



Strom erzeugende Heizung – Einsatz von Mini- und Mikro-KWK

Dipl. Ing (FH) Hartmut Meißner
Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

BDH

Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.



BDH

Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

ISH



Agenda

- ➔ 1. Idee
- ➔ 2. Vorteile
- ➔ 3. Technik / Umwelt
- ➔ 4. Wirtschaftlichkeit
- ➔ 5. Ausblick





Ist Ihnen bewusst,



dass es im Zuge der Effizienz künftig immer wichtiger sein wird die Energie direkt dort zu erzeugen, wo sie verbraucht wird – also dezentral bei Ihrem Kunden vor Ort?





Primärenergieverbrauch in der EU

Warum sind Innovationen in unserer Branche so bedeutend?



Quelle: „Green Paper on Energy Efficiency or Doing More with Less“, März 2006

BDH

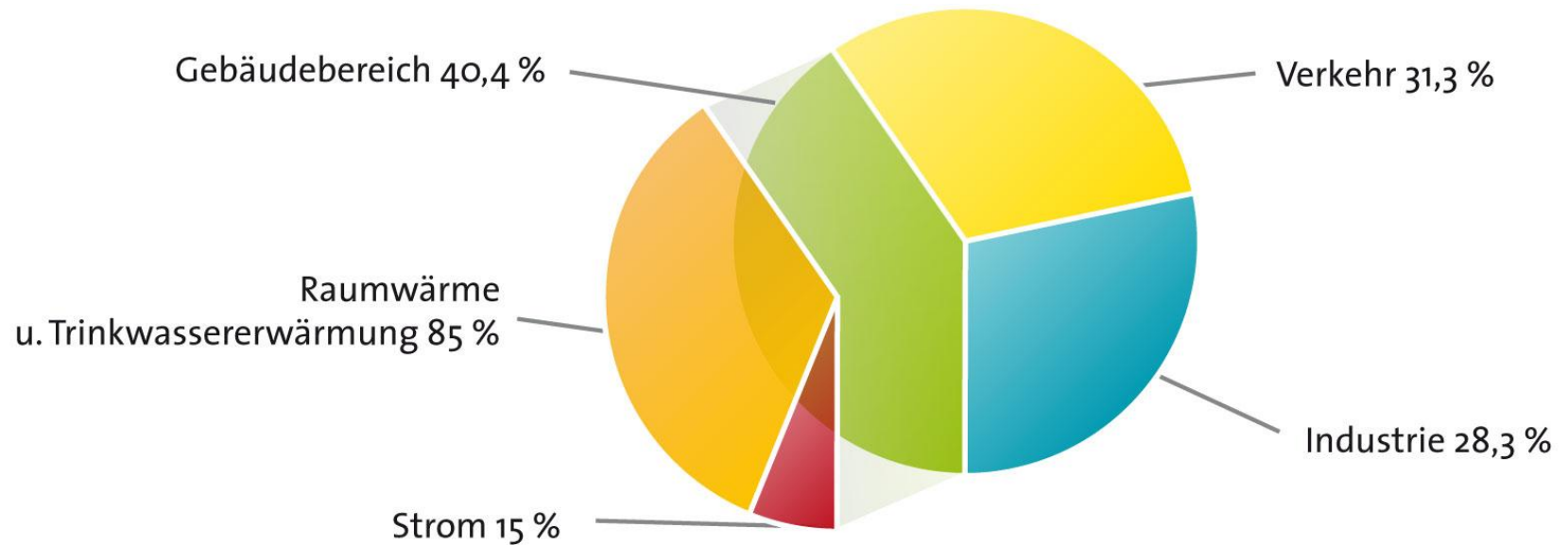
Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

Die größten Hebel liegen in der Heizungsbranche.





Energieverbrauch in Deutschland



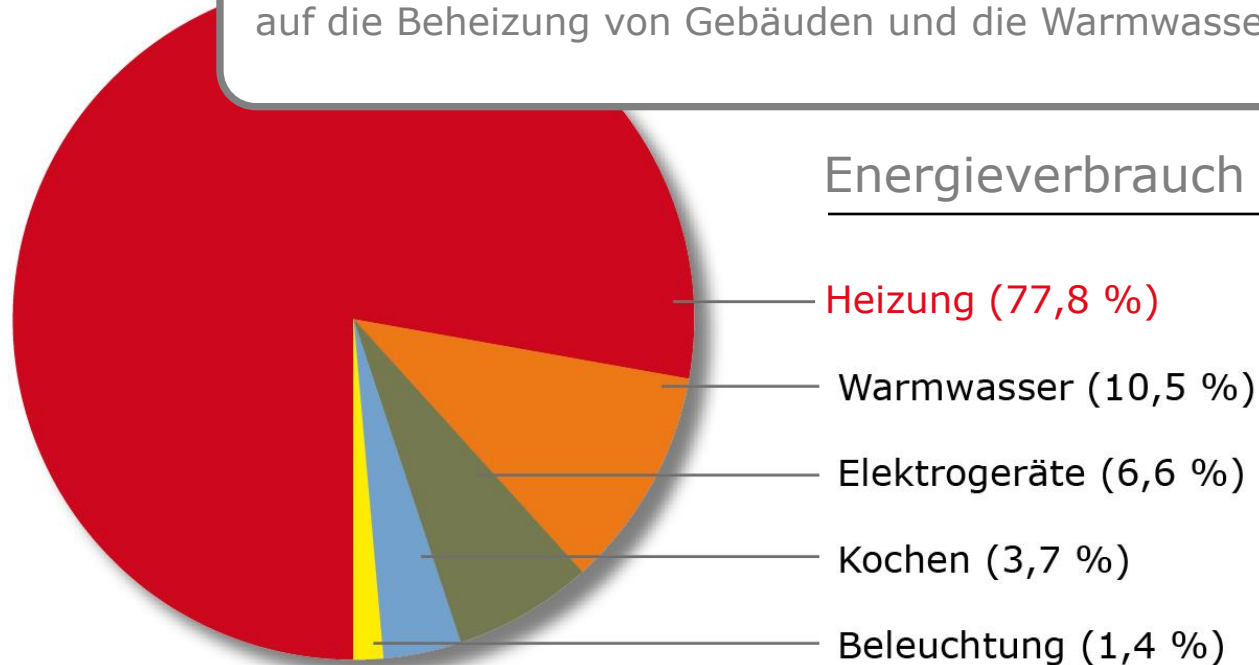


Energieverbrauch in Deutschland

37 Prozent des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland entfallen auf die Beheizung von Gebäuden und die Warmwasserbereitung.



Energieverbrauch eines Hauses

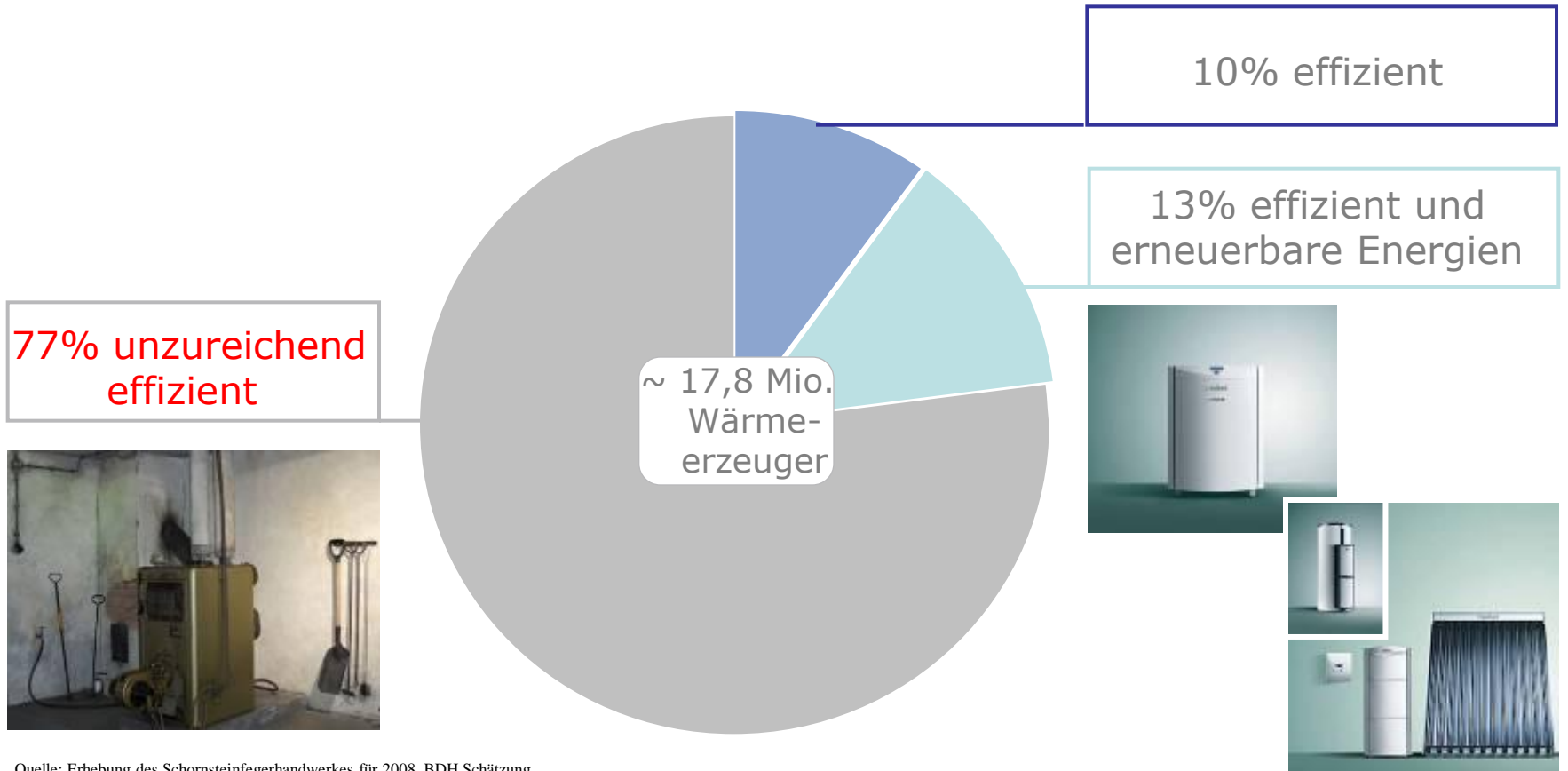


Quelle: AG Energiebilanzen





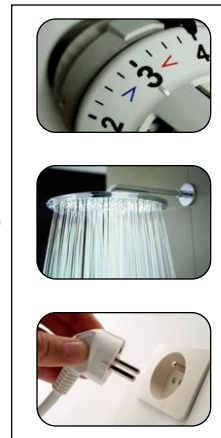
Effizienzstruktur der Heizungsanlagen in Deutschland



➤ Anforderungen bis 2020

Steigerung der Effizienz, Reduzierung der Emissionen und Senkung der Energie - Kosten für den Kunden

