

Wirtschaftlichkeit von Mieterstrom aus Kraft-Wärme-Kopplung und Photovoltaik bei unterschiedlichen Betriebskonzepten

Dr. Horst Meixner
hessenENERGIE Gesellschaft für rationelle Energienutzung mbH

Agenda

- Gebäudetyp
- Modellrechnungen und Annahmen
- Betrachtung der einzelnen Varianten
- Fazit

Gebäudetyp (saniert)

➤ Baualtersklasse 1969 – 1978

➤ Wohneinheiten 48 WE

■ beheizte Wohnfläche	3.020 m ²
■ Dachfläche	540 m ²
■ Wärmebedarf	285.000 kWh/a
■ Strombedarf	3.000 kWh/WE x a



➤ alte Heizzentrale mit ineffizienten NT-Kesseln

➤ Kosten der Mieter im **Status Quo**

■ Betriebskosten Wärme	28.974 €
■ Strom aus allg. Netz der Versorgung	40.799 €
■ Summe	<u>69.773 €</u>

Modellrechnungen

- Erneuerung der Heizzentrale erforderlich
- Wohnungsunternehmen (WU) vor Make or Buy-Entscheidung

Variante	Lieferant	BW-Kessel	BHKW mit Pufferspeicher	PV-Anlage
0	Wohnungs- unternehmen	Wärme		
1			Wärme (Strom: Volleinspeisung)	
2			Wärme + Strom	
3	Contractor		Wärme + Strom	

- Ermittlung des Deckungsbeitrages des Lieferanten sowie der Kosten für die Mieter
- Prämisse: Stromlieferung an Mieter 1 ct/kWh unter ortsüblichem Tarif sowie verminderter Grundpreis

Rahmendaten

Technik	BW-Kessel	BHKW + Pufferspeicher	PV-Anlage
el. Leistung		20 kW	25 kWp
th. Leistung	160 kW	47 kW	
Invest	23.800 €	65.573 € + 5.355 €	35.700 €
Förderung		4.375 € (BAFA)	

- Kosten:
 - Gas: 6 ct/kWh und 505 €/a; Strom: 25,13 ct/kWh und 96 €/WE x a
 - Wartung: Kessel: 1.785 €/a, BHKW: 3,75 ct/kWh, PV: 1,43 ct/kWh
- Erlöse:
 - Umlage Betriebskosten
 - BHKW: Strom im Objekt: 5,41 ct/kWh, Einspeisung: 10 ct/kWh
 - PV: Einspeisung: 12,03 ct/kWh
- Strombedarfsdeckung aus BHKW und PV: 64%

Annahmen

- Vollkostenrechnung mit Annuität bei 3 % über 20 a
 - Erlöse aus Wärme (& ggf. Strom)lieferung, Stromeinspeisung, Erdgassteuer
 - ./. kapitalgebundene Kosten (Annuität)
 - ./. verbrauchsbedingte Kosten (z.B. Brennstoffe)
 - ./. betriebsbedingte Kosten (z.B. Wartung)
 - = Deckungsbeitrag
- 50%-Modernisierung des BHKW nach 10 Jahren
- keine PV-Einspeisung in Varianten 2 und 3
- Allgemeinstrom und Schornsteinfegerkosten unberücksichtigt
- Summenzählermodell, wenn nicht alle Mieter aus dem Objekt beliefert
- Wohnungsunternehmen
 - ohne Vorsteuerabzugsrecht
 - steuerfreie Stromlieferung an Mieter

Variante 0 (Referenz)

- WU erzeugt mit BW-Kessel Wärme für Mieter
- Invest von 23.800 € (brutto) ergibt Annuität von 1.600 €/a
- **Deckungsbeitrag des WU: -1.600 €**
- WU kann Investitionskosten nicht als Betriebskosten auf Mieter umlegen → Refinanzierung muss aus Kaltmiete erfolgen

- **Entlastung der Mieter:**

■ Betriebskosten Wärme	22.355 €
■ Strom aus allg. Netz der Versorgung	40.799 €
■ Kosten	63.154 €
■ Entlastung ggü. Status Quo	6.619 €
- Entlastung der Mieter durch niedrigere Betriebskosten des effizienten BW-Kessels

