

Dezentrale KWK: Wärme- und Stormversorgung maßgeschneidert

Dienstag, 05. Mai 2009

KWK-Symposium
Initiative KWK Modellstadt Berlin

Berliner Energietage 2009



BERLINER *nergie* AGENTUR



Dezentrale KWK-Anlagen im Einfamilien- und Mehrfamilienhaus

M. Eng. Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Rolf Naster
Berliner Energieagentur GmbH

Berliner Energietage

05. Mai 2009

Inhalt

Berliner Energieagentur GmbH

- Zahlen und Fakten
- Referenzen Unternehmensbereich Contracting (Auszüge)

Grundlagen

- Vorteile und Hemmnisse
- Technisch-wirtschaftliche Dimensionierung

Praxisbeispiele

- Erfolgreiche Objektversorgung 6 – 50 kW
- Erfolgreiche Objektversorgung 4 – 6 kW

Der nächste Schritt: Mikro-KWK

Fazit



Dezentrale KWK-Anlagen im EFH und MFH

BERLINER **e**nergieAGENTUR

Zahlen und Fakten

wurde gegründet

- 1992 als Public-Private-Partnership

hat als Gesellschafter zu gleichen Teilen

- Land Berlin
- Vattenfall Europe Berlin AG & Co. KG
- GASAG Berliner Gaswerke AG
- KfW Bankengruppe

verfügt über

2,5 Mio. Euro Stammkapital

erwirtschaftet

rd. 6,5 Mio. € Gesamtleistung
rd. 370 T€ Unternehmensergebnis (EBIT)

beschäftigt

50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Unternehmensbereiche

- Consulting
- Contracting
- Internationaler Know-how Transfer

mit Sitz

Französische Straße 23
10117 Berlin

Telefon: (030) 29 33 30 - 0

eMail: office@berliner-e-agentur.de

Internet: www.berliner-e-agentur.de



Dezentrale KWK-Anlagen im EFH und MFH

BERLINER

nergieAGENTUR

Referenzen Unternehmensbereich Contracting (Auszüge)

Wärme- und Stromversorgung – Wohnimmobilien

- WBG „Bremer Höhe“ e.G., Berlin-Prenzlauer Berg
- Hausverwaltung Dr. Hartlep, Petersburger Platz, Berlin-Friedrichshain

BHKW-Beistellung – Wohnimmobilien

- GeWoSüd e.G., Wohngebiet Lindenhof, Eythstraße, Berlin-Schöneberg
- EKT Energie- und Kommunal-Technologie GmbH, Pulvermühle, Berlin-Spandau

Wärme-, Kälte- und (Not-)Stromversorgung – Dienstleistungs- und Gewerbeimmobilien

- Bürohaus Immobilienverwaltungs KG, Königstadt-Terrassen, Berlin-Prenzlauer Berg

Wärme- und Stromversorgung – Dienstleistungs- und Gewerbeimmobilien

- Fabrik Osloer Straße e.V., Berlin-Mitte

BHKW-Beistellung – Dienstleistungs- und Gewerbeimmobilien

- Dienstleistungskomplex City Carré, Berlin-Friedrichshain
- Berliner Stadtreinigung, Betriebshof Malmöer Straße, Berlin-Prenzlauer Berg

Grundlagen

Vorteile dezentraler KWK

- durch gekoppelte Erzeugung elektrische Energie + Heizung 40%-ige Einsparung von Primärenergie gegenüber der Einzelerzeugung elektrische Energie und separatem Heizkessel
- Schonung der Umwelt durch weniger Emissionen in Bezug auf die erzeugte Energiemenge
- damit wesentliche Verbesserung des Primärenergiefaktors möglich – Anforderungen der EnEV und der KfW werden leichter eingehalten
- Befreiung von der Stromsteuer für selbst genutzte erzeugte elektrische Energie
- Einspeisevergütung für überschüssig erzeugten Strom vom EVU gesetzlich geregelt

Hemmnisse

- hohe Investitionen, Wirtschaftlichkeit oft schwierig
- hoher administrativer Aufwand (Vorschriften, EVU, Anmeldungen etc.)
- Schallschutzvorsorge, hohe Abhängigkeit von vorh. Systemtemperaturen
- häufige Wartungsintervalle, Aufwendungen für Betriebsstoffe etc.

Grundlagen

Grundvoraussetzungen

- ausreichender Wärmeverbrauch, spez. Grundlast im Sommer (zentrale Warmwasserbereitung oder prozessbedingter Wärmeverbrauch)
- Ziel sollte es sein, mehr als 5.000 Vollbenutzungsstunden zu erreichen
- vorhandene Aufstellfläche und Raumhöhe für BHKW und ggf. Pufferspeicher
- vorhandener, freier Abgasweg
- Vorlauftemperaturniveau bis 90 °C, niedrige Rücklauftemperaturen
- Ermittlung der Wärmeerzeugungskosten der Bestandsanlage

In der Regel „immer“ lösen lassen sich die Probleme der ...

