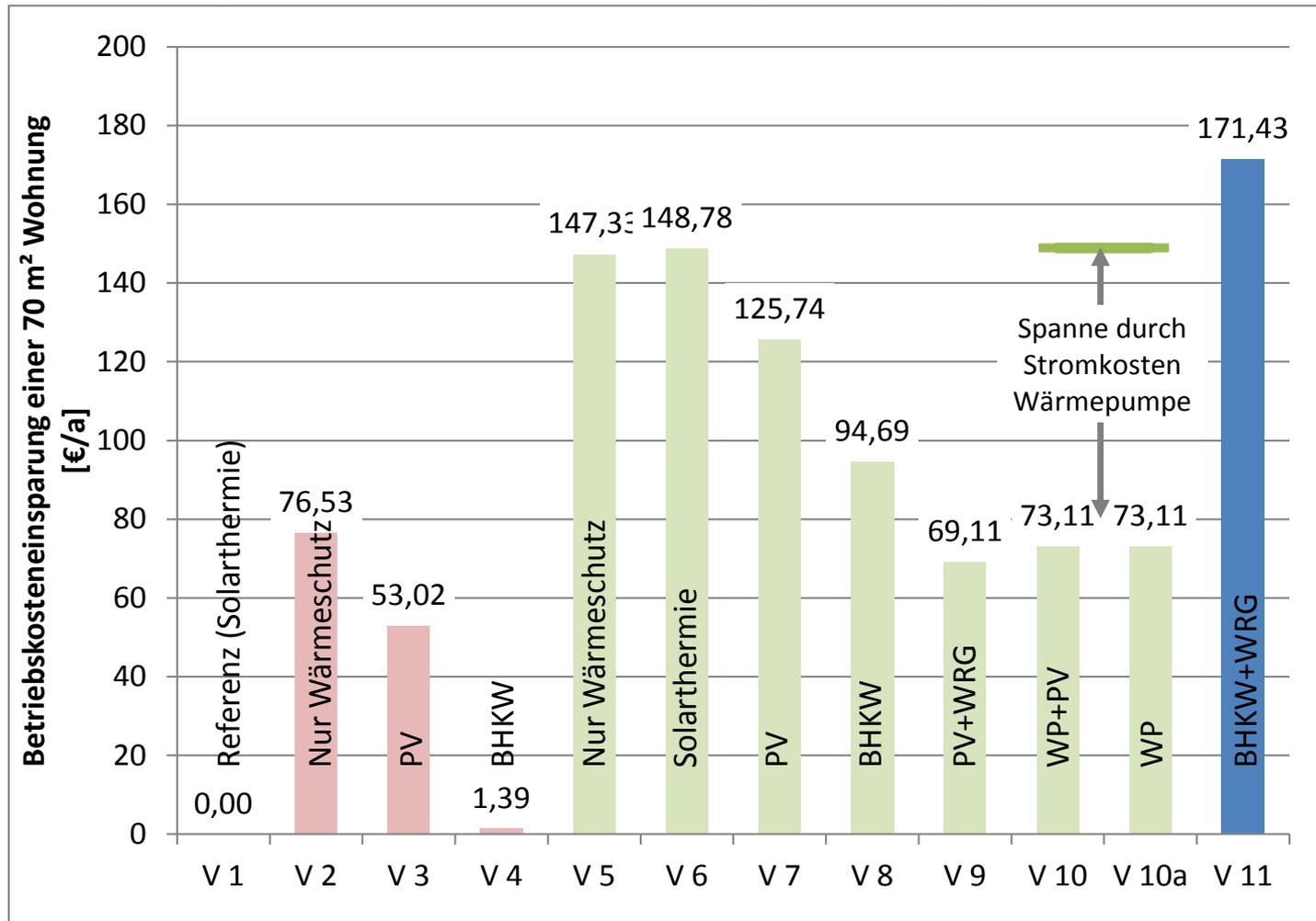


- Neubau mit Erstvermietung zu Marktpreisen
- Betriebskosten aus Sicht der Mieter für Wärme und Hilfsstrom
- Aktuelle Kosten der Energieträger bestehend aus Arbeits- und auf den Bedarf umgelegten Grundpreis (ohne Anrechnung von Energiekostensteigerungen)