Variante 1 - Ergebnisse

- WU erzeugt mit neuer Anlagentechnik steuerfrei Wärme für Mieter bei Stromvolleinspeisung in Netz der allg. Versorgung
- Invest von 150.449 € (brutto) ergibt Annuität von 10.113 €/a
- **Deckungsbeitrag des WU: -3.861 €**
- **Be-/Entlastung der Mieter:**

■ Betriebskosten Wärme	23.579 €
■ Strom aus allg. Netz der Versorgung	40.799 €
■ Summe	64.378 €
■ Belastung Mieter ggü. Variante 0	1.224 €
■ Entlastung Mieter ggü. Status Quo	5.395 €

Variante 1 - Begründung

- Höherer Verlust für Vermieter:
 - Brennstoff- und Wartungskosten des BHKW nur in Höhe des Wärmeanteils (ca. 70%) umlegbar
 - PV-Einspeisung mit 12,03 ct/kWh unattraktiv
- Belastung der Mieter ggü. Variante 0:
 - Wartungskosten des BHKW in Höhe des Wärmeanteils führen zu Erhöhung der Betriebskosten
- Entlastung der Mieter ggü. Status Quo:
 - Effizientere Energieumwandlung führt trotz der Hinzunahme der Wartungskosten des BHKW in Höhe des Wärmeanteils zu einer Entlastung der Mieter