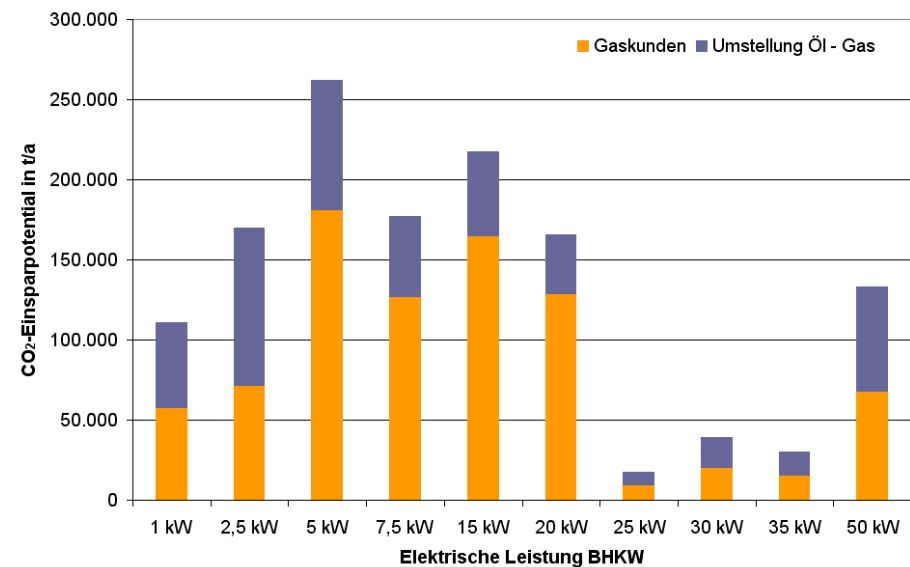
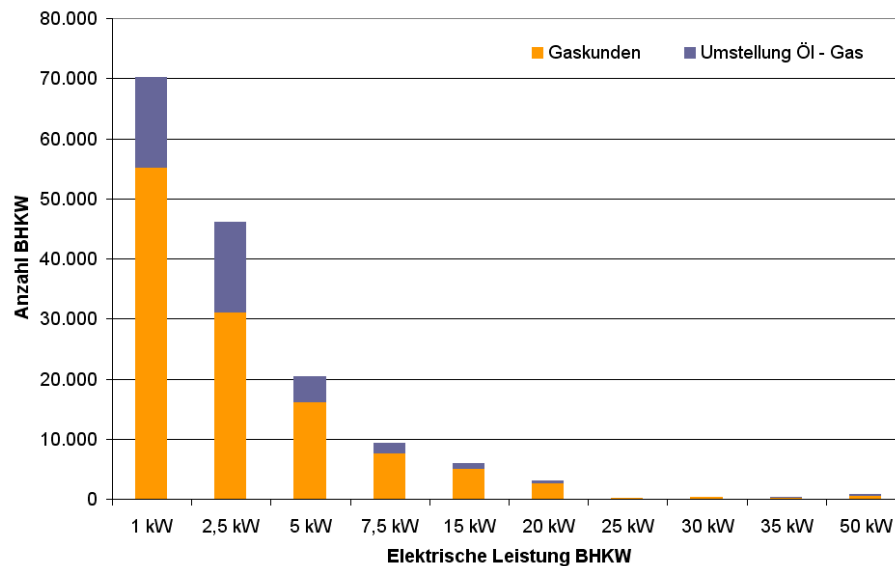
- hydraulischen Einbindung
- elektrischen Einbindung
- Brennstoffversorgung
- Schallschutzvorsorge

Dezentrale KWK-Anlagen im EFH und MFH

BERLINER **energie** AGENTUR

Potenzial Mini-BHKW-Einsatz in Berlin

- IST 2008: 230 BHKW / 8.900 MWh KWK-Strom
- max. Potenzial 157.000 BHKW / 2.700.000 MWh KWK-Strom
- max. Einsparung 1.325.000 Tonnen CO₂/a