Systemansicht



Das Europäische Ziel 20-20-20



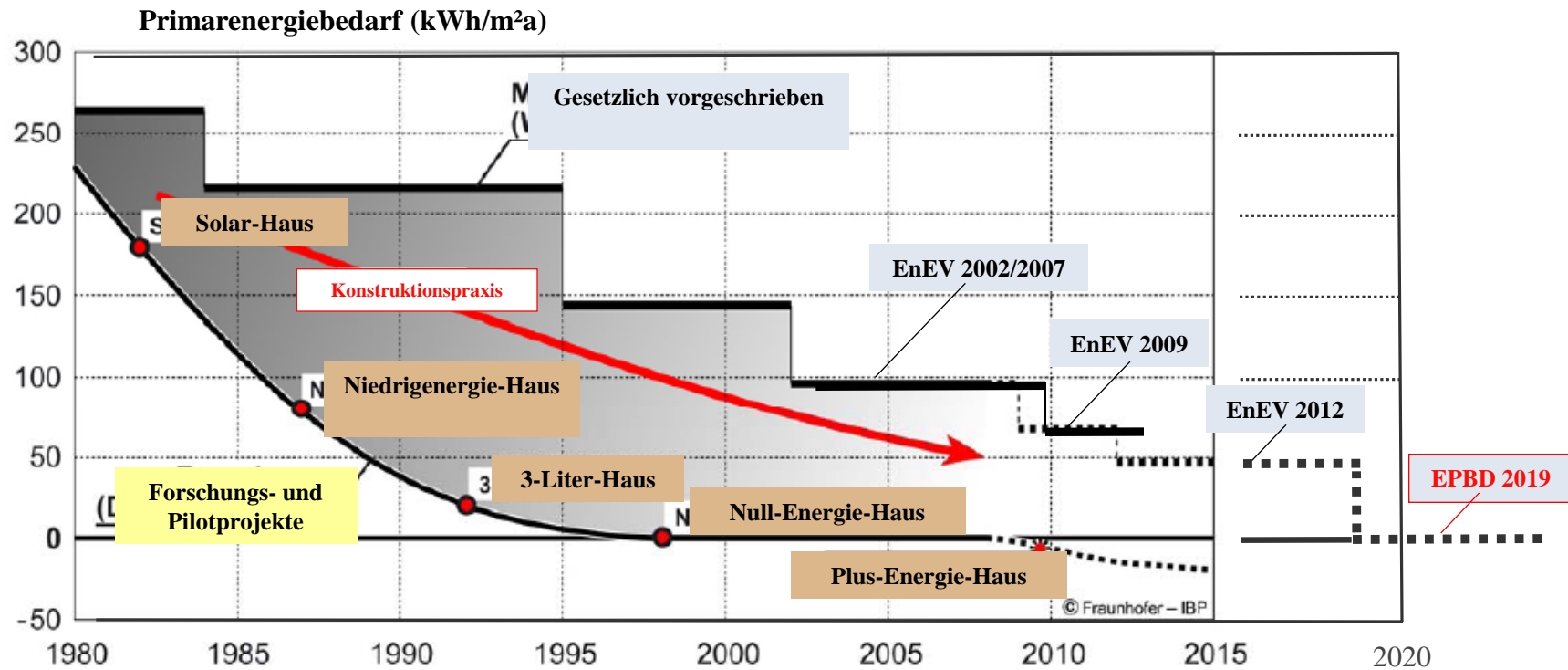
Anteil KWK-Strom 25%

Die kombinierte Erzeugung von Wärme und Strom ist äußerst effizient und daher politisch gewollt und vielfältig gefördert.

Dezentrale Wärme- und Stromerzeugung vermeidet Kraftwerks- und Übertragungsverluste.



Primärenergiebedarf für neue Gebäude in Deutschland



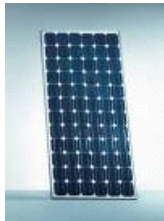
Quelle: Fraunhofer-Institut für Bauphysik





Lösungsmöglichkeiten

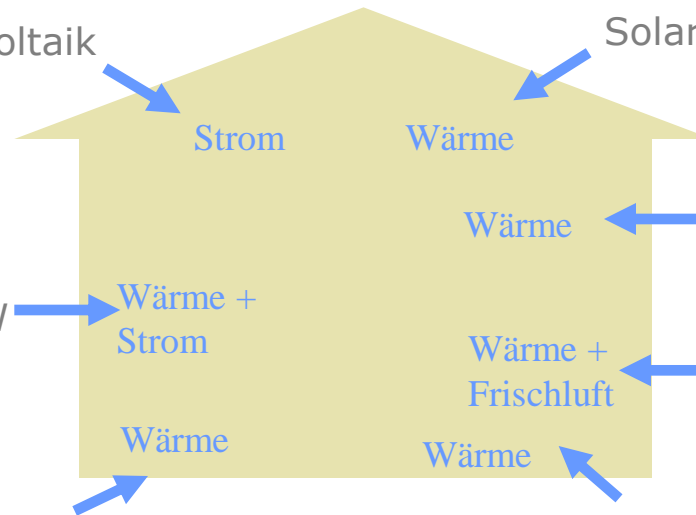
Sanierung im Gebäudebestand und im Neubau mit nachhaltiger Energieanwendung



Photovoltaik



Solarthermie



Mini- und Mikro-BHKW



Luft/Wasser Wärmepumpe



Lüftung und Wärmerückgewinnung



Pellet-Heizkessel



Brennwertkessel



Gas-Wärmepumpe

SW und WW Wärmepumpe



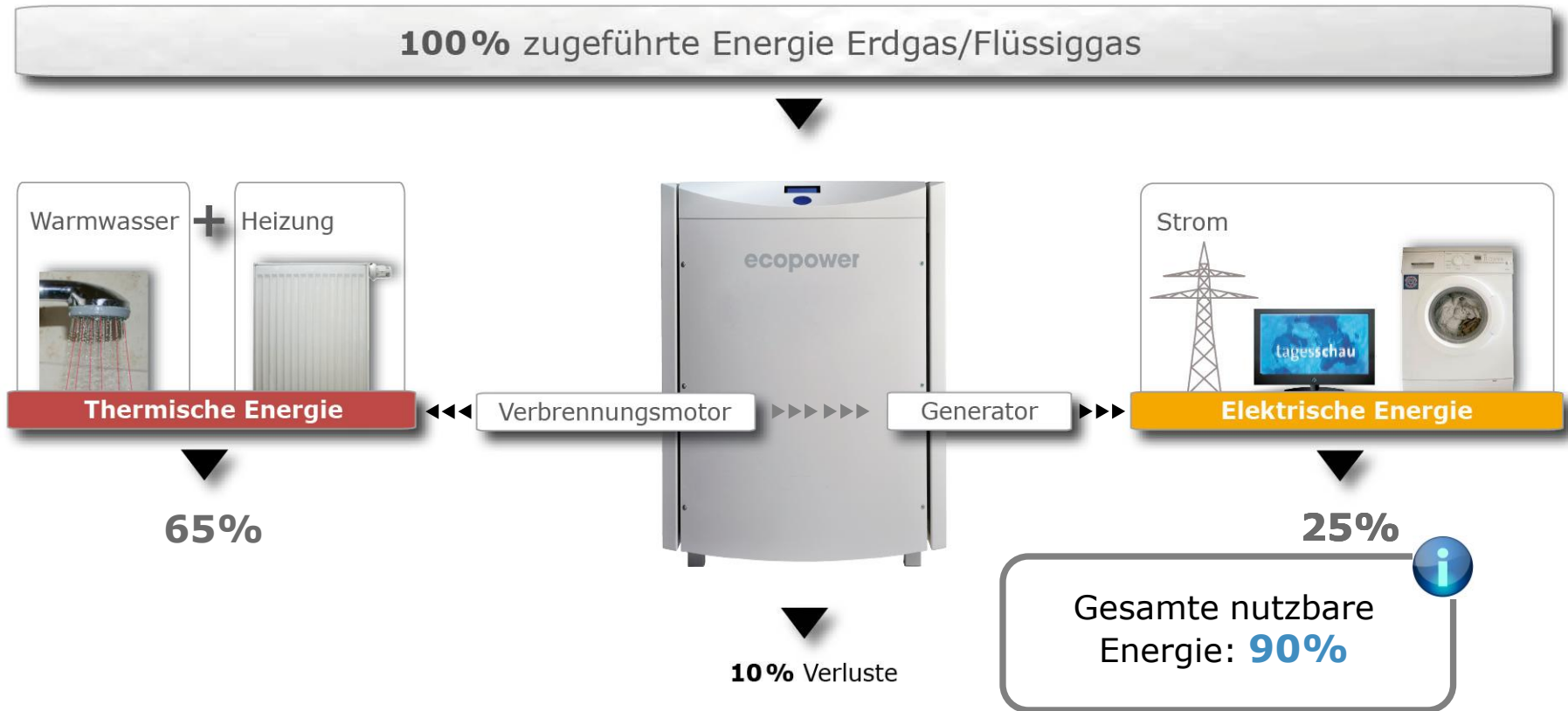
➔ Stromerzeugende Heizung = Mikro-KWK

- ➔ Dort, wo man heute Gas zum Heizen einsetzt, kann man auch Strom produzieren !!





Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung



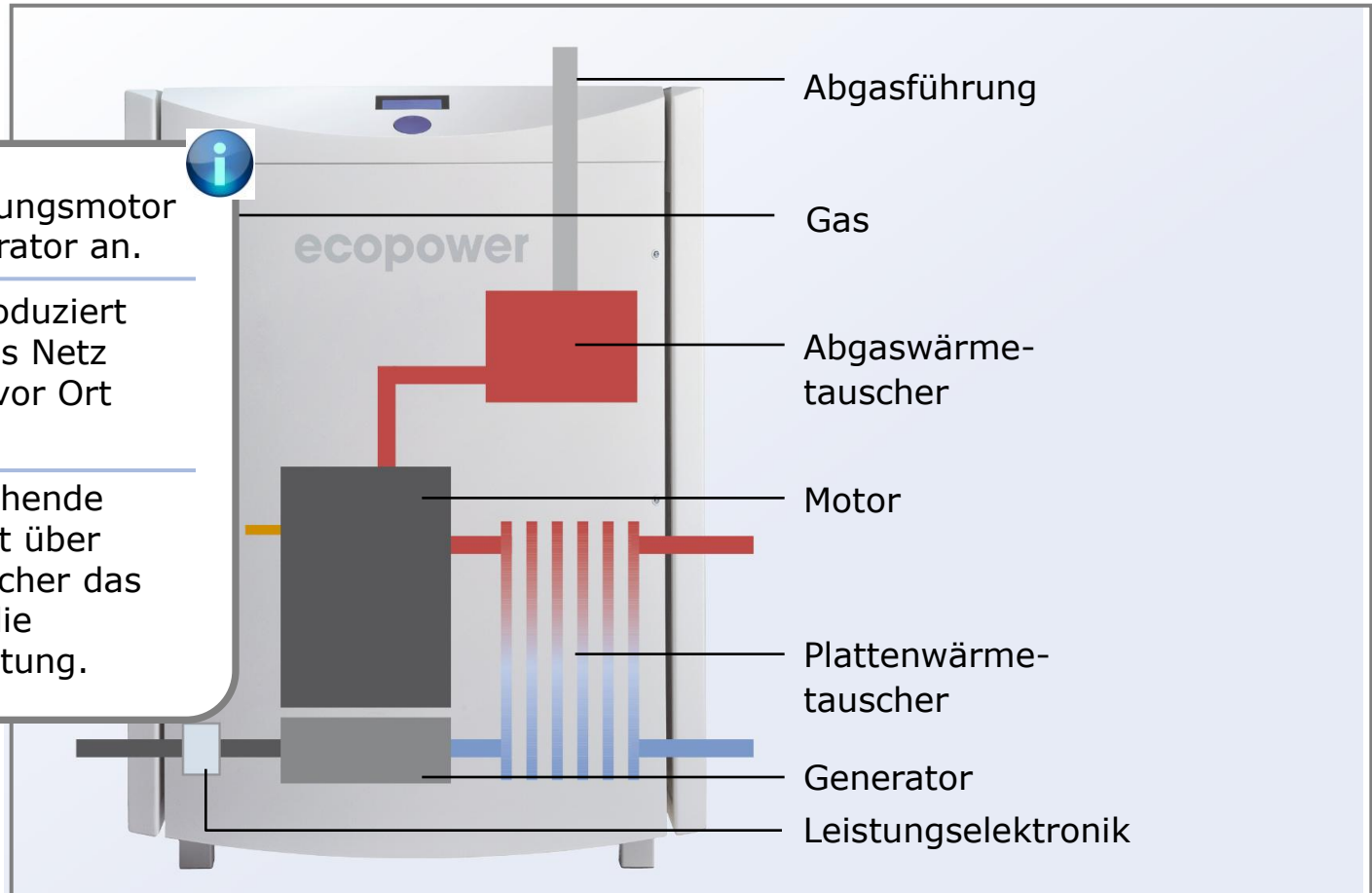


Funktionsweise Mini-Mikro KWK

Ein Gas Verbrennungsmotor treibt einen Generator an.