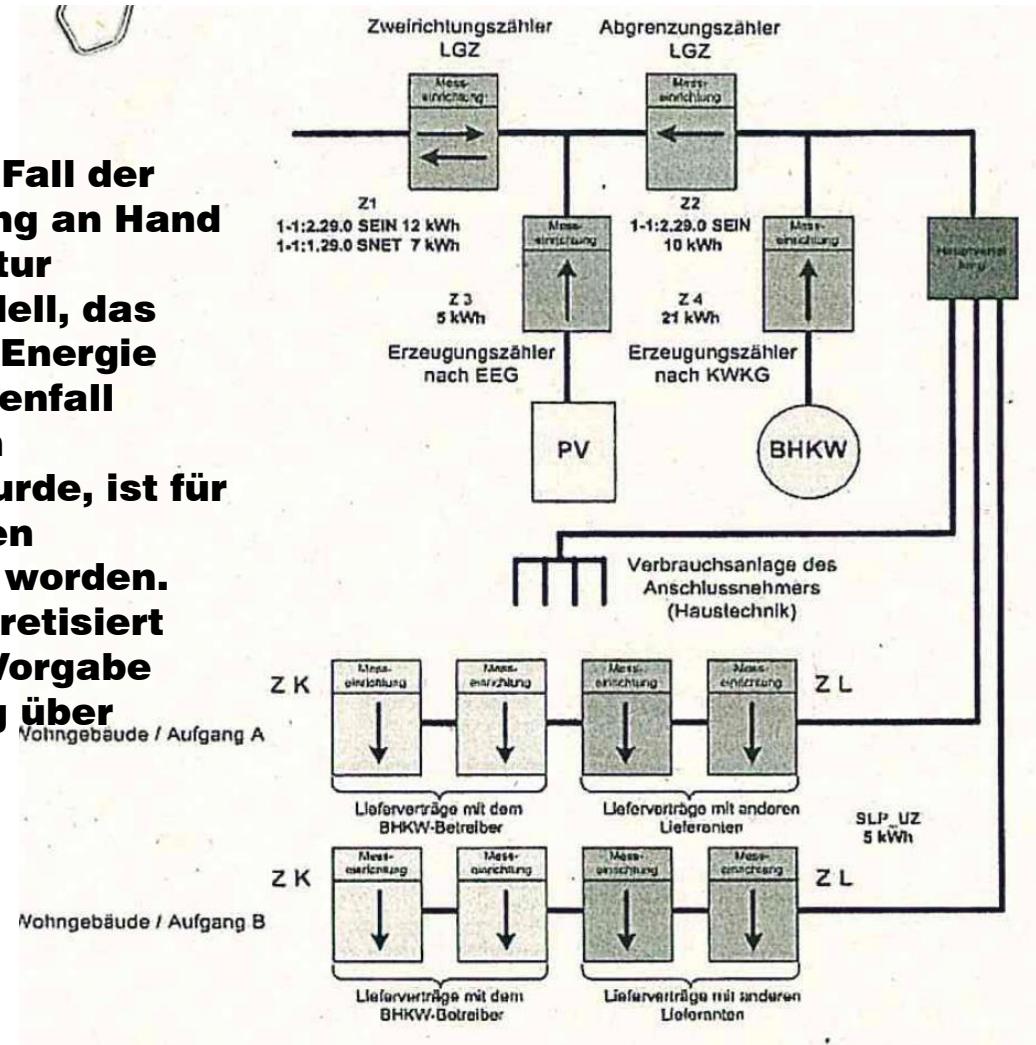
Variante 2 - Ergebnisse

- WU deckt mit neuer Anlagentechnik und Zusatzstrombezug den Wärme- und Strombedarf teilnehmender Mieter
- Nicht teilnehmende Mieter beziehen Strom von Externen und werden vom WU mit Wärme versorgt
- Stromlieferung zu 24,13 ct/kWh und 60 €/a (steuerfrei)

Teilnehmerquote	100%	70%	50%	30%
Deckungsbeitrag WU	5.511 €	5.944 €	3.568 €	-104 €
Kosten aller Mieter	61.207 €	62.120 €	62.793 €	63.465 €
Entlastung aller Mieter ggü. Variante 0	1.947 €	1.034 €	361 €	-311 €
Entlastung aller Mieter ggü. Status Quo	8.567 €	7.654 €	6.981 €	6.309 €

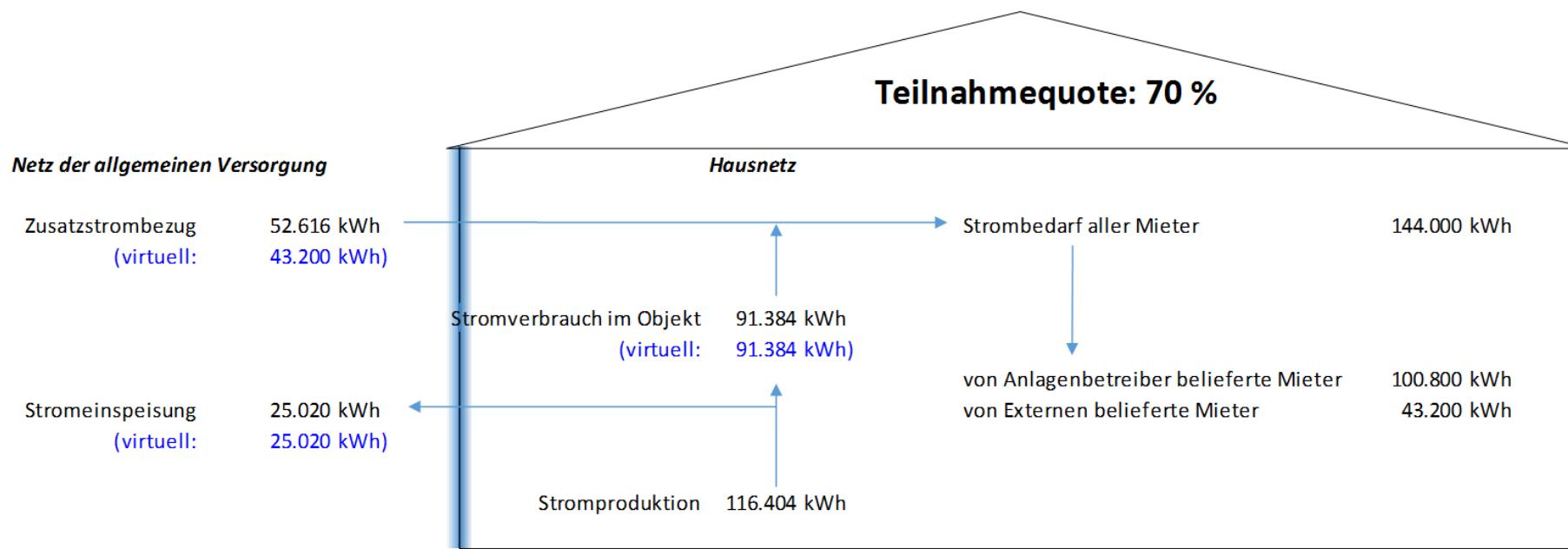
Summenzählermodell der Berliner Energieagentur – BEA/Vattenfall Stromnetz Berlin Modell