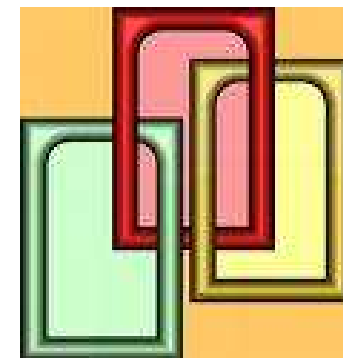




Grundlagen

Rahmenbedingungen

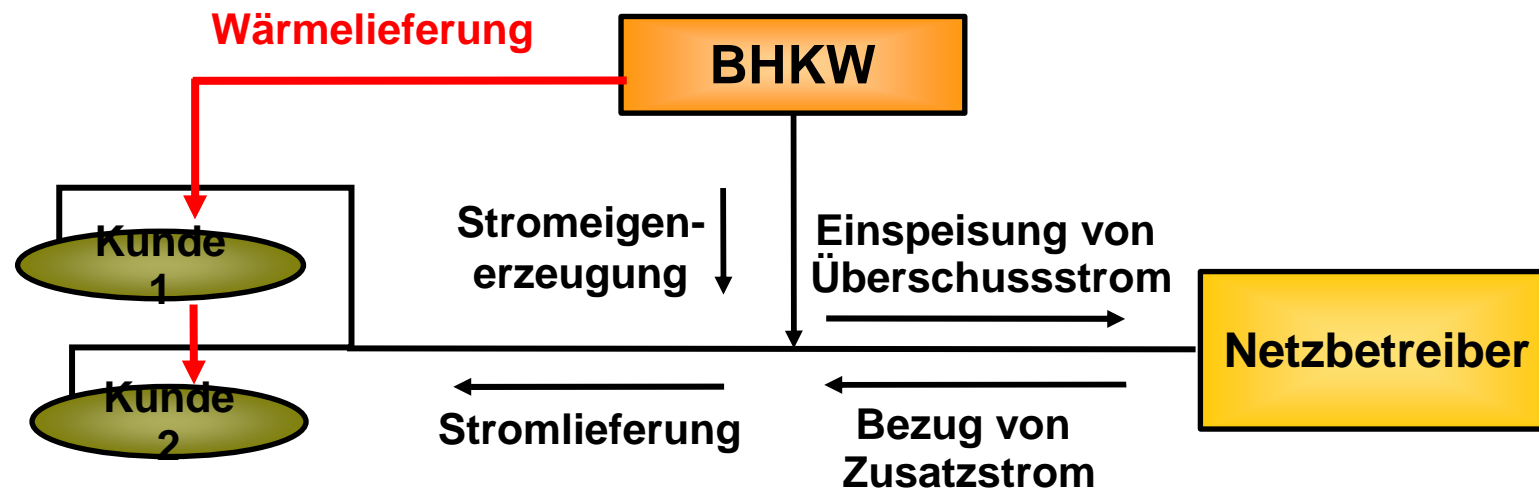
- Stromvergütung nach KWKG in der gültigen Fassung (5,11 Ct/kWh)
- EEX – Baseload (4,735 Ct/kWh)
- Gaskonditionen auf einem HEL-Niveau von 61,01 €/hl
- Vergütung für vermiedene Netznutzungsentgelte (Berlin z. Zt. 1,20 Ct/kWh)