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10	V 10a	V 11
	EnEV 2014 Referenz	ohne Thermie	wie V2, mit PV	wie V2, mit BHKW	Eff-Haus70 ohne Thermie	wie V5, mit Thermie	wie V5, mit PV	wie V5, mit BHKW	wie V5, mit Lüftung + WRG+ PV	wie V5, mit WP und PV	wie V5, mit WP ohne PV	Eff-Haus55 mit BHKW und WRG
Heizöl [Ct/kWh]	6,90											
Erdgas [Ct/kWh]		6,6	6,6	6,6	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7			6,8
Strom [Ct/kWh]	26,9	27,6	27,5	27,8	27,8	27,3	27,7	28,0	25,8	25,2	25,2	25,9
WP-Strom [Ct/kWh]										20,4	20,4	

- PV nicht berücksichtigt, da nicht relevant nach BetriebskostenVO
- Bei BHKW Kostenneutralität gegenüber Brennwertkessel (Brennstoffanteil für Stromerzeugung ist nicht berücksichtigt)
- Keine Wartungs- und Abrechnungskosten berücksichtigt

Einsparung bei einer 70 qm Wohnung im Jahr gegenüber EnEV-Referenzgebäude

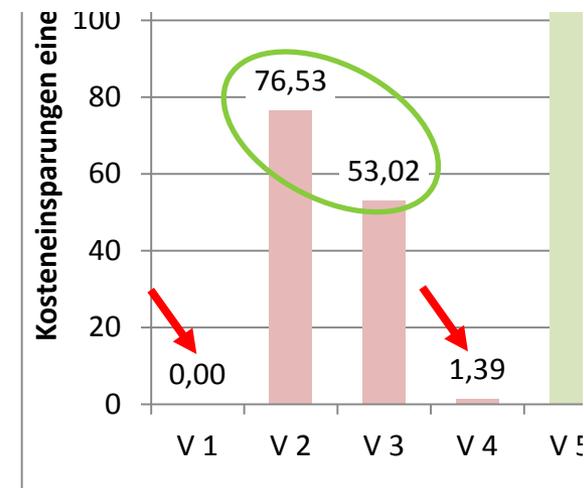


Beispielrechnungen Schlussfolgerungen

- Beim EnEV 2014 Mindeststandard ist mit einem BHKW (V4) keine Verbesserung des Wärmeschutzes erforderlich (wie bei Ausführung ohne thermische Solaranlage).

Für die Mieter ergibt sich kein finanzieller Vorteil, bei Ausschöpfung der Möglichkeiten bei H_T' können die Gesamtkosten der Mieter sogar ansteigen.

	V 1	V 2	V 3	V 4
	EnEV 2014 Referenz	ohne Thermie	wie V2, mit PV	wie V2, mit BHKW
H_T'	0,44	0,30	0,33	0,44

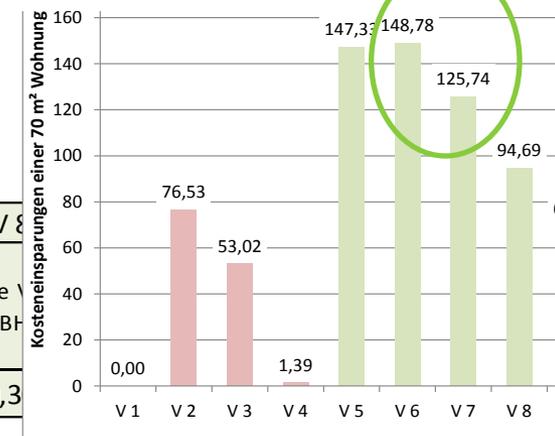


- Eine PV-Anlage wird beim EnEV 2014 Mindeststandard (V3) etwas besser bewertet, als ein verbesserter Wärmeschutz (V2). Aus Sicht der Mieter schneidet der Wärmeschutz besser ab.