Das hier für den Fall der Hybrid-Versorgung an Hand der Zähler-struktur dargestellte Modell, das von der Berliner Energie Agentur mit Vattenfall Stromnetz Berlin ausgehandelt wurde, ist für die Berechnungen zugrunde gelegt worden. Das Modell konkretisiert die gesetzliche Vorgabe der „Abrechnung über Unterzähler“.



Exkurs Summenzählermodell – virtuelle Strommengen (Fall 1)

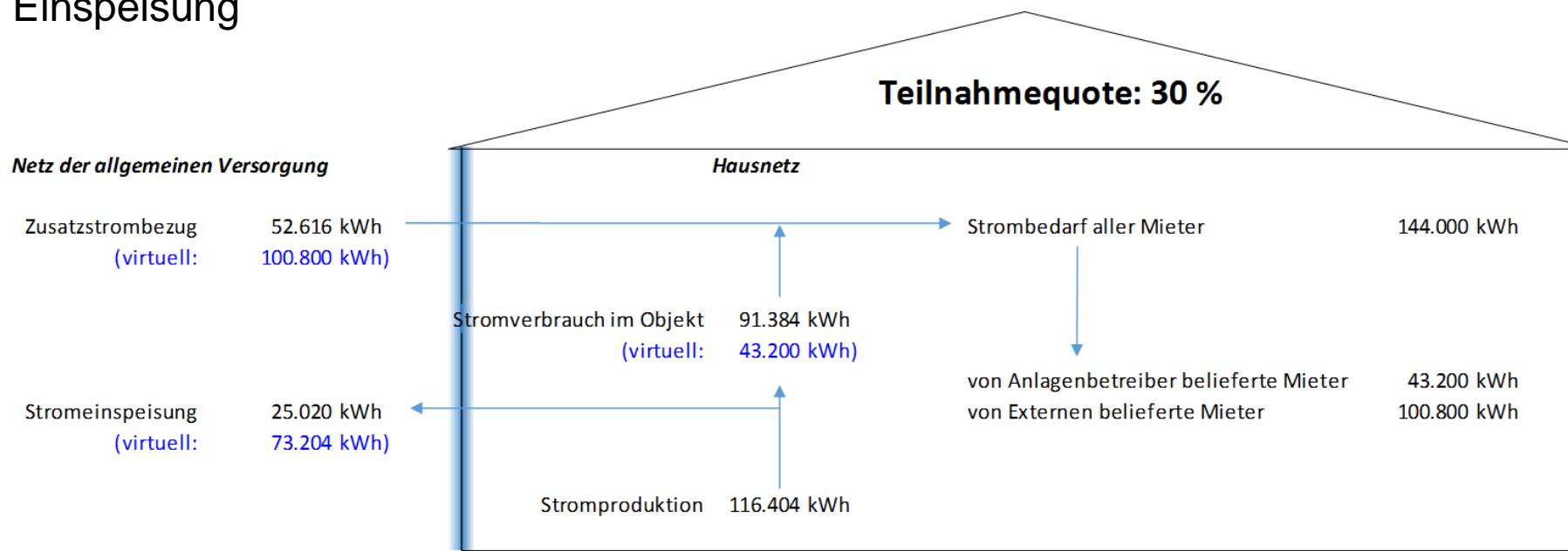
- Zusatzbezug > Verbrauch nicht belieferter Mieter
- Mengenkorrektur für Zusatzstrombezug erforderlich



Quelle: nach Heinz Ullrich Brosziewski

Exkurs Summenzählermodell – virtuelle Strommengen (Fall 2)