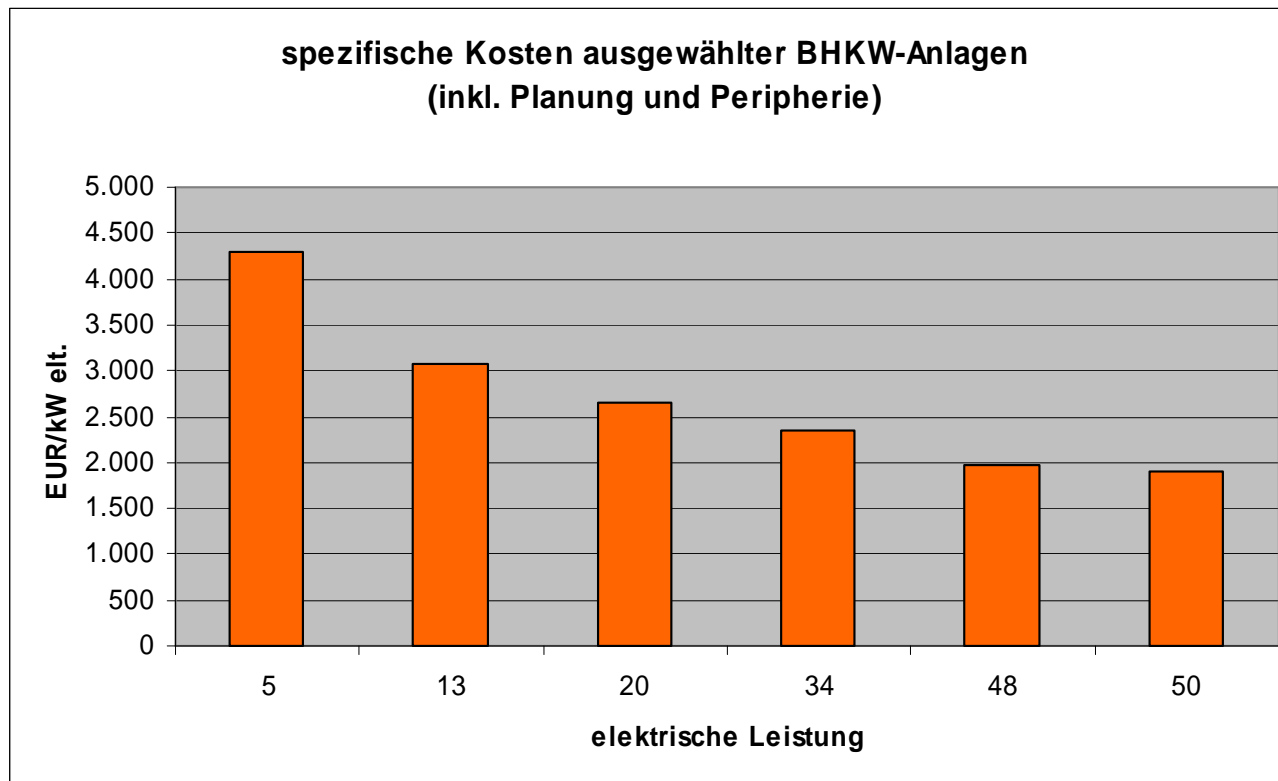
KWK in Wohngebäuden

➤ Stromnutzung im Objekt

- Auslegung der Anlage nach Wärmebedarf
- Vermarktung des im BHKW erzeugten Stroms im Objekt
- Optimierung von Einspeisung und Zusatzstrombezug