Beispielrechnungen Schlussfolgerungen

- Ein Effizienzhaus 70 (EH 70) ohne regenerative Energien (V5) zu planen, führt zu hohen Anforderungen an die Gebäudehülle, die mit geeigneter Anlagentechnik auch für deutlich bessere Förderstandards ausreichen würden (Passivhaus).

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8
	EnEV 2014 Referenz	ohne Thermie	wie V2, mit PV	wie V2, mit BHKW	Eff-Haus70 ohne Thermie	wie V5, mit Thermie	wie V5, mit PV	wie V5, mit BHKW
H_T'	0,44	0,30	0,33	0,44	0,19	0,24	0,23	0,30

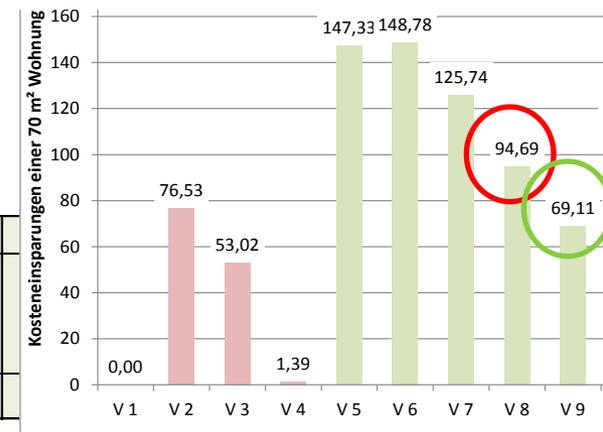


- Beim EH 70 sind Solarthermie (V6) und PV (V7) beim Wärmeschutz etwa gleichwertig, bei den Kosten für die Mieter schneidet Solarthermie etwas besser ab.

Beispielrechnungen Schlussfolgerungen

- Bei einem BHKW im EH 70 (V8) liegt die Kosteneinsparung der Mieter um etwa 25 % unter der Variante 7, gleichzeitig liegen die Anforderungen an die Gebäudehülle im Bereich eines EnEV-Standardgebäudes ohne Solaranlage (V2), die Einsparung beim EH 70 mit BHKW aber ca. 23 % über der EnEV-Variante

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9
	EnEV 2014 Referenz	ohne Thermie	wie V2, mit PV	wie V2, mit BHKW	Eff- Haus70 ohne Thermie	wie V5, mit Thermie	wie V5, mit PV	wie V5, mit BHKW	wie V5, mit Lüftung + WRG+ PV
H_T'	0,44	0,30	0,33	0,44	0,19	0,24	0,23	0,30	0,37

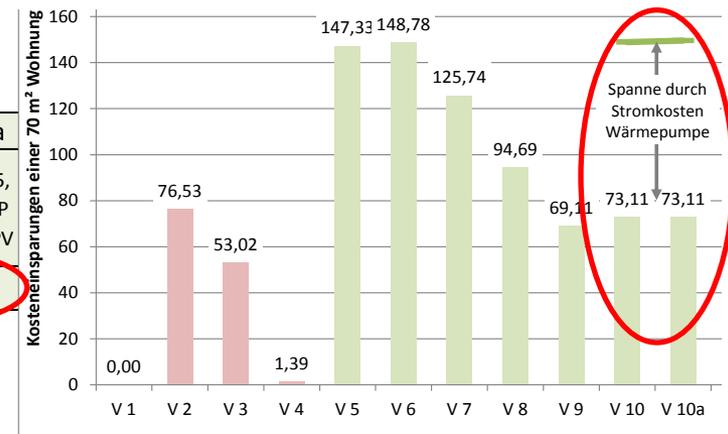


- Beim Einsatz einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (V9) sinken die Anforderungen den Wärmeschutz, gleichzeitig wird die PV stärker angerechnet als ohne Lüftungsanlage (V7). Durch den verschlechterten Wärmeschutz ist dies für den Mieter die ungünstigste EH 70-Variante.