Der Generator produziert Strom, welcher ins Netz eingespeist oder vor Ort genutzt wird.

Die hierbei entstehende Abwärme versorgt über einen Wärmetauscher das Heizsystem und die Warmwasserbereitung.



Fünf gute Gründe für eine Mini-Mikro KWK



Spart nicht nur Geld,
verdient sogar Geld



Produziert nicht nur Wärme,
sondern auch Strom



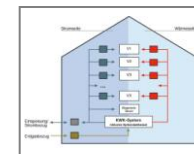
Zukunftsfähige Technik



Schont die Umwelt



Investitionsmodell





Sparen, Effizienz und Umwelt als Treiber innovativer Technologien



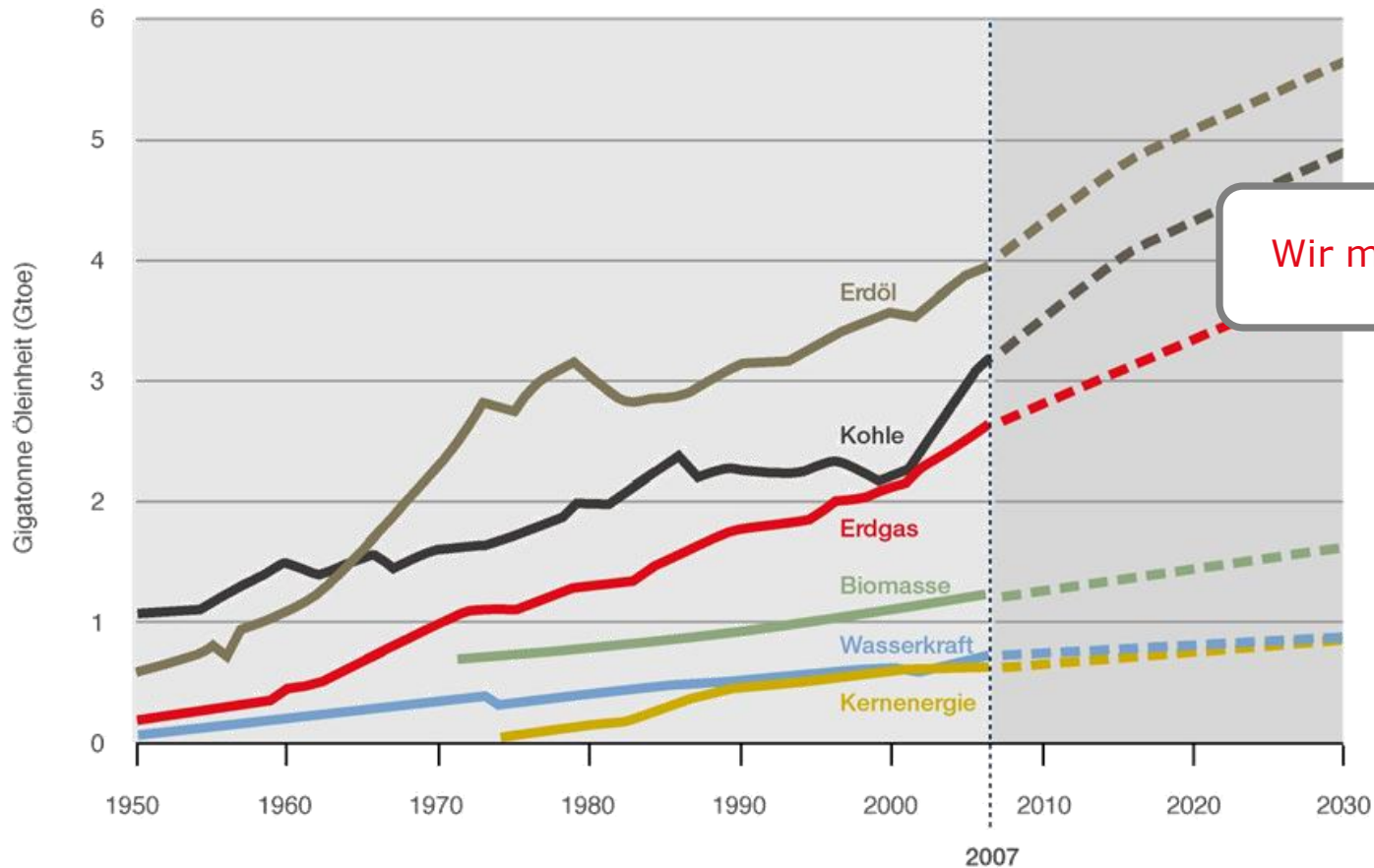


Umwelt

Energiewirtschaft – was erwartet uns in der Zukunft?



Entwicklung des Primärenergieverbrauchs weltweit (BGR, 2007)

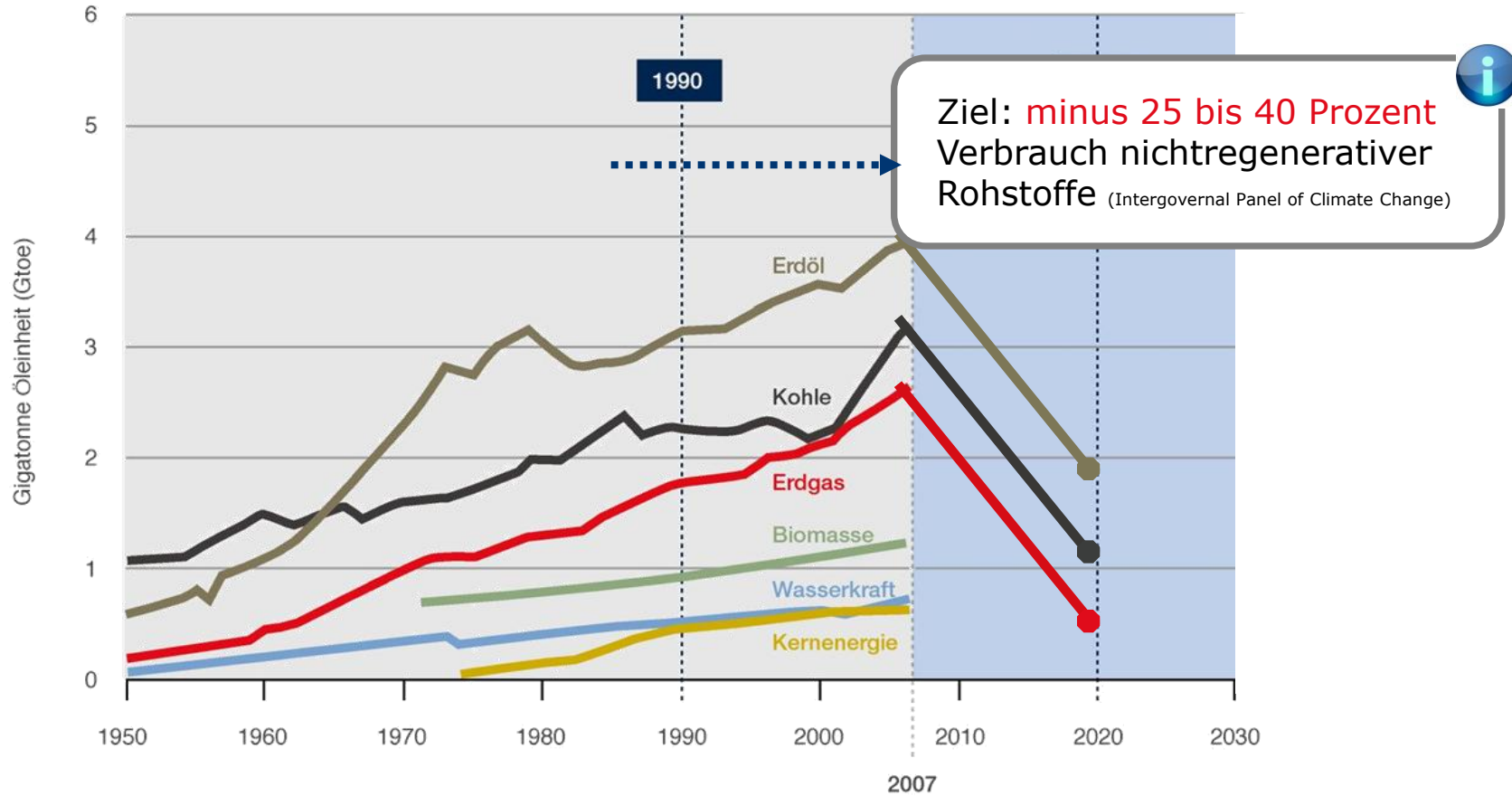


Wir müssen handeln!

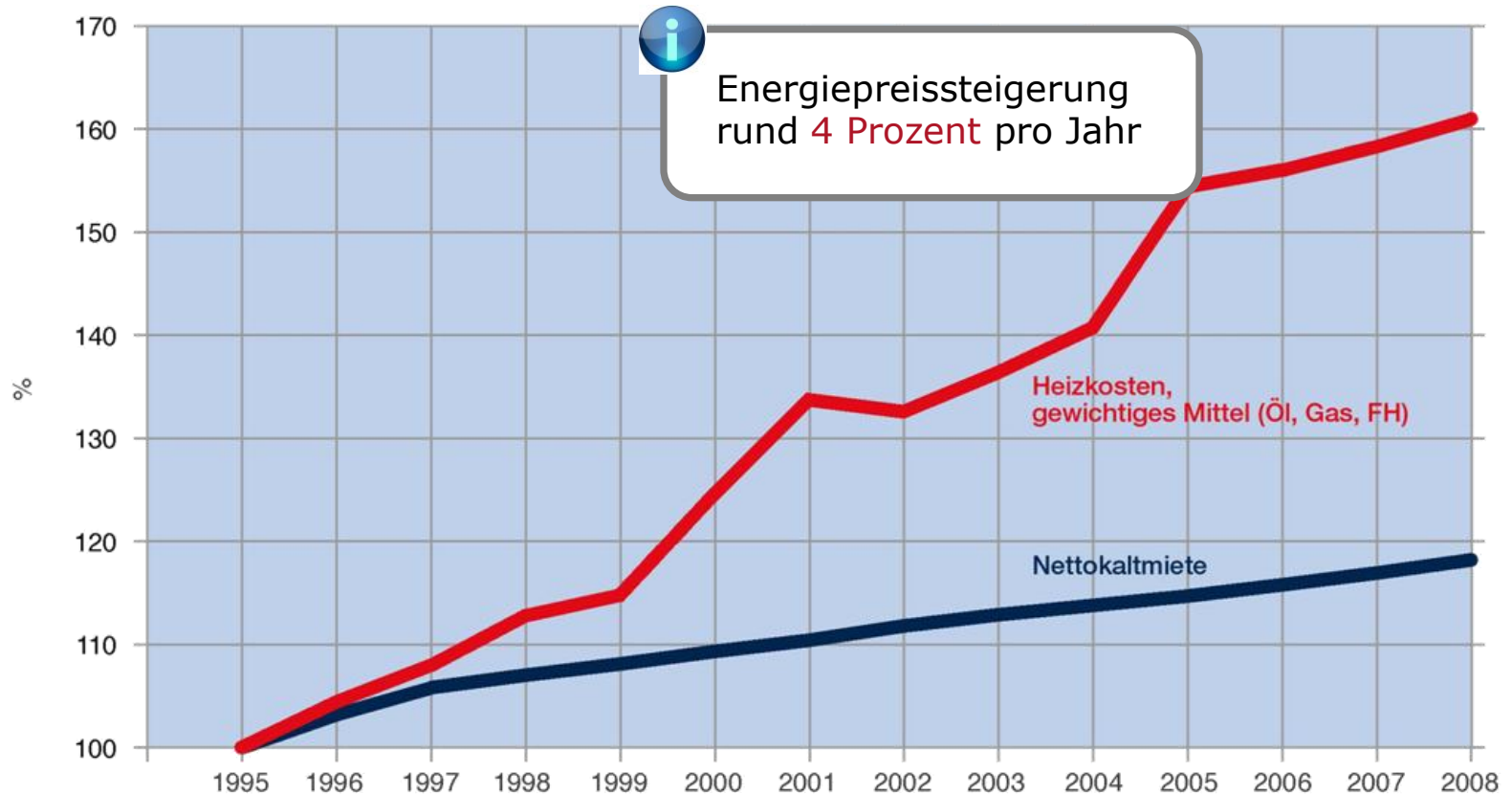




Internationale Klimaschutzziele



Entwicklung von Heizkosten und Miete



Quelle: Statistische Jahrbücher 2000, 2003, 2006 und 2009





Fazit Energiepolitik

+++


Energie ist zu teuer, um sie zu verschwenden!

