



BERLINER *nergie* AGENTUR



**prognos**

# Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G

**Michael Geißler**  
**Berliner Energieagentur GmbH**

**Friedrich Seefeldt**  
**Prognos AG**

Workshop „Klimaschutz und KWK-Ausbau“

Berlin, 16.11.2011



## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G



Als Einführung – Die Ergebnisse im Überblick



- Das **Wachstum** der KWK war in den letzten Jahren eher **moderat**.
- Generell stellt sich das KWK-G als ein Instrument mit relativ hohen Investitionen und relativ **hoher CO<sub>2</sub>-Vermeidung** bei einem eher **moderaten Fördervolumen** dar.
- Die KWK-Förderung im bisherigen Design ist **grundsätzlich geeignet**, zum weiteren Ausbau beizutragen.
- **Für beschleunigten KWK-Ausbau** sind Design und vor allem **Umfang** der Förderung **überdenkenswert**.

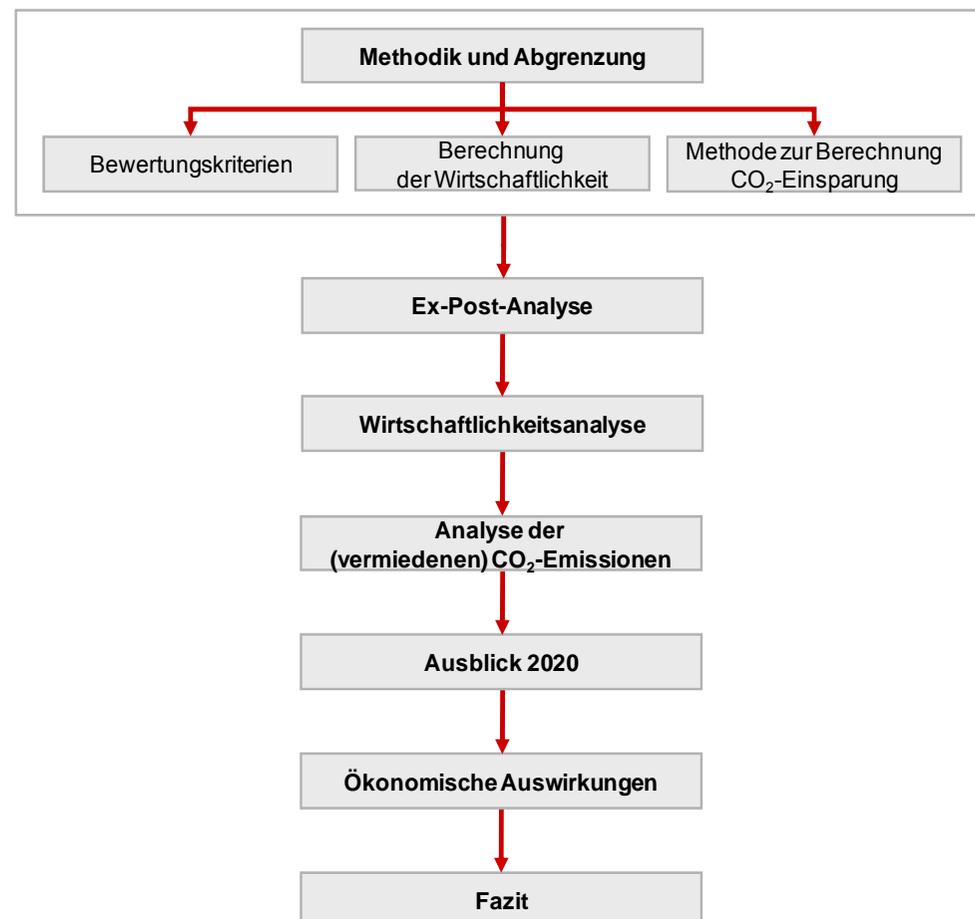
# Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G



## Grundansatz



- Bearbeiter
  - **PROGNOS AG**  
große KWK-Anlagen  
> 20 MW<sub>el</sub>
  - **Berliner Energieagentur GmbH**  
kleine KWK-Anlagen ≤  
20 MW<sub>el</sub> und Wärmenetze
- Fokus auf fossile KWK und Wärmenetze
- Bewertung durch typologische Betrachtung verschiedener Leistungsklassen



## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G

BERLINER **E**nergieAGENTUR

KWK-Quote ist moderat gestiegen und liegt bei 15,4%.