Beispielrechnungen Schlussfolgerungen

- Wird eine Wärmepumpe als Wärmeerzeuger verwendet (V10), so kann auch hier der Wärmeschutz in Höhe der Mindestanforderungen für das EH 70 ausgeführt werden.
- Für den Mieter ist entscheidend, welcher Stromtarif für die Wärmepumpe abgeschlossen wird. Mit einem günstigen Stromtarif ist die Variante bei den Kosten gleichwertig mit EH 70 mit Solarthermie (V6).

	V 1	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10	V 10a
	EnEV 2014 Referenz	Eff-Haus70 ohne Thermie	wie V5, mit Thermie	wie V5, mit PV	wie V5, mit BHKW	wie V5, mit Lüftung + WRG+ PV	wie V5, mit WP und PV	wie V5, mit WP ohne PV
H_T'	0,44	0,19	0,24	0,23	0,30	0,37	0,37	0,37

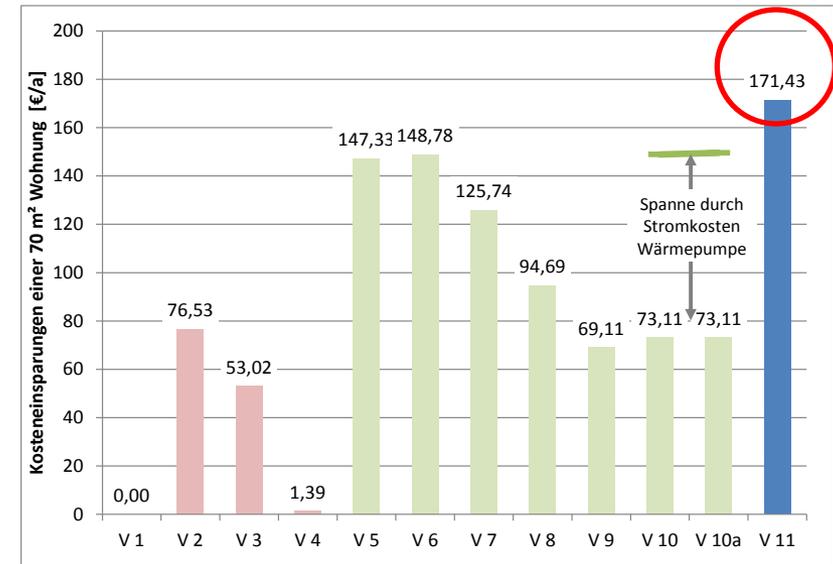


- Durch die hohe JAZ der Wärmepumpe hat in der Endenergiebilanz die PV (V10 zu V10a) beim Wärmeschutz keine Auswirkungen, da die H_T' -Mindestanforderungen des EH 70 greifen.

Beispielrechnungen Schlussfolgerungen

- Beim EH 55 (V11) mit BHKW und WRG ergeben sich die H_T' -Anforderungen aufgrund es Q_p -Wertes.
- Für die Mieter ist dies die Variante mit der höchsten Einsparung gegenüber dem Referenzgebäude (V1).

	V 1	V 9	V 10	V 10a	V 11
	EnEV 2014 Referenz	wie V5, mit Lüftung + WRG+ PV	wie V5, mit WP und PV	wie V5, mit WP ohne PV	Eff- Haus55 mit BHKW und WRG
H_T'	0,44	0,37	0,37	0,37	0,21



EnEV 2016

- Ab 01.01.2016 muss Q_p um 25 % unter den Anforderungen der EnEV 2014 liegen.
Der Mindestwärmeschutz H_T' darf zusätzlich nicht schlechter sein, als das Referenzgebäude (beim Beispielgebäude: -12 %)
- Das EH 70 wird zum 01.04.2016 von der KfW wegen der EnEV-Novellierung eingestellt!
- Ab 2016 nur noch Effizienzhaus 55, 40 und 40 Plus im Neubau.