+++

Energie ist zu kostbar, um nicht darauf acht zu geben!

+++

Energie ist zu endlich, um ineffizient genutzt zu werden!

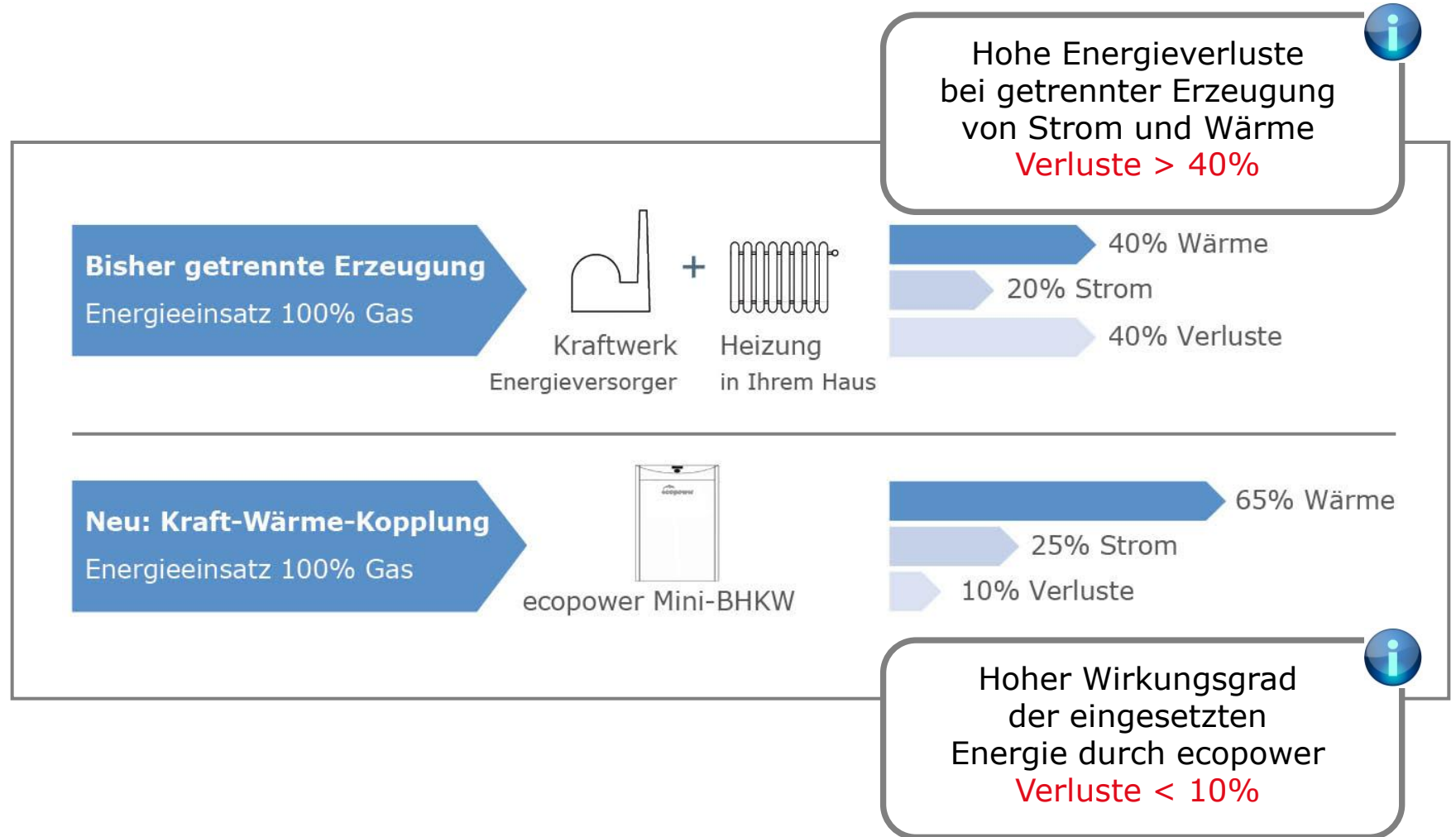


Nutzen Sie unsere
Ressourcen effektiv!