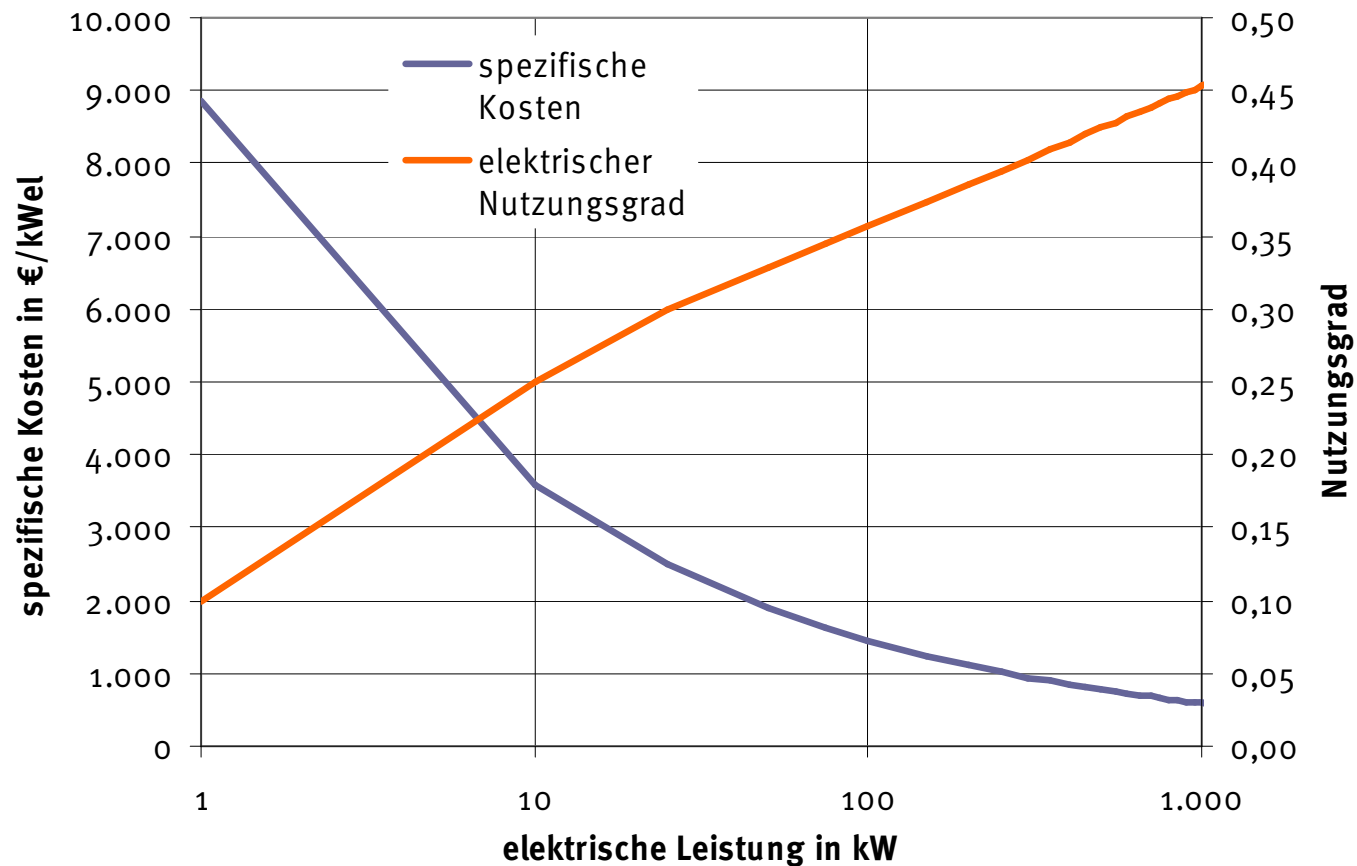
Dimensionierung und Betriebserfahrungen



Dezentrale KWK-Anlagen im EFH und MFH

BERLINER **E**nergieAGENTUR

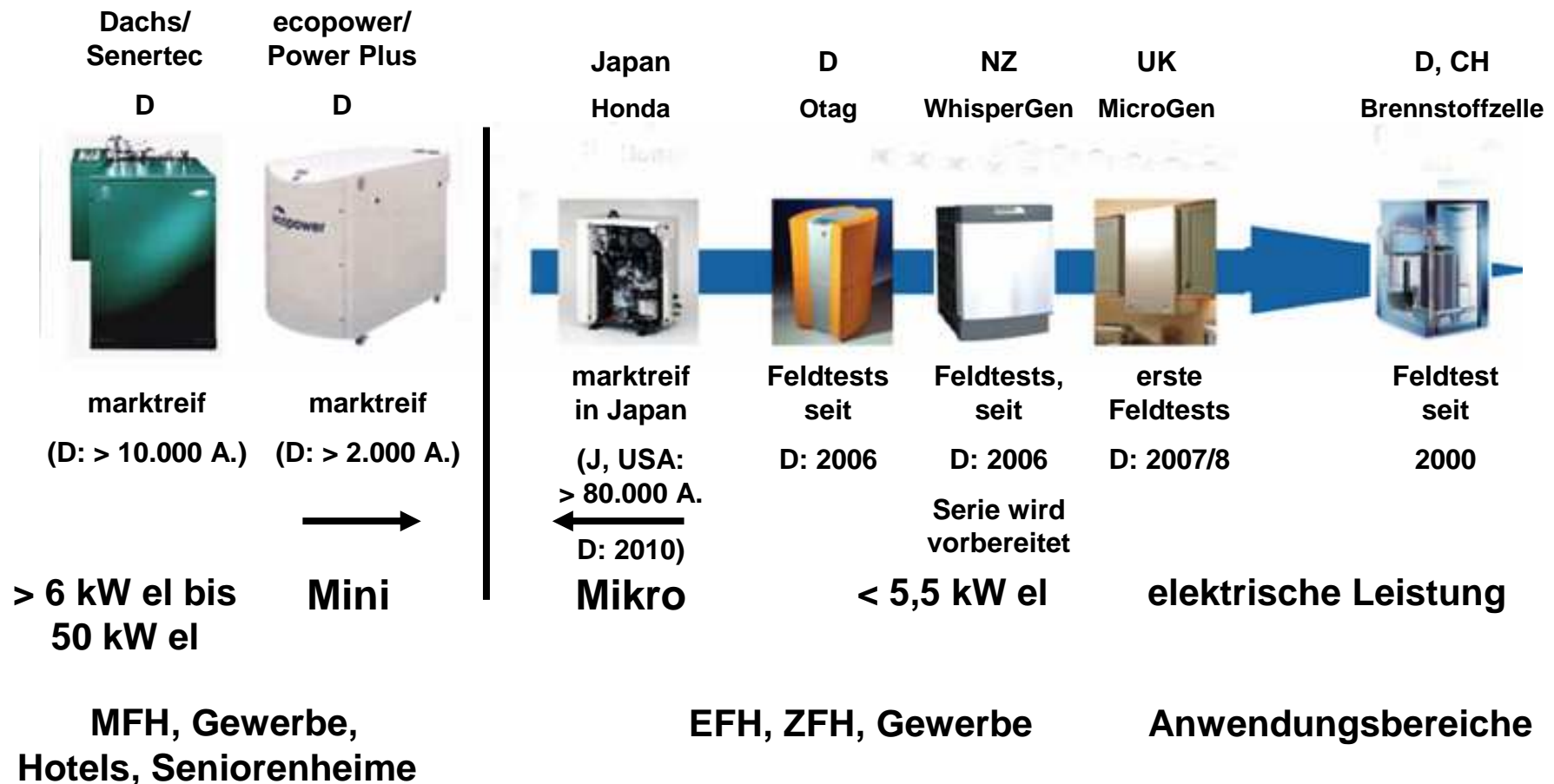
Kosten und elektrische Nutzungsgrade BHKW