- Dezentrale Stromerzeugung im Gebäude aus regenerativen Quellen oder mit besonders hoher Effizienz (KWK) ist im Sinne der Energiewende wünschenswert.
- Die Stromerzeugung im Gebäude beeinflusst die energetischen Anforderungen und damit auch die Energiebilanz.
- Ab 2016 werden mit dem Effizienzhaus 55 als Einstieg in die KfW-Förderung im Neubau weniger Kompensationen durch Stromerzeugung möglich sein.
- Für die Mieter ergeben sich die geringsten Betriebskosten, wenn der Wärmeschutz verbessert wird.
- **Die Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung sollte über Mieterstromprojekte erreicht werden, nicht durch Verschlechterungen beim Wärmeschutz.**
- **Die Anrechnung der Stromerzeugung in der EnEV entspricht nicht der realen Stromabnahme im Gebäude; es sind zeitlich höher aufgelöste Bilanzen erforderlich, um die absetzbare Strommenge zu bestimmen.**
IWU hat für Photovoltaik (BHKW folgt demnächst) vereinfachte Bestimmungstabellen entwickelt.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

www.iwu.de



Mit finanzieller Förderung: **FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU**

Erfüllung der Anforderungen an den spezifischen Transmissionswärmeverlust H_T'

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10	V 10a	V 11
Anforderungen Tranmissionswärmeverlust	EnEV 2014 Referenz	ohne Thermie	wie V2, mit PV	wie V2, mit BHKW	Eff- Haus70 ohne Thermie	wie V5, mit Thermie	wie V5, mit PV	wie V5, mit BHKW	wie V5, mit Lüftung + WRG+ PV	wie V5, mit WP und PV	wie V5, mit WP ohne PV	Eff- Haus55 mit BHKW und WRG
Anforderung EnEV	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Anforderung EEWärmeG		0,43	0,43	0,50	0,43	0,50	0,43	0,50	0,43	0,50	0,50	0,50
Anforderung KfW					0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,31
Resultierende Anforderung	0,50	0,43	0,43	0,50	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,31
Verhältnis H_T' zu Anforderung		71%	78%	87%	52%	64%	61%	80%	99%	99%	99%	68%

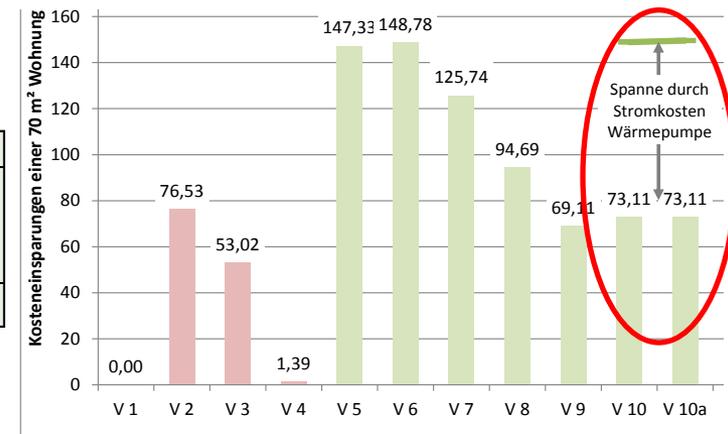
Erfüllung der Anforderungen an den Primärenergiebedarf

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10	V 10a	V 11
	EnEV 2014 Referenz	ohne Thermie	wie V2, mit PV	wie V2, mit BHKW	Eff- Haus70 ohne Thermie	wie V5, mit Thermie	wie V5, mit PV	wie V5, mit BHKW	wie V5, mit Lüftung + WRG+ PV	wie V5, mit WP und PV	wie V5, mit WP ohne PV	Eff- Haus55 mit BHKW und WRG
Anforderung Q_p erreicht	100%	85%	85%	100%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	55%
Relativ zu Referenzhaus-		99%	99%	84%	100%	99%	100%	99%	94%	46%	81%	99%