Dezentrale Energieversorgung als Alternative



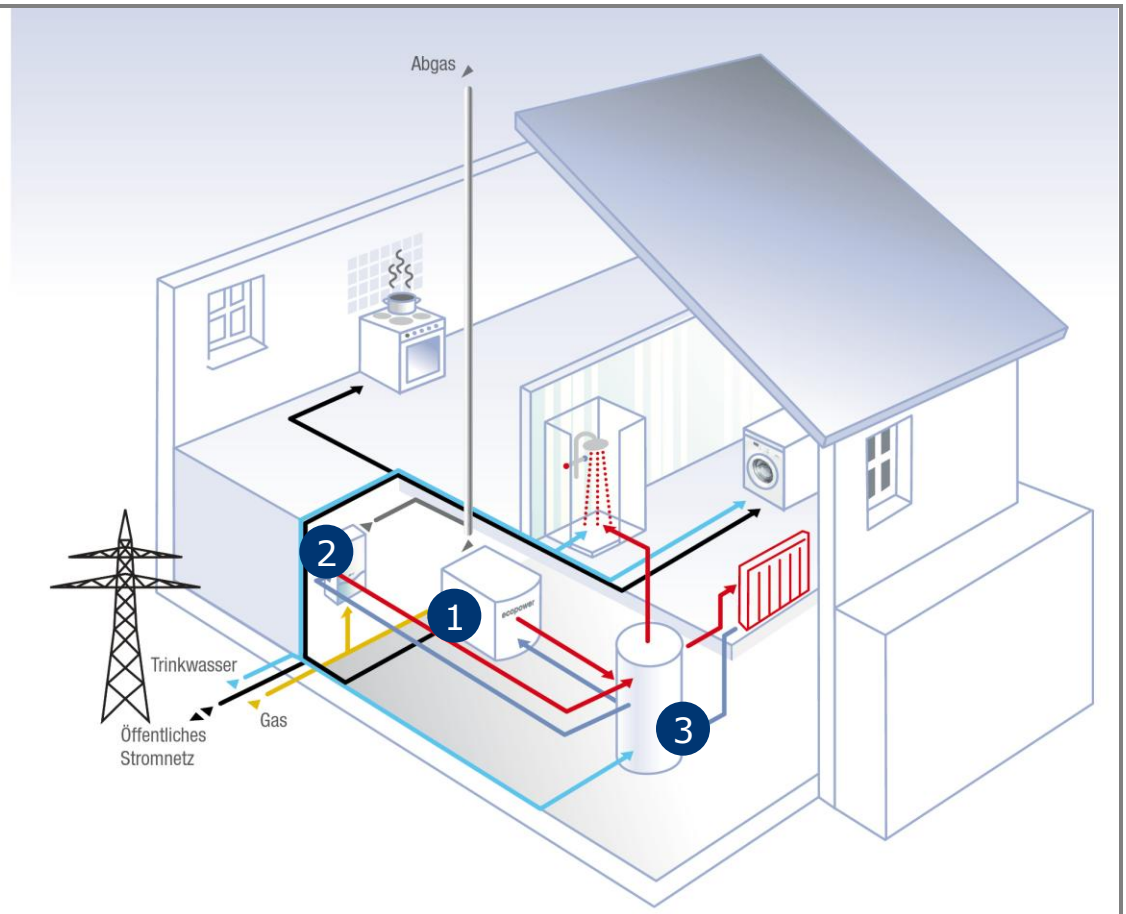


Einbindung Haustechnik

1 Mini-Blockheizkraftwerk

2 Heizgerät

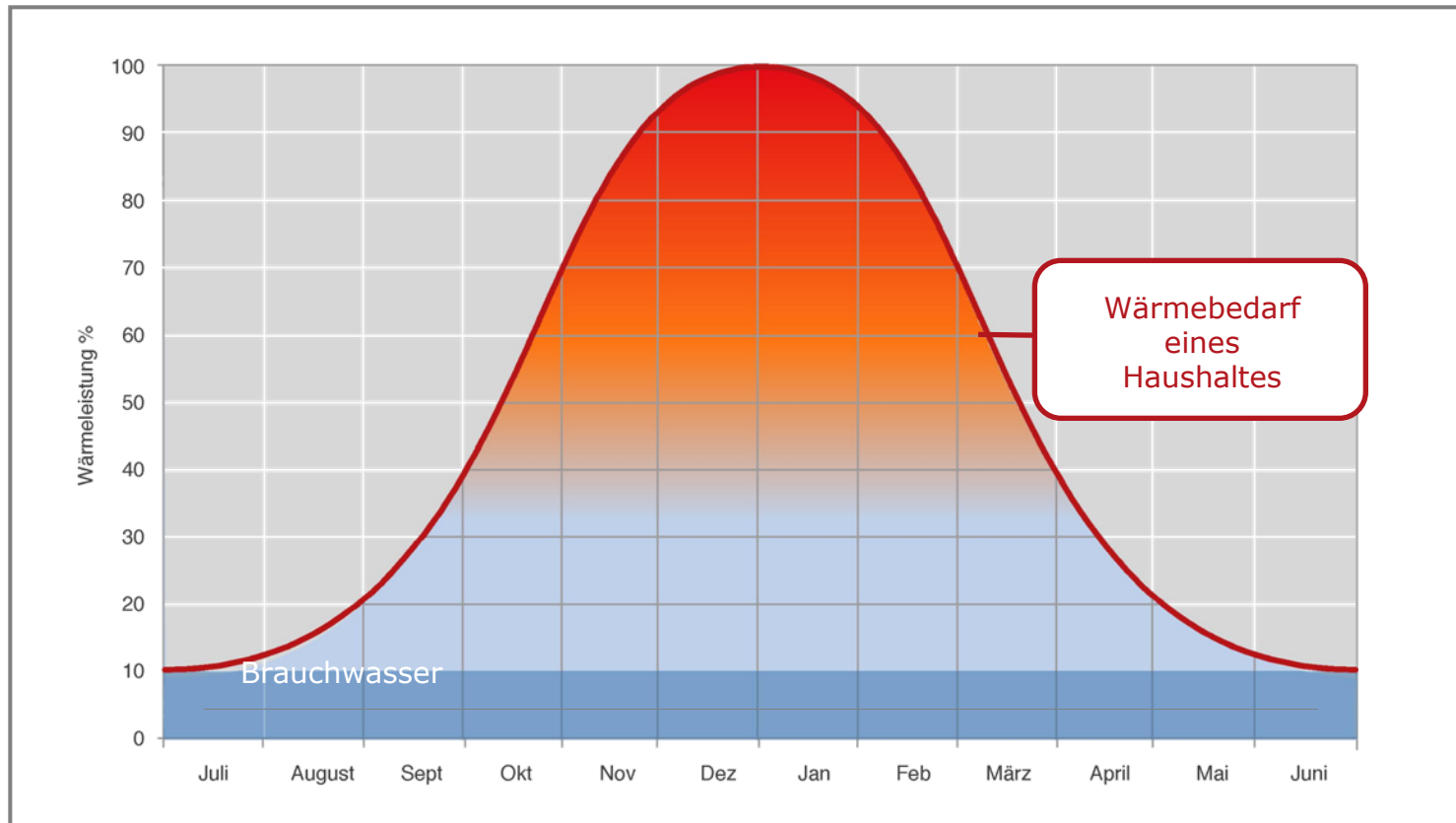
3 Multispeicher





Wärmebedarf und Abwärmennutzung

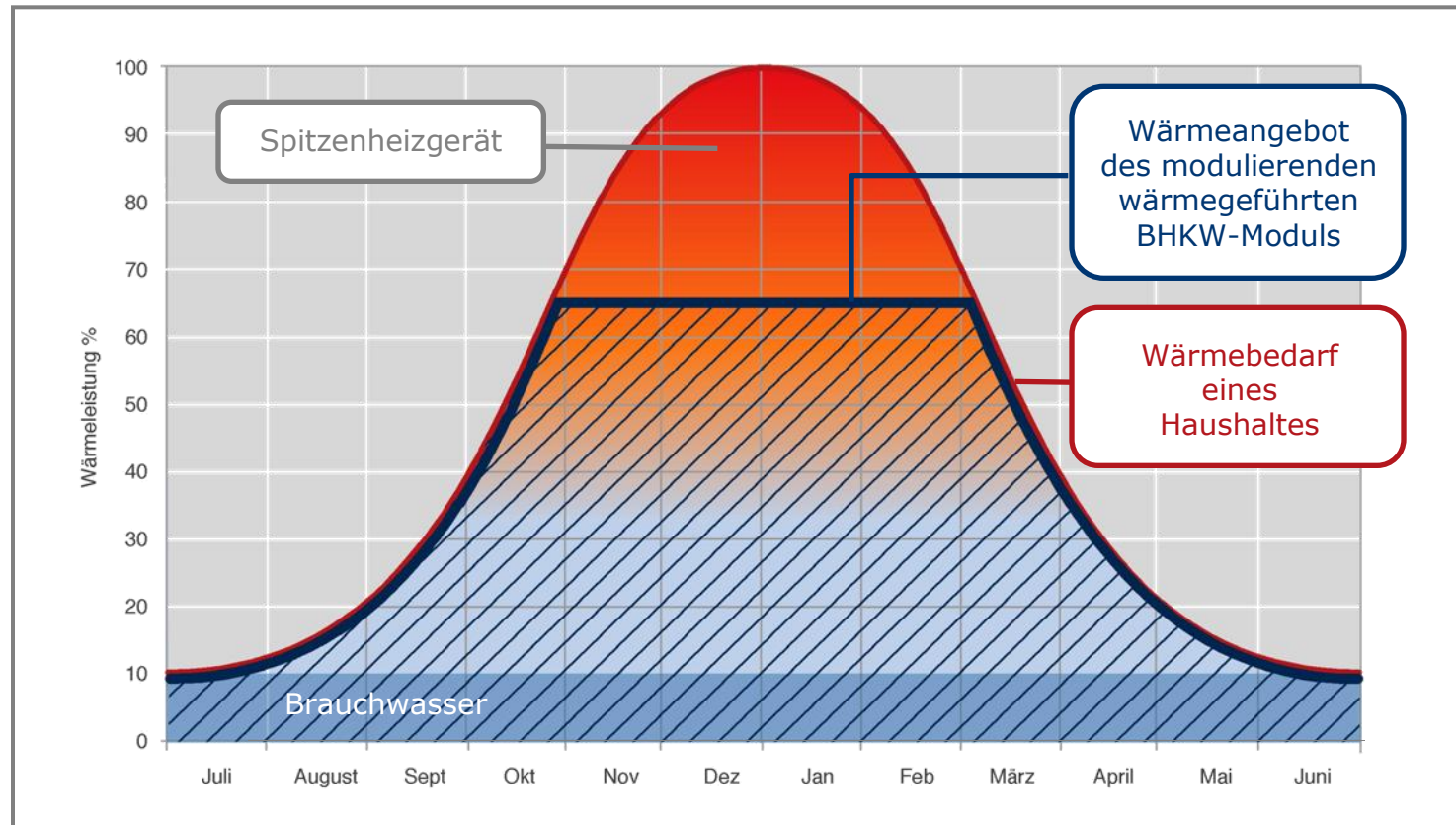
Dezentrale Stromerzeugung mit Mini-Mikro KWK





Wärmebedarf und Abwärmenutzung

Dezentrale Stromerzeugung mit Mini-Mikro KWK





Technologien

- Otto-Motor (interne Verbrennung)
- Stirling-Motor (externe Verbrennung)
- Dampfexpansionsmaschine
- Brennstoffzelle
- Gasturbine









Verfügbare Basistechnologien für Mini-Mikro KWK

Technologie	Verbrennungsmotor	Stirlingmotor	Dampfexpansionsmaschine	Brennstoffzelle
ablaufender Prozess	interne Verbrennung	externe Verbrennung	externe Verbrennung	elektrochem. Reaktion
Beispiele	Ecopower / Dachs/ Primus	Microgen CT	Lion-Powerblock	HXS 1000 Premiere
Nennleistung elektr. (kW)	1,3 - 4,7 / 5,5	1	0,2 -2,2	0,8
Nennleistung therm. (kW)	4,0 – 12,5 / 12,5	4,0 -23,6 Zusatzbrenner	2,0 - 16	2,5 -22 Zusatzbrenner
Stromkennzahl	0,37	0,04 – 0,19	0,08 – 0,1	0,04 -2,5
Modulation	ja / nein	ja	ja	ja
Marktreife der Technologie	Serienfertigung	Serienfertigung	Serienfertigung	Feld u. Labortests / Markteinführung





Hersteller von - Mikro KWK Anlagen

	Vaillant	Vaillant	Remeha Envita	Baxi Ecogen	Viessmann	Buderus / Junkers	Ariston / Elco	Whispergen	Otag Lion Powerblock
Design									
Size (h x w x d)		986 x 625 x 560	900 x 420 x 490	925 x 450 x 426	900 x 600 x 430	1800 x 600 x 600	1850 x 600 x 600	850 x 500 x 600 mm	1260 x 620 x 830 mm
Fuel	Natural gas	Natural gas	Natural gas	Natural gas	Natural gas	Natural gas	Natural gas	Natural gas	Natural gas, liquid gas Oil planned for 2010
Mode of operation	1 cylinder combustion engine	Microgen free piston stirling engine				Rinnai free piston Stirling engine		4 piston stirling engine	Free piston steam engine
	1-stage	modulating				modulating		modulating	modulating
Thermal output	2,8 kW	Stirling: 4 - 6 kW Total: 19 - 30 kW	Stirling: 6 kW, Total: 24 kW	Stirling: 3,5 - 6 kW, Total: 24 kW	Stirling: 6 kW, Total: 24 kW	Total 3 - 31 kW	Stirling: 5 kW (?), Total: 29,5 kW	Stirling: 5,5 - 7 kW Total: 12 kW	3 - 16 kW
Electrical output	1 kW	max. 1 kW	max. 1 kW	max. 1 kW	max. 1 kW	0,3-1 kW	max. 1 kW	max. 1 kW	0,3 - 2 kW
Lead markets	DE	NL, UK	NL	UK	DE	DE	NL, IT, DE,...	UK, NL, DE System solution, no combi solution possible!	DE
Market availability	2011	2011	yes, but only sold to utilities so far	yes, sold via British Gas	2011	End of 2011	2012	yes	yes, but not final series- production status





→ KWK – Klassifizierung des BMU

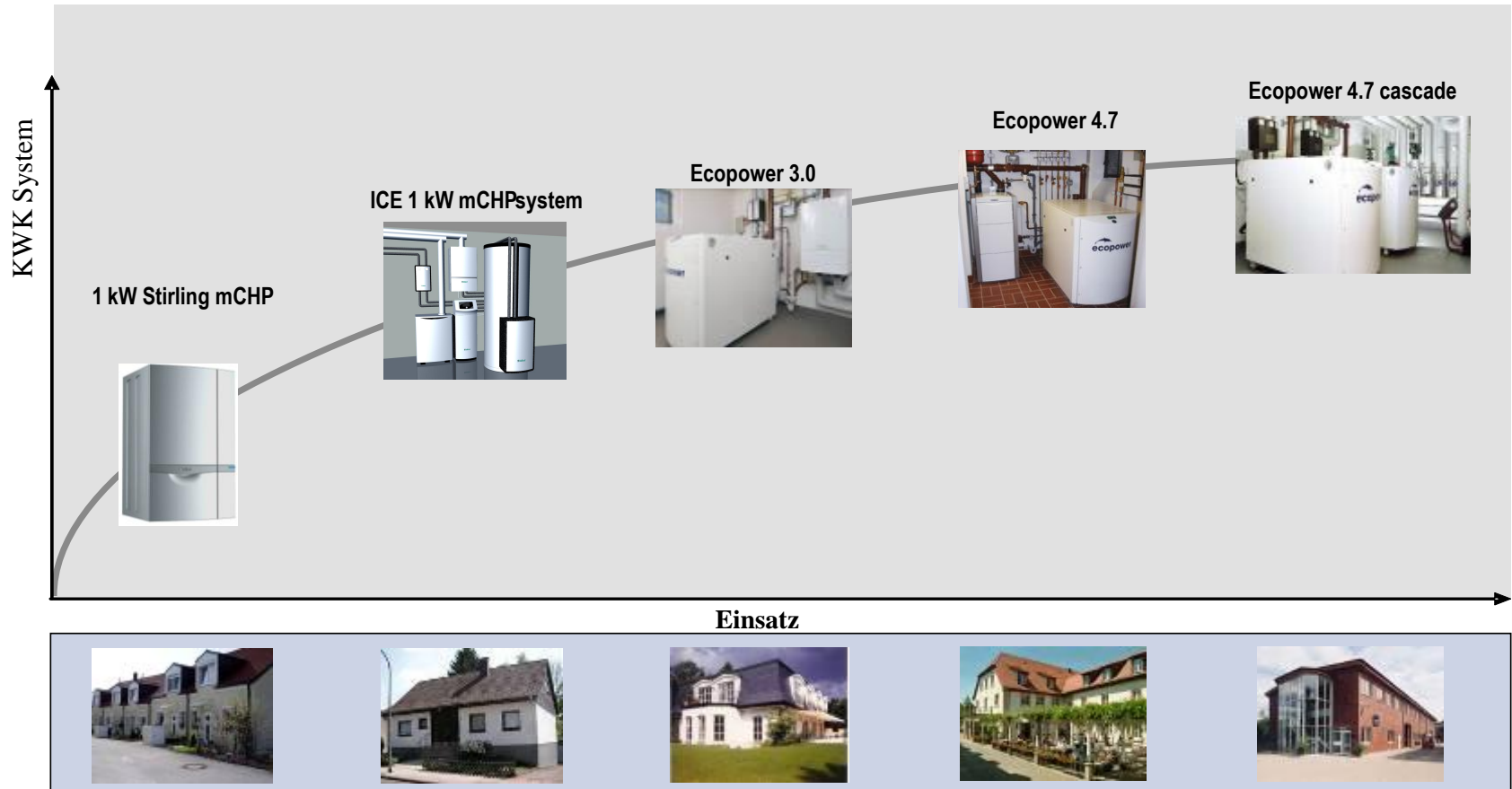
→ Mikro – KWK	≤	2 kWel
→ Mini – KWK	≤	15 kWel
→ Kleinst – KWK	≤	50 kWel
→ Klein – KWK	≤	2.000 kWel

Quelle: Kleine Kraft-Wärme-Kopplung für den Klimaschutz,
Informationsbroschüre des BMU 2005, iZES Saarbrücken