Dezentrale KWK-Anlagen im EFH und MFH



Überblick Stand Mini- und Mikro-KWK-Techniken



Reaktion der BHKW-Hersteller auf neue Rahmenbedingungen

- Belegung des Marktes: seit Ende 2008 über 6.000 Anträge Mini-KWK im Rahmen des MAP beim BAFA – vor allem im kleineren Leistungsbereich bis 50 kW_{el}
- Wegbrechen des Marktes zwischen 50 und 500 kW_{el} durch Limitierung der Zuschlagszahlung und Einspeiseverpflichtung auf 30.000 Vollbenutzungsstunden oder 6 Jahre (KWKG)
- Verstärkung der Aktivitäten in Bereich der Mini-KWK unter 50 kW_{el}
 - Vaillant / Honda: Entwicklung eines gasbetriebenen Mikro-BHKW mit 1 kW_{el} und 2,8 kW_{th} (Honda hat bereits 80.000 dieser Anlagen in den USA und Japan abgesetzt)
 - SenerTec: Entwicklung Mikro-KWK-Gerät im Bereich von 1 kW_{el} und 6 kW_{th} (über Muttergesellschaft Baxi-Gruppe)
 - Remeha (De Dietrich): Kombination des Microgen-Stirling-BHKW mit einem Brennwertgerät – Markteinführung Mitte 2010
 - Buderus: Feldtest mit einem Stirling-Heizgerät 1 kW_{el}, Serienreife 2011

Beispiel erfolgreiche Objektversorgung (6 – 50 kW)

Beispiel Vollversorgung

Bewohnergenossenschaft „Bremer Höhe“ e.G.

- Wohn- und Gewerbekomplex mit 516 Wohn- und 16 Gewerbeeinheiten
- BHKW in Dachheizzentralen, Brennwertkessel, lokales Strom- und Wärmenetz

Technische Daten

- 6 mit Erdgas betriebene BHKW-Module
 - 4 x 34 kW_{el} / 80 kW_{th} (Nutzungsgrad 105 %)
 - 2 x 18 kW_{el} / 43 kW_{th} (Nutzungsgrad 98 %)
- Betriebsart: wärmegeführt, Netzparallelbetrieb
- Brennwertkessel: 531 kW und 2 x 950 kW

Umweltentlastung

- CO₂-Einsparung: 450 t pro Jahr
- Primärenergieeinsparung: 1.100 MWh pro Jahr



Beispiel erfolgreiche Objektversorgung (6 – 50 kW)

BHKW-Beistellung

Wohnanlage, Berlin

- beheizte Gesamtfläche ca. 4.200 m²
- 60 Wohneinheiten
- 60 % Stromverwertung im Objekt, 40 % KWK-Stromeinspeisung in das Netz der allgemeinen Versorgung
- Beistellung des BHKW in einer bestehenden Heizzentrale (Gas-NT-Kessel, spezifische CO₂-Emission: 279 g/kW_{th})

Technische Daten

- BHKW-Anlage mit 20 kW_{el} / 47 kW_{th}

Umweltentlastung

- CO₂-Einsparung: 58,3 t pro Jahr



Dezentrale KWK-Anlagen im EFH und MFH

BERLINER

energie AGENTUR

Mini-KWK Techniken (4 – 6 kW)



Dachs / Senertec



ecopower / Power Plus



Dezentrale KWK-Anlagen im EFH und MFH

BERLINER **E**nergieAGENTUR

Beispiel erfolgreiche Objektversorgung (4 – 6 kW)

Beispiel Petersburger Platz 6, Berlin

Energieversorgung mit BHKW und Brennwertkessel

- beheizte Gesamtfläche ca. 4.044 m²
- 100 % Mieterstromversorgung
- 46 Wohn- und Gewerbeeinheiten
- Aufstellung des BHKW in der Heizzentrale

Technische Daten

- Heizzentrale mit 299 kW
- Dachs-BHKW mit 5,5 kW_{el} / 12,5 kW_{th}
- Buderus Brennwertkessel GE 505