Beispielrechnungen Schlussfolgerungen

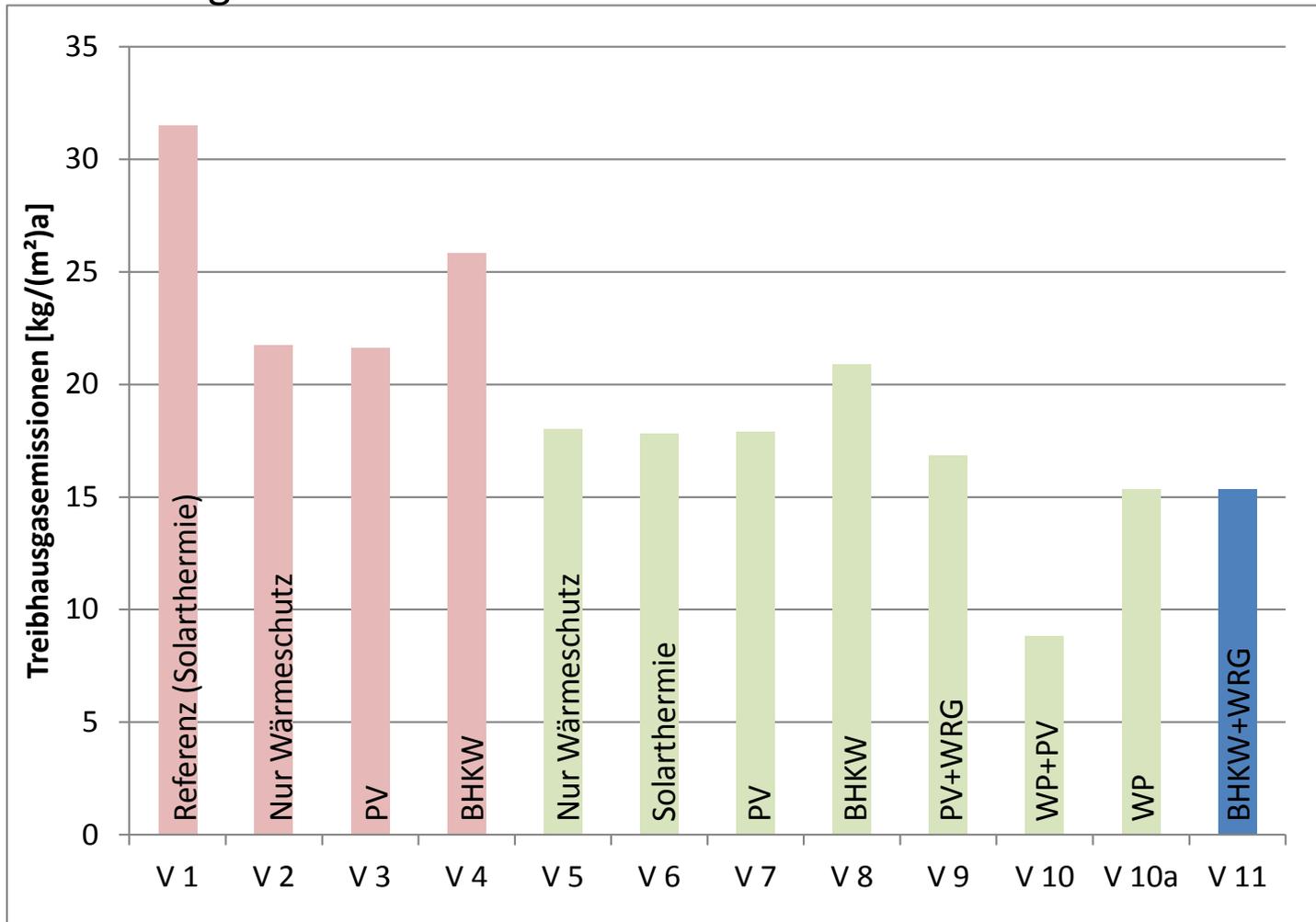
- Wird eine Wärmepumpe als Wärmeerzeuger verwendet (V10), so kann auch hier der Wärmeschutz in Höhe der Mindestanforderungen für das EH 70 ausgeführt werden.
- Für den Mieter ist entscheidend, welcher Stromtarif für die Wärmepumpe abgeschlossen wird. Mit einem günstigen Stromtarif ist die Variante bei den Kosten gleichwertig mit EH 70 mit Solarthermie (V6).