**prognos**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Bruttostromerzeugung</b>	<b>586,7</b>	<b>606,7</b>	<b>615,3</b>	<b>620,6</b>	<b>636,9</b>	<b>637,2</b>	<b>637,1</b>	<b>593,2</b>	<b>621,0</b>
<b>Nettostromerzeugung</b>	<b>547,8</b>	<b>566,2</b>	<b>574,5</b>	<b>572,7</b>	<b>594,6</b>	<b>594,5</b>	<b>594,7</b>	<b>552,9</b>	<b>583,5</b>
<b>KWK-Nettoerzeugung</b>	<b>75,9</b>	<b>76,0</b>	<b>77,5</b>	<b>80,0</b>	<b>83,0</b>	<b>83,0</b>	<b>86,2</b>	<b>85,4</b>	<b>89,9</b>
davon allgemeine Versorgung (> 1 MW <sub>el</sub> )	51,0	50,5	52,4	51,5	54,0	51,9	53,8	50,5	53,3
<i>davon kommunal</i>	16,5	17,4	17,5	19,5	21,8	20,9	21,3	22,5	22,9
davon Industrie (> 1 MW <sub>el</sub> )	23,0	23,5	22,9	25,6	25,8	25,8	25,7	26,6	27,2
davon sonstige KWK	1,9	2,0	2,2	3,0	3,2	5,4	6,7	8,3	9,4
<i>davon fossile KWK (&lt; 1 MW<sub>el</sub>)</i>	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,3	3,5
<i>davon biogene KWK</i>	0,0	0,0	0,0	0,5	0,6	2,7	3,9	5,0*	5,9*
<b>Anteil KWK an Nettoerz. (%)</b>	<b>13,9</b>	<b>13,4</b>	<b>13,5</b>	<b>14,0</b>	<b>14,0</b>	<b>14,0</b>	<b>14,5</b>	<b>15,4</b>	<b>15,4</b>

## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G

BERLINER **E**nergieAGENTUR

**prognos**

### Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW

Typ	Hersteller	Elektrische Leistung [kW]	Thermische Leistung [kW]	Elektrischer Wirkungsgrad	Gesamtwirkungsgrad	Investitionskosten (inkl. Peripherie) [€/kW <sub>el</sub> ]	Wartungskosten [€/kWh <sub>el</sub> ]
Stirling-Motor 1kW <sub>el</sub>	Whispergen	1,0	7,0	11,0%	81,0%	23.800	5,00
Brennstoffzelle 1 kW <sub>el</sub> 2010	keine Angabe	1,0	1,9	28,0%	90,0%	63.500	5,00
Brennstoffzelle 1 kW <sub>el</sub> 2015a	keine Angabe	1,0	1,0	45,0%	90,0%	27.000	5,00
Brennstoffzelle 1 kW <sub>el</sub> 2015b	keine Angabe	1,0	0,8	50,0%	90,0%	27.000	5,00
Motorisches BHKW 1 kW <sub>el</sub>	Vaillant/ Honda	1,0	2,5	26,0%	92,0%	32.000	5,00
Motorisches BHKW 5,5 kW <sub>el</sub>	Senertec	5,5	12,5	27,0%	88,4%	7.800	3,20
Motorisches BHKW 48 kW <sub>el</sub> HH Motorisches BHKW 48 kW <sub>el</sub> GHD	2G	48	97	32,5%	98,2%	3.600 3.000	2,50
Gasturbine 50 kW <sub>el</sub> GHD	EQuad	50	110	26,0%	83,2%	3.400	2,00
Motorisches BHKW 140 kW <sub>el</sub> HH Motorisches BHKW 140 kW <sub>el</sub> GHD	2G	140	207	36,0%	53,8%	2.300 2.000	1,75
Motorisches BHKW 450 kW <sub>el</sub> HH Motorisches BHKW 450 kW <sub>el</sub> GHD Motorisches BHKW 450 kW <sub>el</sub> IND	2G	450	481	41,0%	84,8%	1.400 1.400 1.300	1,25
Gasturbine 600 kW <sub>el</sub> IND	EQuad	600	858	33,0%	80,2%	1.700	1,00
Motorisches BHKW 2.000 kW <sub>el</sub> IND	2G	2.000	1.987	43,6%	86,9%	850	0,75
Gasturbine 5.700 kW <sub>el</sub> IND	Turbomach	5.670	9.538	31,5%	84,5%	1.000	0,58
Gasturbine 7.800 kW <sub>el</sub> IND	Turbomach	7.819	12.748	32,2%	84,7%	1.200	0,58



## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G

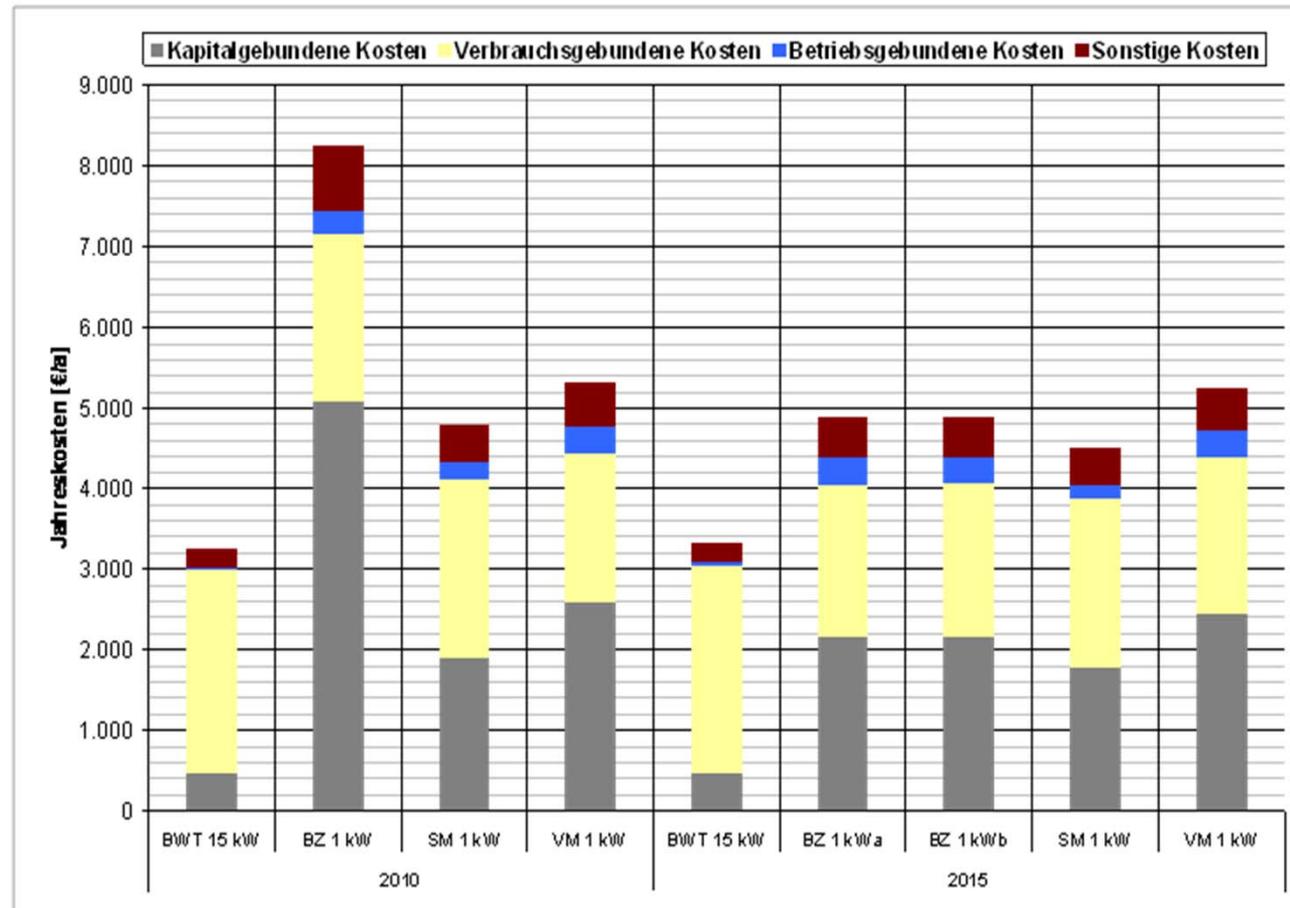


### Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW



Private Erzeugung und Nutzung des KWK-Stroms  
(Mikro-KWK-Anlagen)