Einsatz von Mini-Mikro KWK Systemen





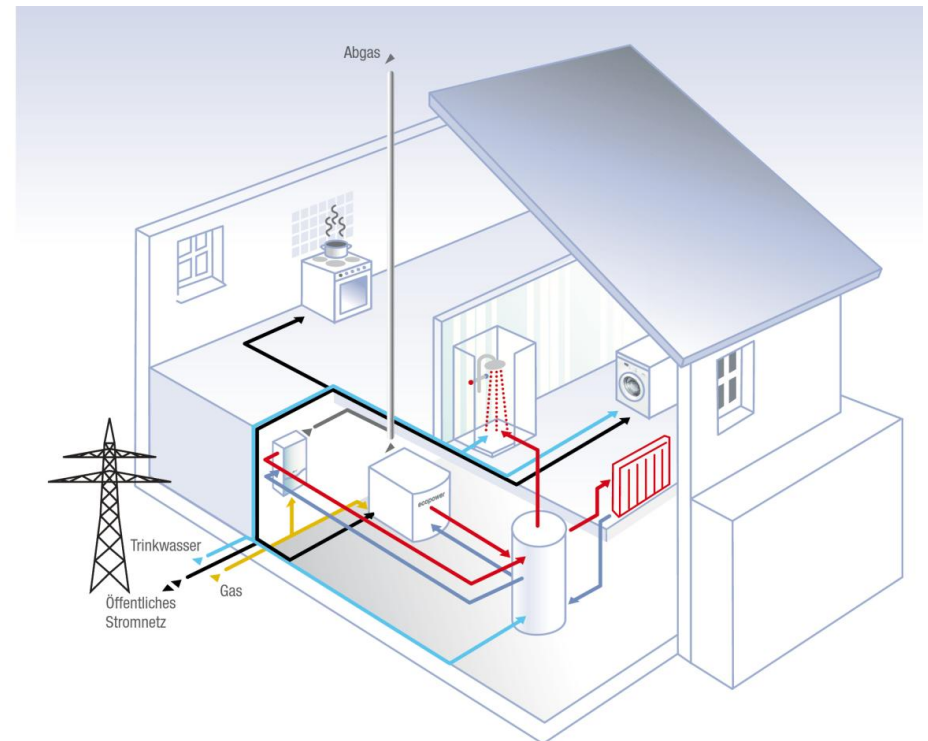
Grundlagen für Verkauf von Strom und Wärme

- nov. KWK Gesetz 2012
- EEG
- VDI 2077
- Heizkostenverordnung

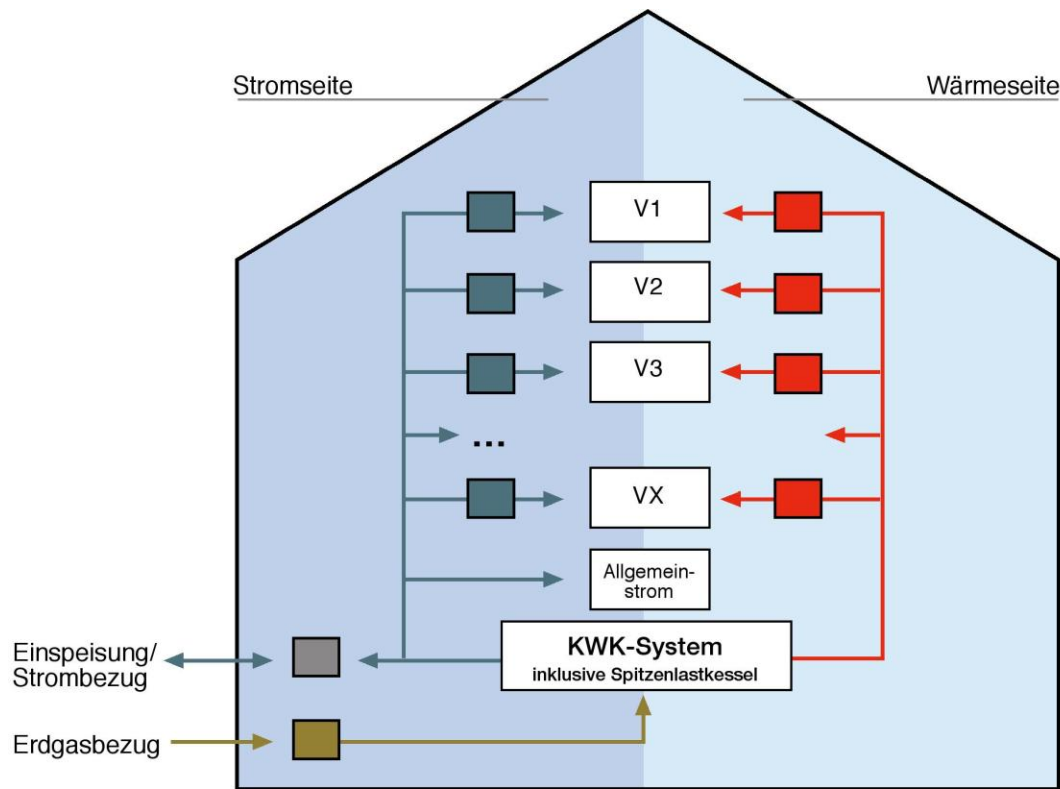


Nutzungsmodell des KWK-Stromes im Einfamilienhaus

- Nutzung zur Eigenstromversorgung
- Überschuss-Strom wird eingespeist
- Vergütung von 5,41 Ct/kWh Strom auf die Nettostromerzeugung
- Energiesteuerbefreiung für den Brennstoff
- Stromsteuerbefreiung für eigen genutzten Strom



Nutzungsmodell des KWK-Stromes im Mehrfamilienhaus



KWK-Anlage liefert Strom an alle Verbraucher/Wohnungsnutzer im Gebäude.

Das Gebäude ist einziger Tarifkunde des örtlichen Stromversorgers.

Raumwärme und Warmwasser werden vom KWK-System bereitgestellt.

Wärmeabrechnung wie bei konventioneller Heizung

-  Stromzähler Betreiber
-  4-Quadrantenstromzähler
-  Erdgaszähler
-  Wärmehäuser





Faktoren für einen Wirtschaftlichen Betrieb von KWK Anlagen






- niedriger Gaspreis ++
- hoher Wärmebedarf im Gebäude ++
- großer Anteil an der Eigenstromversorgung ++
- Strompreis hoch ++
- Fördermaßnahmen als Anschubfinanzierung +
- Erreichung vorgegebener Energie Standards ++



Nutzungspflichten nach EEWärmeG

Eigentümer von Gebäuden > 50qm Nutzfläche, die neu errichtet werden, müssen ihren Wärmeenergiebedarf (EnEV) anteilig mit Erneuerbaren Energien (EE) decken.

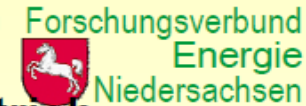
Dies gilt, wenn ab dem 1.1.2009 der Bauantrag gestellt bzw. die Bauanzeige erstattet wurde.

Erneuerbare Energien	Pflichtanteile	Technische Mindestanforderung
 Solare Strahlungsenergie	15% oder	Zertifikat Solar Keymark
 Gasförmige Biomasse (Bioerdgas)	30%	Kraft-Wärme-Kopplung
 Feste Biomasse	50%	Mindest-Kesselwirkungsgrad < 50 kW: 86 % > 50 kW: 88 %
 Flüssige Biomasse (Bioöl)	50%	Brennwerttechnik
 Geothermie & Umweltwärme	50%	E-Erdwärmepumpe: JAZ 4,0 bzw. 3,8 mit WWB E-Luft-Wasser WP: JAZ 3,5 bzw. 3,3 mit WWB E-Luft-Luft WP: JAZ 3,5 bzw. 3,3 mit WWB Gas-Wärmepumpe: JAZ 1,2



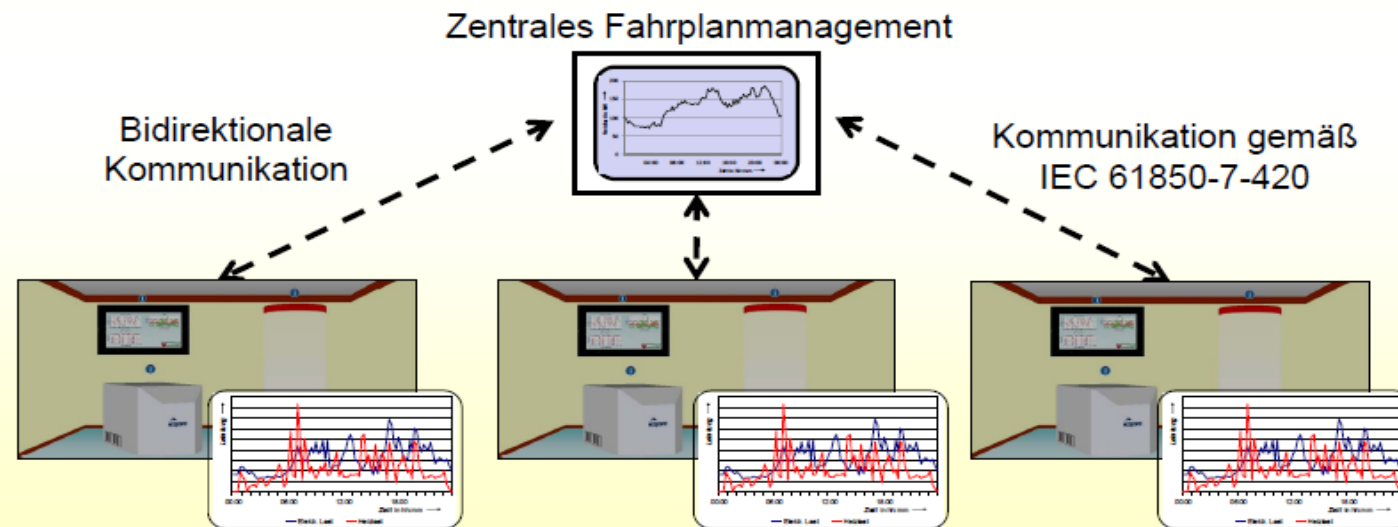
➤ Zukunft netzorientierter Betrieb von Mini - Mikro KWK

TU Braunschweig TU Clausthal Uni Hannover FH Hannover CUTEC GmbH OFFIS Uni Oldenburg



Leitidee des FEN: netzorientierter Verbundbetrieb

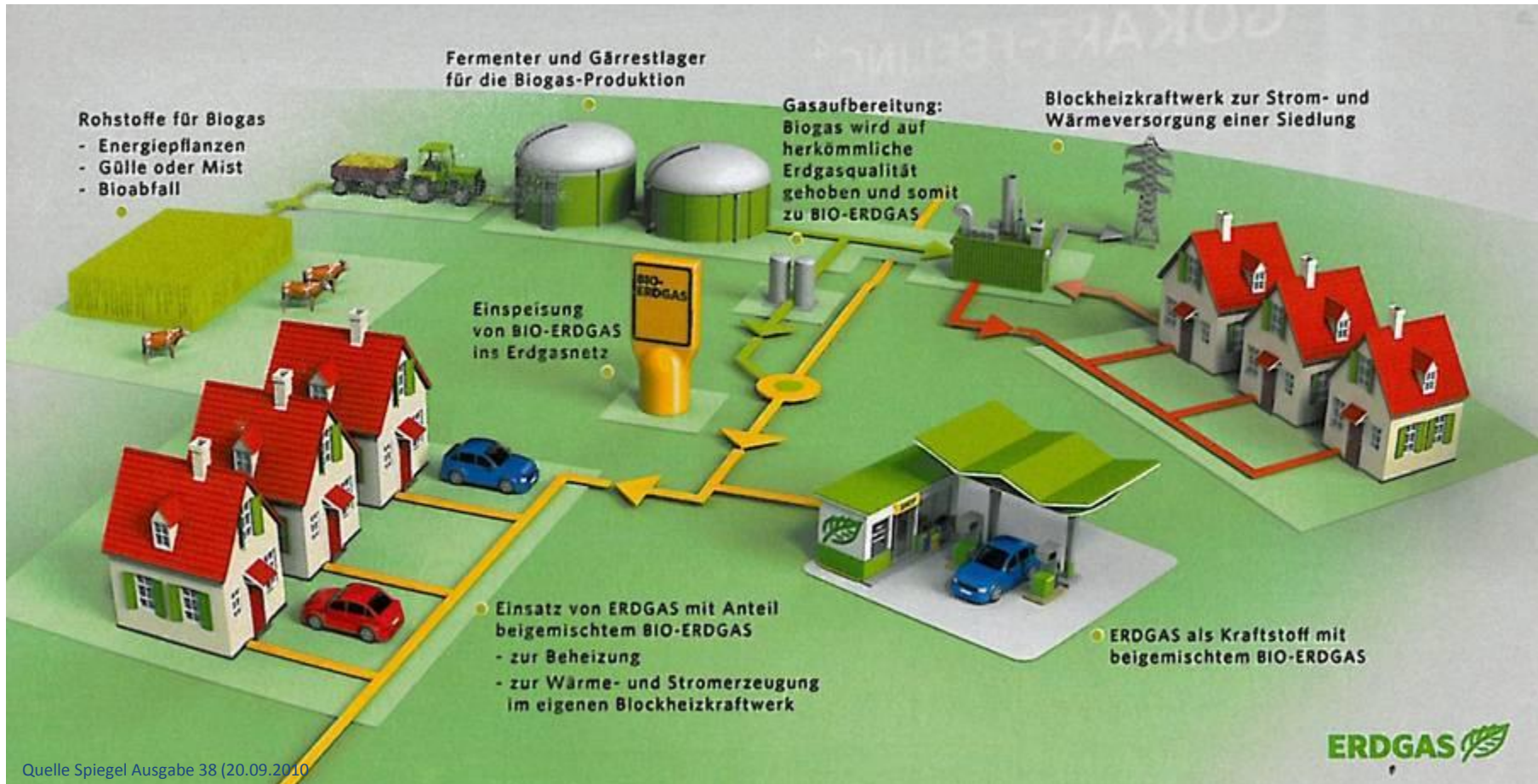
- Steuerung der Mini-BHKW über zentrales Fahrplan-Management
- Orientierung der Betriebszeiten des BHKW an der Netzlast
- Sicherstellung der Wärmeversorgung des Wohnobjektes
- Nutzung des Pufferspeichers zur Entkopplung des Betriebs vom Bedarf