	V 1	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10	V 10a
	EnEV 2014 Referenz	Eff-Haus70 ohne Thermie	wie V5, mit Thermie	wie V5, mit PV	wie V5, mit BHKW	wie V5, mit Lüftung + WRG+ PV	wie V5, mit WP und PV	wie V5, mit WP ohne PV
H_T'	0,44	0,19	0,24	0,23	0,30	0,37	0,37	0,37

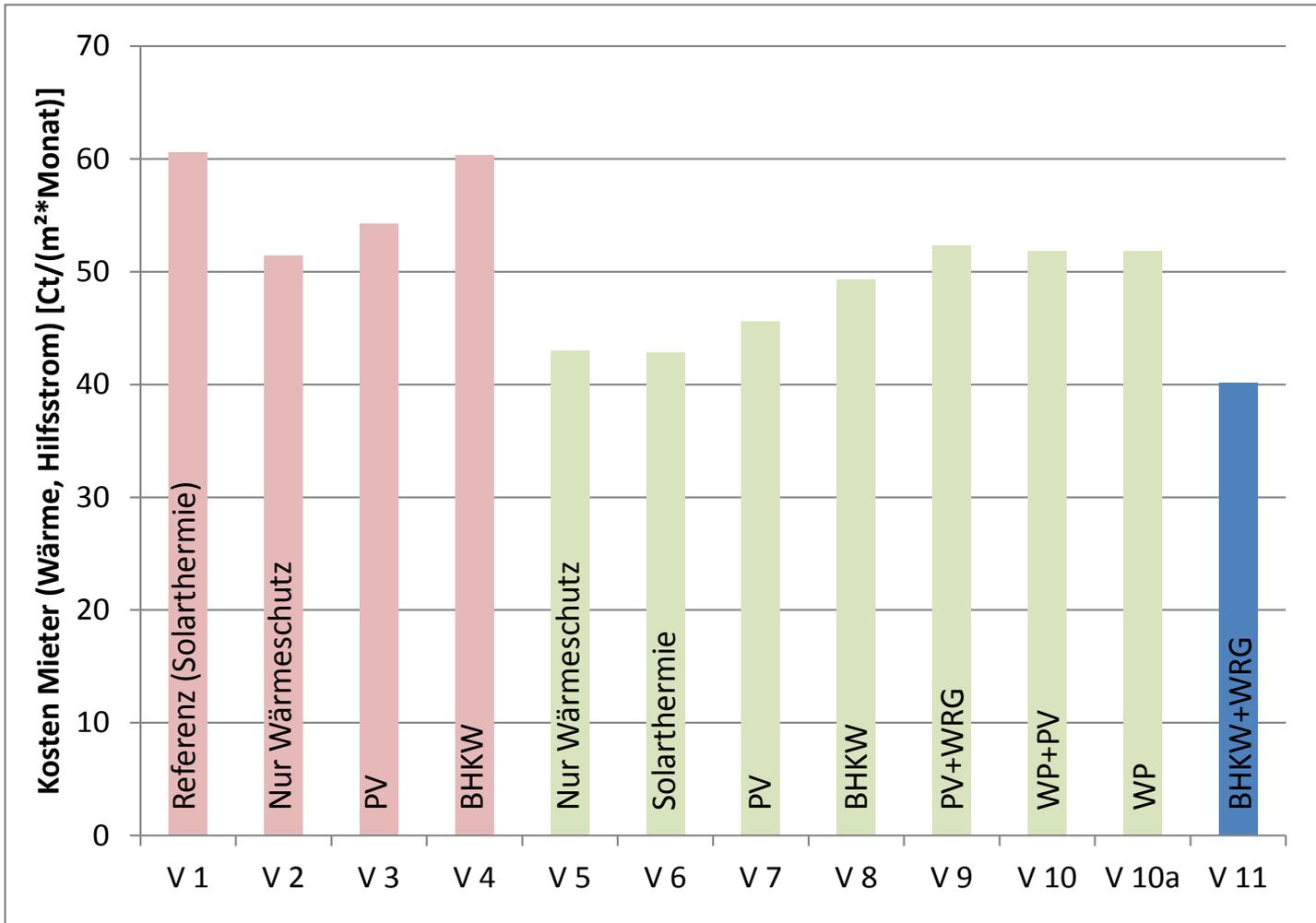


- Durch die hohe JAZ der Wärmepumpe hat in der Endenergiebilanz die PV (V10 zu V10a) beim Wärmeschutz keine Auswirkungen, da die H_T' -Mindestanforderungen des EH 70 greifen.

Treibhausgasemissionen der Varianten



Monatliche Gesamtkosten der Mieter für Wärme und Hilfsstrom



- Beim EnEV 2014 Mindeststandard kann ein BHKW eine Verschärfung der Anforderungen bei Ausführung ohne thermische Solaranlage überkompensieren. Für die Mieter ergibt sich kein finanzieller Vorteil, bei Ausschöpfung der Möglichkeiten können die Gesamtkosten der Mieter sogar ansteigen.
- Eine PV-Anlage wird beim EnEV 2014 Mindeststandard etwas besser bewertet, als eine thermische Solaranlage. Aus Sicht der Mieter schneidet die Solarthermie etwas besser ab.
- Ein Effizienzhaus 70 (EH 70) ohne regenerative Energien zu planen, führt zu hohen Anforderungen an die Gebäudehülle, die mit geeigneter Anlagentechnik auch für bessere Förderstandards ausreichen würden.
- Beim EH 70 ist Solarthermie und PV beim Wärmeschutz etwa gleichwertig, bei den Kosten für die Mieter schneidet Solarthermie etwas besser ab.