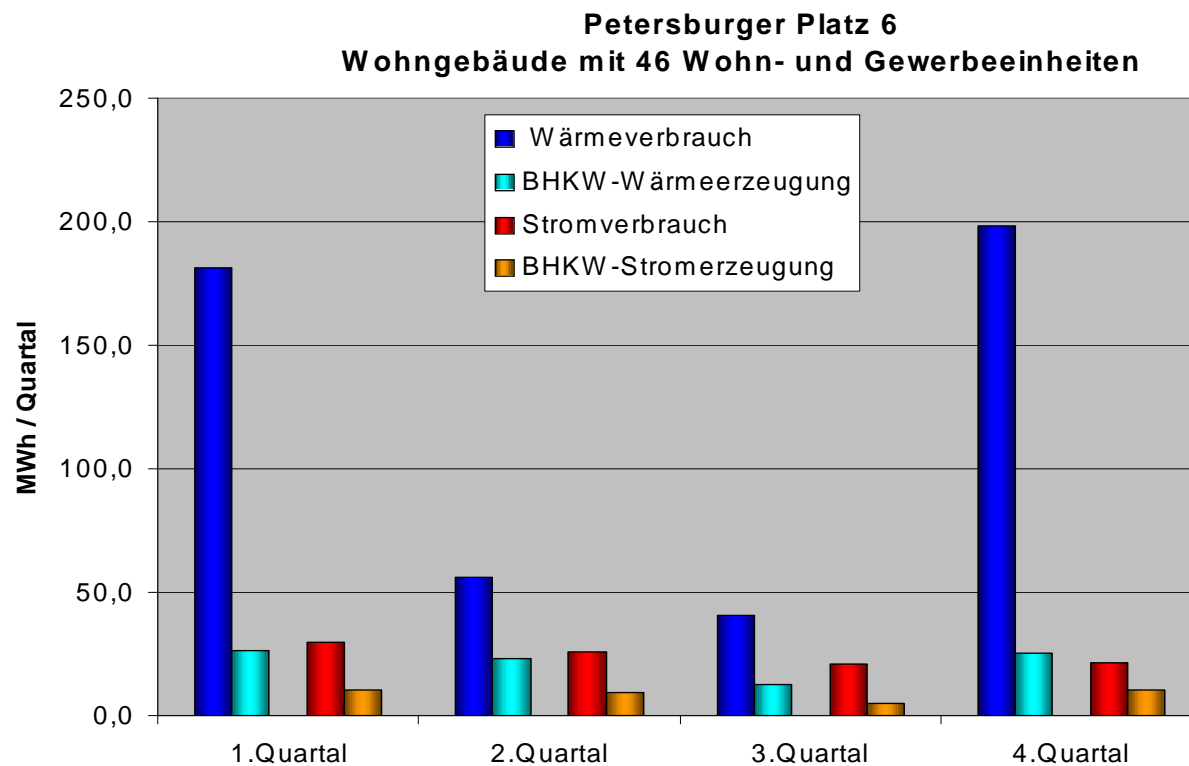


Dezentrale KWK-Anlagen im EFH und MFH

BERLINER **energie** AGENTUR

Beispiel erfolgreiche Objektversorgung (4 – 6 kW)

Verteilung des jährlichen Wärme- und Stromverbrauchs (2007)





Dezentrale KWK-Anlagen im EFH und MFH

BERLINER **energie** AGENTUR

Beispiel erfolgreiche Objektversorgung (4 – 6 kW)

Nutzungsgrade	Dachs/Senertec	
thermisch	61%	Herstellerangabe
thermisch	58,6%	2007
elektrisch	27%	Herstellerangabe Betrieb
elektrisch	24,0%	2007
gesamt	88%	Herstellerangabe
gesamt	85,6%	2007

Der nächste Schritt: Mikro-KWK

- auch im Ein- und Zweifamilienhausbereich besteht Nachfrage nach KWK-Technik
- Mikro-KWK-Systeme sind teurer als konventionelle Systeme beim aktuellen Preisniveau
- zur Zeit viele Geräte in der Testphase, Markt und Technik entwickeln sich dynamisch
- praxiserprobt Dachs und ecopower, die im EFH nur bedingt einsetzbar sind, im MFH aber vielfältig verwendet werden
- Feldtests mit Lion Powerblock von OTAG und WhisperGen

Der nächste Schritt: Mikro-KWK



- OTAG Lion Powerblock
- (Freikolbendampfmaschine mit integriertem Linatorgenerator)
- $P_{\text{elektr.}}$ 0,3-2,0 kW modulierend
- $P_{\text{therm.}}$ 3,0-16 kW modulierend
- Nutzungsgrad 94 %