Vollkostenvergleich





## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G

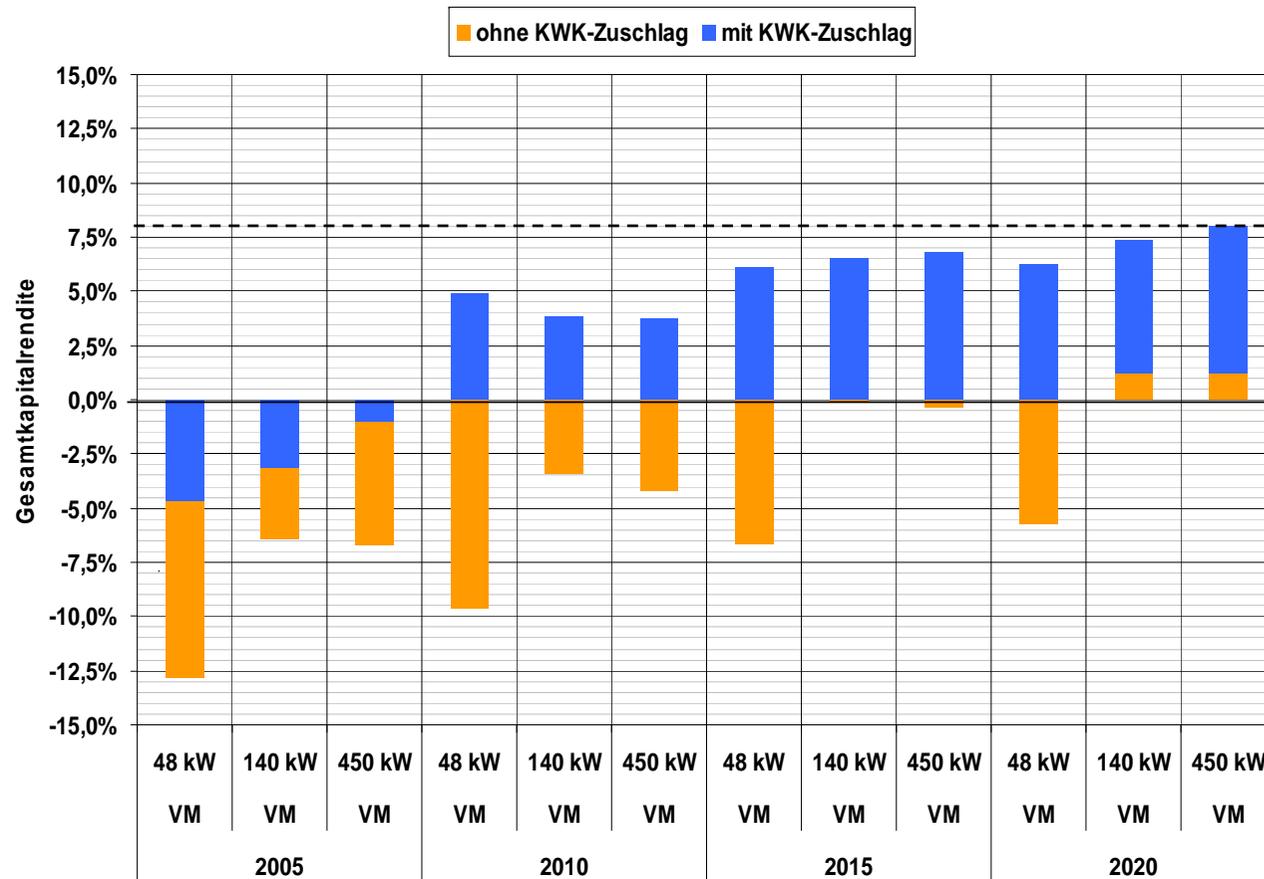


### Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW



Gesamtkapitalrendite (vor Steuern) bei Stromverkauf an **private Haushalte** (mit EEG-Umlage)