Forschungsverbund Energie Niedersachsen – Dezentrale Energiesysteme



Intelligente Systeme und Energieträgernetzung



Quelle Spiegel Ausgabe 38 (20.09.2010)

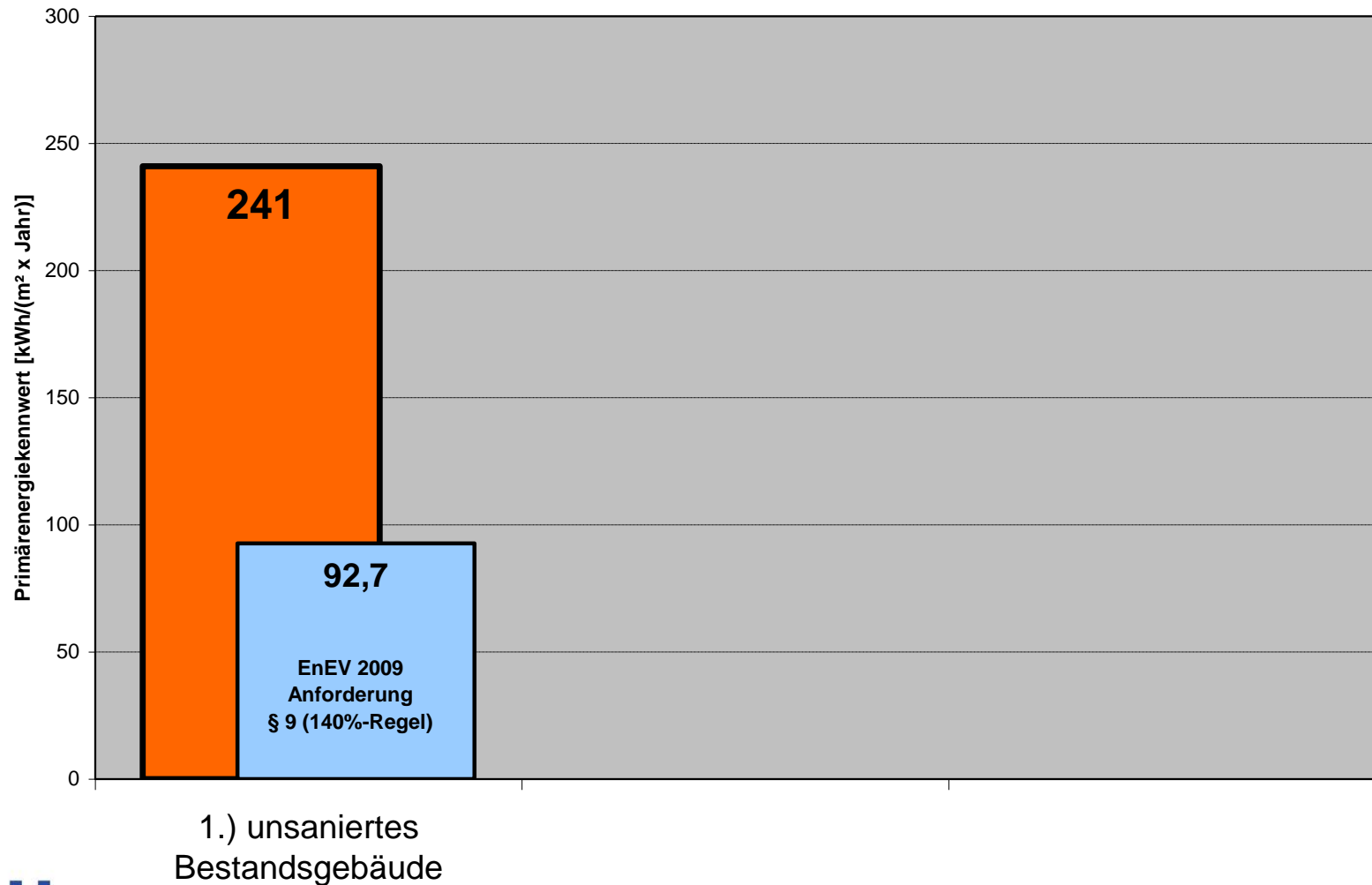
BDH

Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.





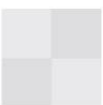
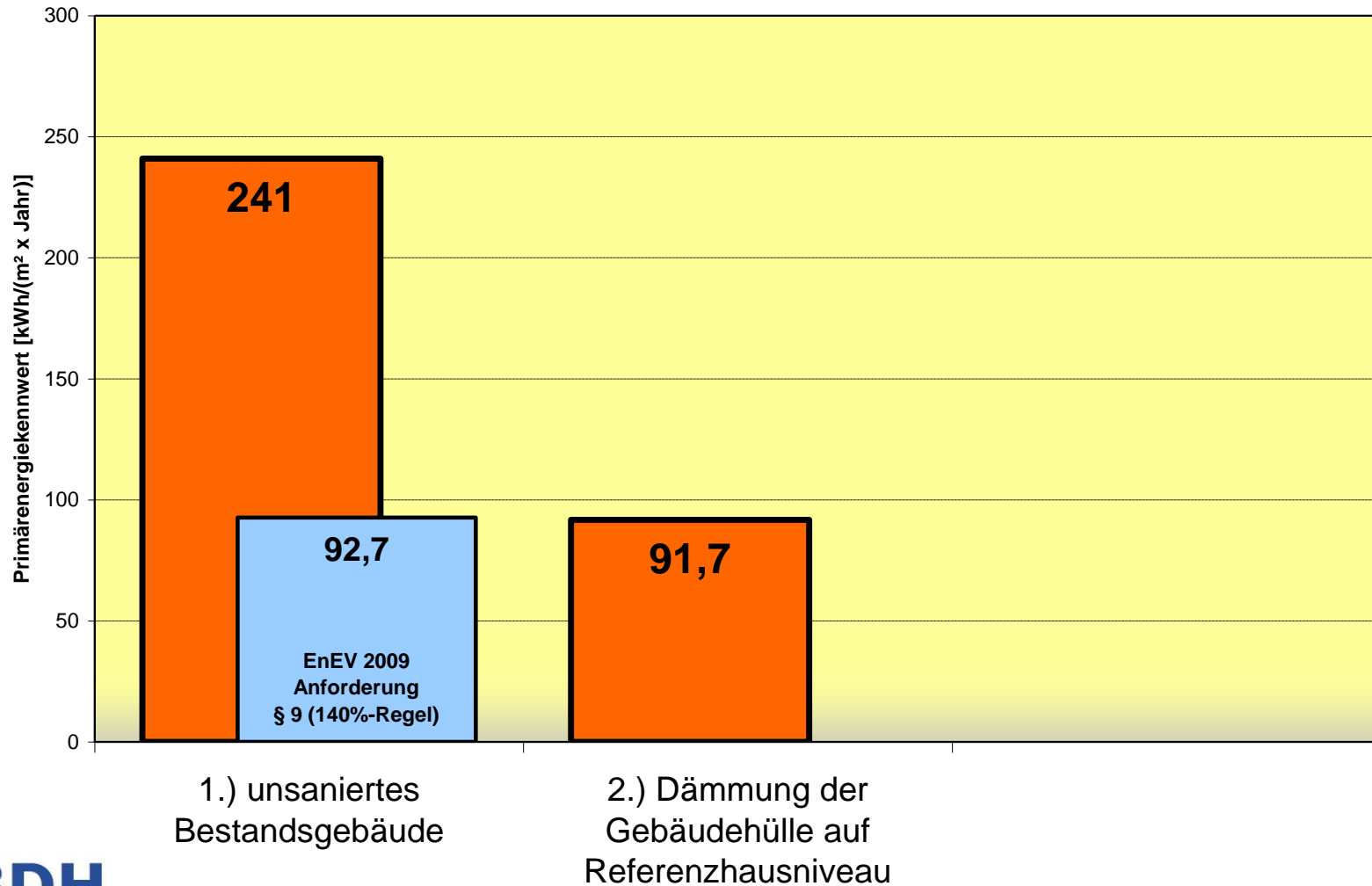
Sanieren zum Effizienzhaus Beispiel MFH, 827 m² Nutzfläche