- Ein BHKW im EH 70 erhöht die Kosten der Mieter um etwa 13 % ggü. der vorherigen Variante, gleichzeitig liegen die Anforderungen an die Gebäudehülle im Bereich eines EnEV-Standardgebäudes ohne Solaranlage

- Beim Einsatz einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wird die PV stärker angerechnet als ohne Lüftung. Durch den dadurch verschlechterten Wärmeschutz ist dies für den Mieter die schlechteste EH 70-Variante.
- Wird eine Wärmepumpe als Wärmeerzeuger verwendet, so kann auch hier der Wärmeschutz in Höhe der Mindestanforderungen für das EH 70 ausgeführt werden. Für den Mieter ist entscheidend, welcher Stromtarif für die Wärmepumpe abgeschlossen wird. Liegt kein Wärmepumpentarif vor, liegen die Kosten in gleicher Höhe wie beim EnEV-Gebäude ohne Solarthermie. Mit einem günstigen Stromtarif ist die Variante bei den Kosten gleichwertig mit EH 70 mit Thermie.
- Durch die hohe JAZ der Wärmepumpe hat in der Bilanz die PV beim Wärmeschutz keine Auswirkungen, da die H_T' -Mindestanforderungen greifen.
- Beim EH 55 mit BHKW und WRG sind vor allem die H_T' -Anforderungen einzuhalten. Für die Mieter ist dies deswegen die lukrativste Ausführung.

- Fragen der Untersuchung
- Berücksichtigung von Stromerzeugung im Rahmen der EnEV
- Anforderungen durch das EEWärmeG
- Energiebilanz eines Mehrfamilienhauses in unterschiedlichen energetischen Standards und Anlagentechniken
- Fazit