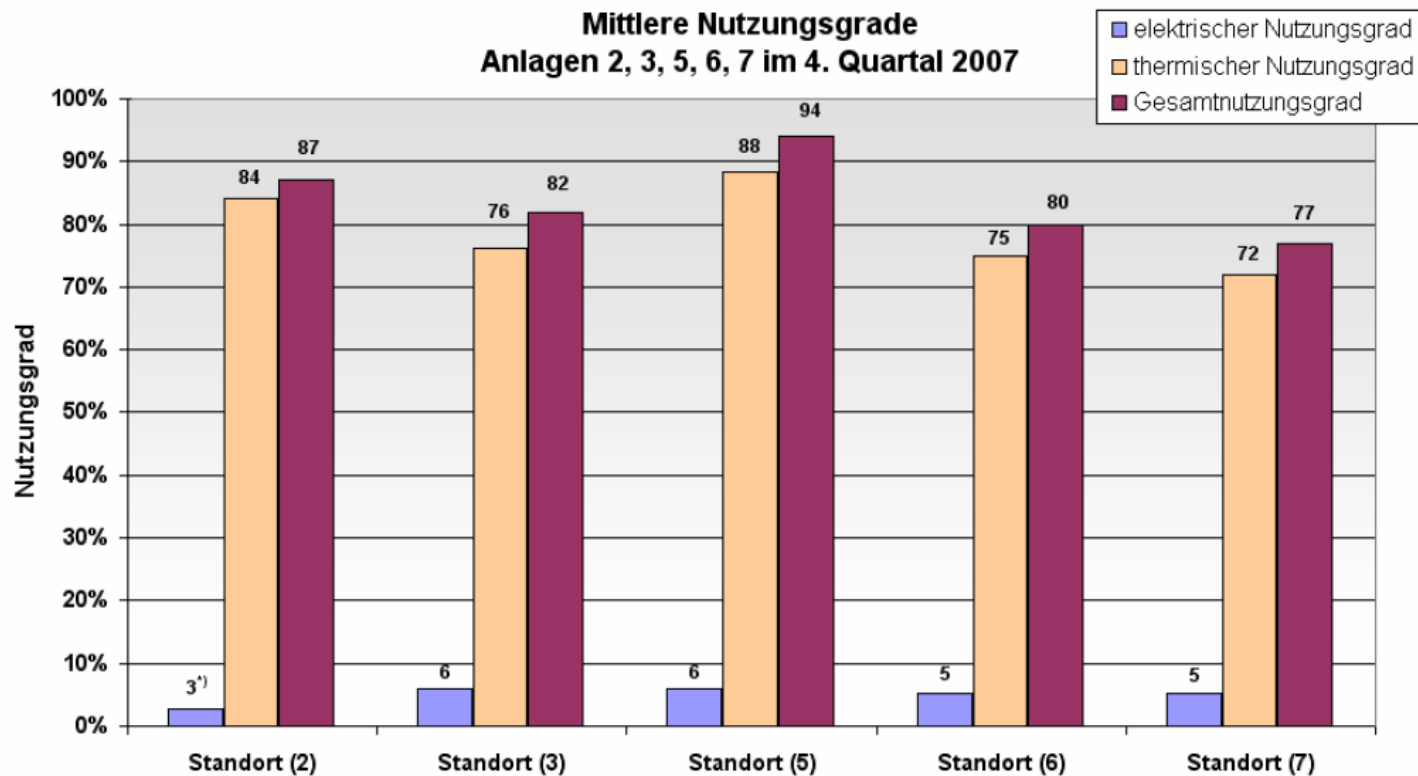
Dezentrale KWK-Anlagen im EFH und MFH

BERLINER

nergieAGENTUR

Der nächste Schritt: Mikro-KWK

Nutzungsgrade OTAG Feldtest



Der nächste Schritt: Mikro-KWK



- WhisperGen (Stirlingmotor)
- $P_{\text{elektr.}}$ 1,0 kW
- $P_{\text{therm.}}$ 7,5+4 kW (mit Zusatzbrenner)
- Nutzungsgrad 92 %

Nutzungsgrade WhisperGen Feldtest
12 ausgewertete Anlagen (Februar 2008)

Elektrische Nutzungsgrade	5 - 9 %
Thermische Nutzungsgrade	78 – 87 %
Gesamtnutzungsgrade	80 – 96 %



Fazit

Die Nutzung kleiner KWK-Anlagen ...

- verringert die CO₂-Emissionen
- kann die Heizkosten mindern
- verbessert das energietechnische Image eines Objektes
- trägt zur Erfüllung der Anforderungen der EnEV und der KfW bei
- erhöht die Redundanz der Wärmeversorgung
- kann ein Baustein der Notstrombereitstellung darstellen
- ist mit Risiken verbunden, die sich durch Contracting auch auslagern lassen





BERLINER *nergie* AGENTUR



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Für weitere Fragen:

www.berliner-e-agentur.de

office@berliner-e-agentur.de

KWK Modellstadt Berlin



Eine Initiative der Berliner Energieagentur
in Kooperation mit der GASAG, Vattenfall
und der Senatsverwaltung für Gesundheit,
Umwelt und Verbraucherschutz.

KWK Modellstadt Berlin
c/o Berliner Energieagentur GmbH
Französische Straße 23 | 10117 Berlin
Telefon: 030 29 33 30 - 602
Telefax: 030 29 33 30 – 99
info@kwk-modellstadt-berlin.de
www.kwk-modellstadt-berlin.de