Sanieren zum Effizienzhaus

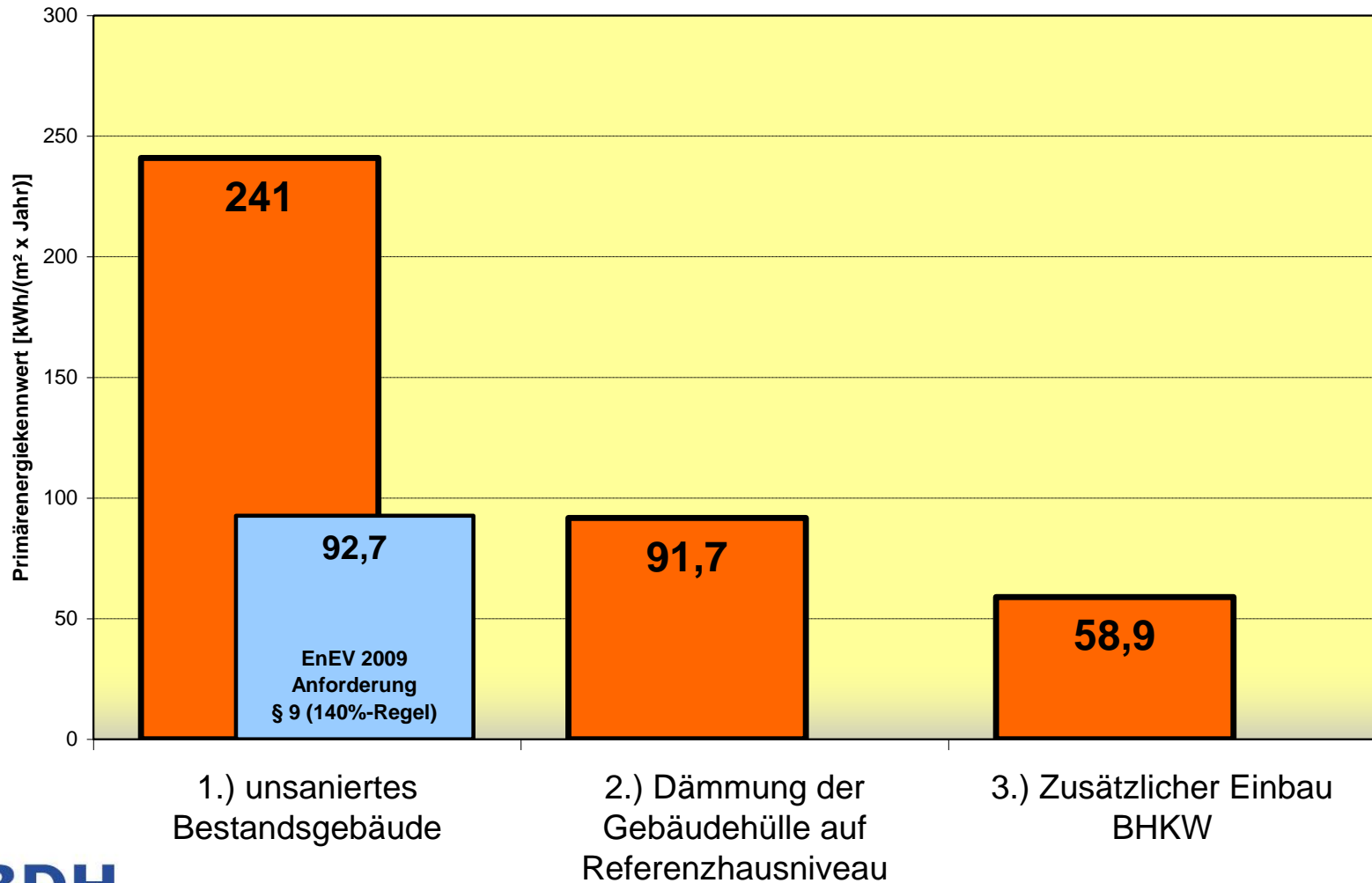
Beispiel MFH, 827 m² Nutzfläche





Sanieren zum Effizienzhaus

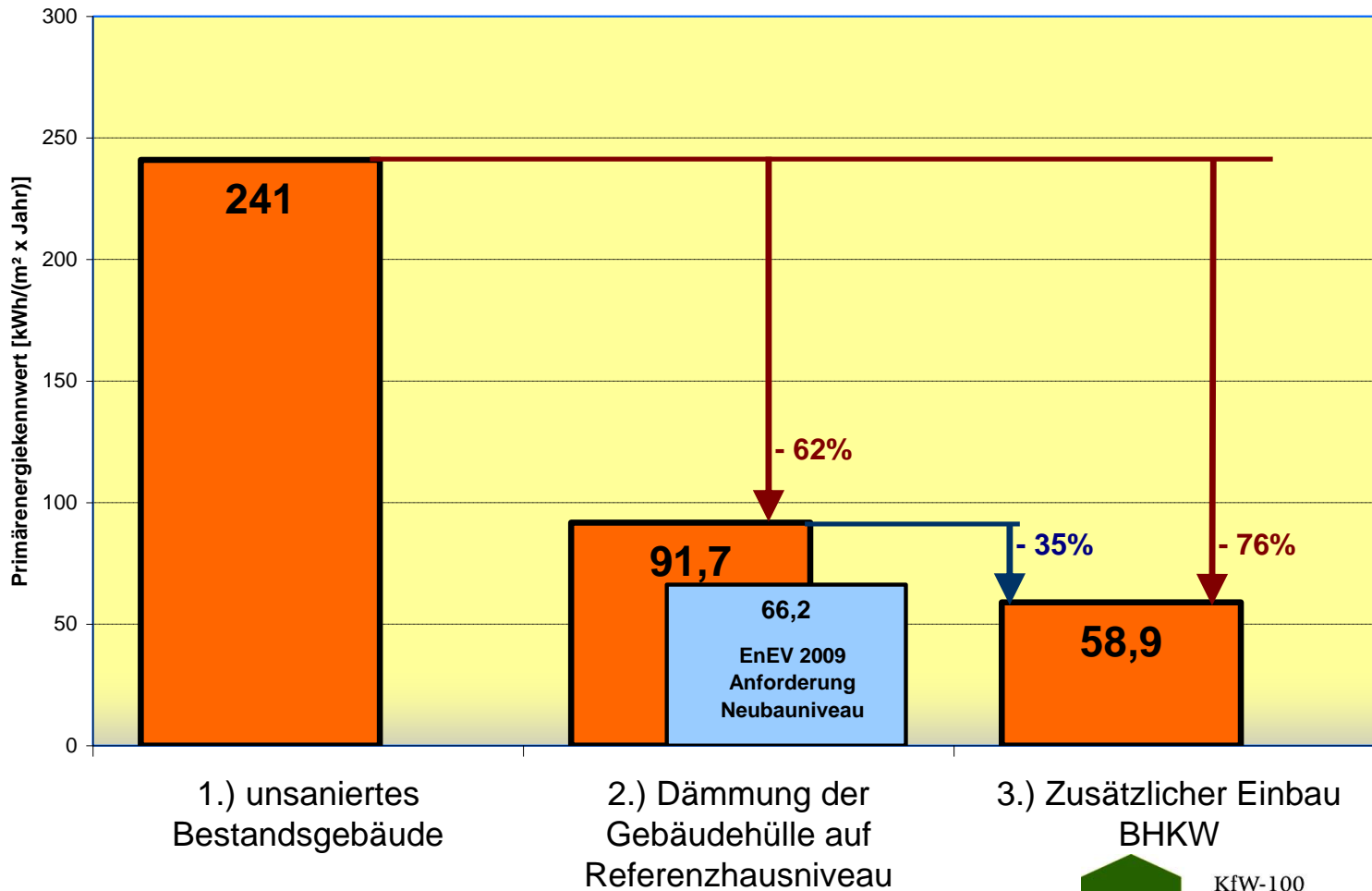
Beispiel MFH, 827 m² Nutzfläche





Sanieren zum Effizienzhaus

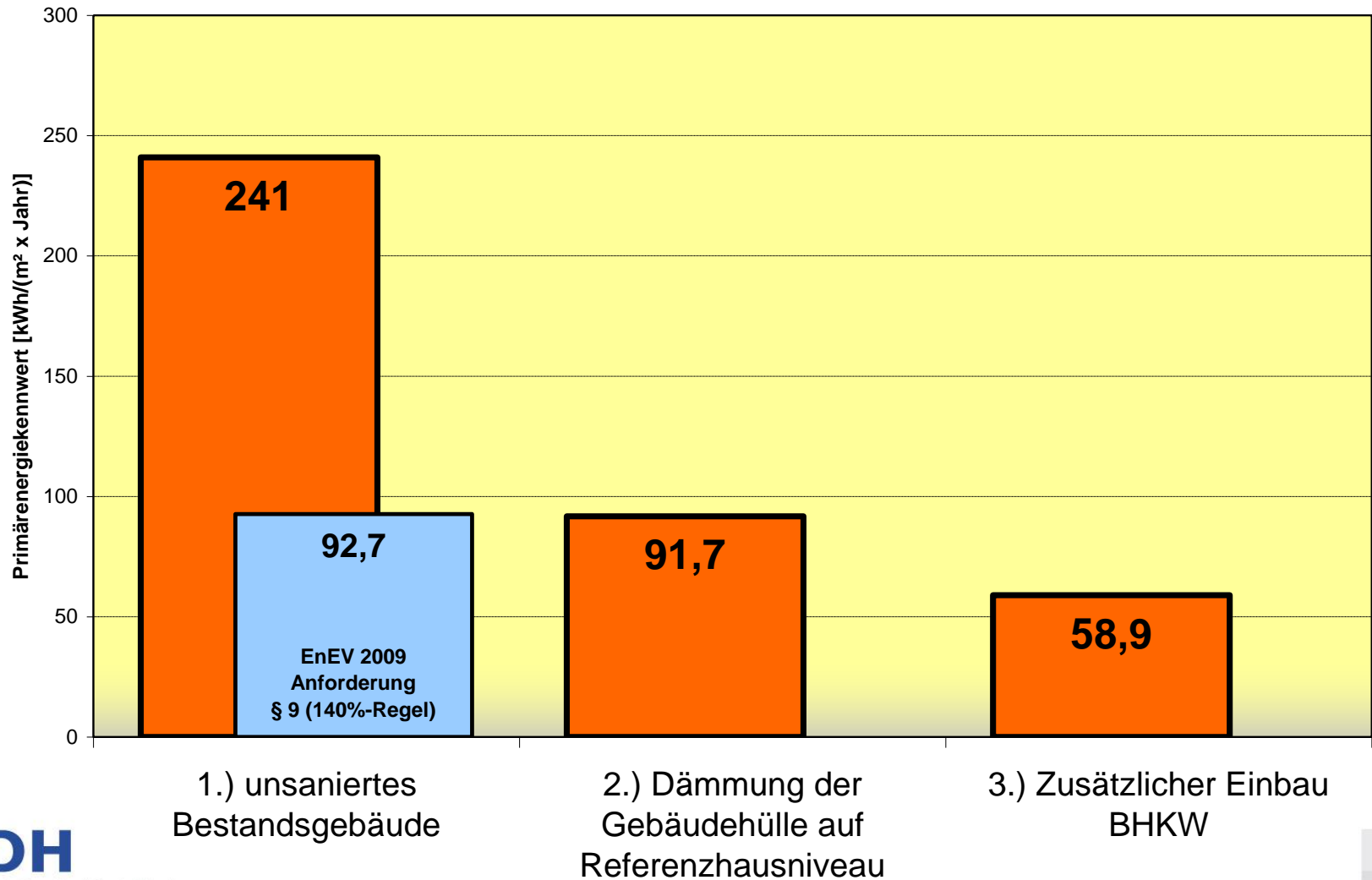
Beispiel MFH, 827 m² Nutzfläche





Sanieren zum Effizienzhaus

Beispiel MFH, 827 m² Nutzfläche





KfW Energieeffizient Sanieren – Kredit Pr. Nr. 151

- Ab 1,00% effektiver Jahreszins
- Bis 75.000 Euro Darlehenssumme pro Wohneinheit
- Bis zu 9.375 Euro Tilgungszuschuss pro Wohneinheit
- Für alle, die Wohnraum sanieren und einen KfW-Effizienzhaus-Standard erreichen
- Flexibel kombinierbar mit anderen Fördermitteln

Tilgungszuschuss

Mit Nachweis des erreichten KfW-Effizienzhaus Niveaus erhalten Sie einen Tilgungszuschuss in folgender Höhe:

• KfW-Effizienzhaus 55:	12,5 % des Zusagebetrages
• KfW-Effizienzhaus 70:	10,0 % des Zusagebetrages
• KfW-Effizienzhaus 85:	7,5 % des Zusagebetrages
• KfW-Effizienzhaus 100:	5,0 % des Zusagebetrages
• KfW-Effizienzhaus 115:	2,5 % des Zusagebetrages
• KfW-Effizienzhaus Denkmal:	2,5 % des Zusagebetrages





KfW Energieeffizient Sanieren – Investzuschuss Progr. Nr. 430

- Bis 15.000 Euro pro Wohneinheit Zuschuss für energetische Sanierung
- Gefördert werden Komplettsanierungen zum KfW-Effizienzhaus und Einzelmaßnahmen
- Flexibel kombinierbar mit anderen Fördermitteln

- **KfW-Effizienzhaus 55:**
20 % der förderfähigen Investitionskosten, maximal 15.000 Euro pro Wohneinheit
- **KfW-Effizienzhaus 70:**
17,5 % der förderfähigen Investitionskosten, maximal 13.125 Euro pro Wohneinheit
- **KfW-Effizienzhaus 85:**
15 % der förderfähigen Investitionskosten, maximal 11.250 Euro pro Wohneinheit
- **KfW-Effizienzhaus 100:**
12,5 % der förderfähigen Investitionskosten, maximal 9.375 Euro pro Wohneinheit
- **KfW-Effizienzhaus 115:**
10 % der förderfähigen Investitionskosten, maximal 7.500 Euro pro Wohneinheit





Referenzobjekt BGZ in Stuttgart



Primärenergieverbrauch

unsanierter Zustand:

- mit alter Technik 443,5 kWh/m²a

sanierter Zustand:

- mit Lüftungsanlage 72,4 kWh/m²a
- mit Solaranlage 89,9 kWh/m²a
- mit BHKW 82,8 kWh/m²a



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
Thank you for your attention

→ Dipl. Ing. (FH) Hartmut Meißner
Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

→ **BDH**
www.bdh-koeln.de