- Zusatzbezug > Verbrauch nicht belieferter Mieter
- Mengenkorrektur erforderlich für
 - Zusatzbezug
 - Objektverbrauch
 - Einspeisung



Variante 2 – Begründung (1)

- Belastung des im Objekt erzeugten und gelieferten Strom mit EEG-Umlage ohne USt. (6,17 ct/kWh)
- Entfall von Netznutzungsentgelten und Stromsteuer ohne USt. (Σ 9,68 ct/kWh) für im Objekt erzeugten Strom macht Verkauf an Mieter attraktiver als Einspeisung
- Teilnahmequote < 100%: virtuelle Bilanzierung nach dem Summenzählermodell nach § 4 Abs. 3b KWKG und § 20 Abs. 1d EnWG
- Teilnahmequote < 100%: Verschiebung
 - der Kosten für den Zusatzstrom vom WU auf nicht belieferte Mieter
 - des Stromverkaufs im Objekt (hohe Marge) zur Einspeisung (geringe Marge, ggf. Verlust)
- konstante Kapital-, Betriebs- und Verbrauchskosten mindern Deckungsbeitrag des WU

Variante 2 – Begründung (2)

- leicht höhere Betriebskostenumlage ggü. Variante 0 (+1.225 €) wegen Wartungskosten des BHKW in Höhe des Wärmeanteils
- aber: Kompensation durch günstigere Stromlieferung des WU
- Ausnahme: Teilnahmehquote 30 %, da dann 70% der Mieter den teureren Strom von Externen beziehen

- Gegenüber dem Status Quo kann bei allen Teilnahmehquoten eine beachtliche Entlastung der Mieter erreicht werden, da sich die Vorteile aus der Effizienz der Energieumwandlung und den günstigeren Stromtarifs summieren.

Variante 3 - Ergebnisse

- Contractor (vorsteuerabzugsberechtigt) liefert Wärme an alle Mieter und Strom an teilnehmende Mieter
- Nicht teilnehmende Mieter beziehen Strom von Externen.
- Stromlieferung zu 24,13 ct/kWh und 60 €/a (brutto)
- Kosten Wärmelieferung = Kosten Status Quo

Teilnehmerquote	100%	70%	50%	30%
Deckungsbeitrag Contractor	9.421 €	9.922 €	8.249 €	5.601 €
Kosten aller Mieter	66.606 €	67.518 €	68.190 €	68.862 €
Entlastung aller Mieter ggü. Variante 0	-3.452 €	-4.364 €	-5.036 €	-5.708 €
Entlastung aller Mieter ggü. Status Quo	3.168 €	2.256 €	1.584 €	912 €

Variante 3 – Begründung

- Kostenneutralität bei gewerbl. Wärmelieferung (§ 556c BGB)
 - Kosten Wärmelieferung Contractor \leq Betriebskosten Status Quo
- Je höher die Betriebskosten im Status Quo, desto höher der mögliche Deckungsbeitrag des Contractors.
- Hohe Marge ermöglicht Gestaltungsspielräume für
 - Anbieten geringerer Wärmelieferpreise
 - Anbieten günstigerer Stromtarife
 - Contractor entlastet die Mieter bei 20,4 ct/kWh (brutto) und Teilnahmequote von 100 % in selber Höhe wie das WU in Variante 2
- Optimierung im Einkauf (Investition, Brennstoff, Wartung) schafft weitere Vorteile
- aber: gegenüber Status Quo reduzieren sich die Gesamtkosten der Mieter unabhängig von der Teilnahmequote in jedem Fall

Fazit

- Lieferung von Strom und Wärme ermöglicht Entlastung der Mieter und Gewinn beim Lieferanten
- aber: Aufwand für Lieferanten
- Contractor realisiert durch Kostenneutralitätsgebot höhere Deckungsbeiträge als Wohnungsunternehmen
- Contractor kann dadurch günstigere Lieferpreise anbieten
- „kritische Masse“: Teilnahmequote von 70 % ist zu erreichen
- rechtliche Grundlage für Summenzählermodell fehlt
- andere Zählerkonzepte führen zu empfindlichen Netznutzungsentgelten