(5.500 VBH, 60 % Stromeigen-nutzung 48 und 140 kW<sub>el</sub>, 40 % Stromeigen-nutzung 450 kW<sub>el</sub>)





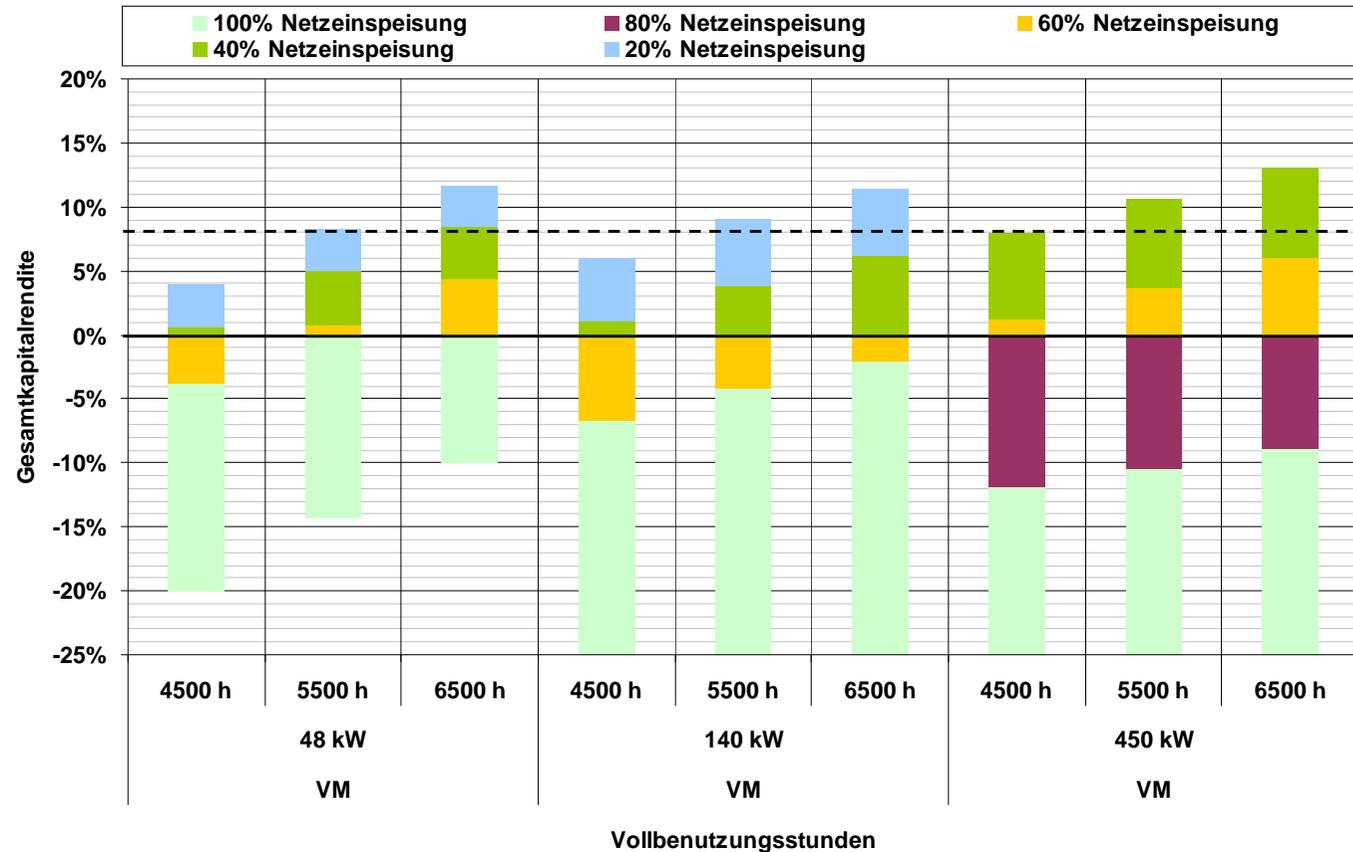
# Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G



## Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW prognos

Gesamtkapitalrendite (vor Steuern) bei Stromverkauf an **private Haushalte** (mit EEG-Umlage)

Sensitivität Stromeinspeisung bei IBN 2010





# Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G

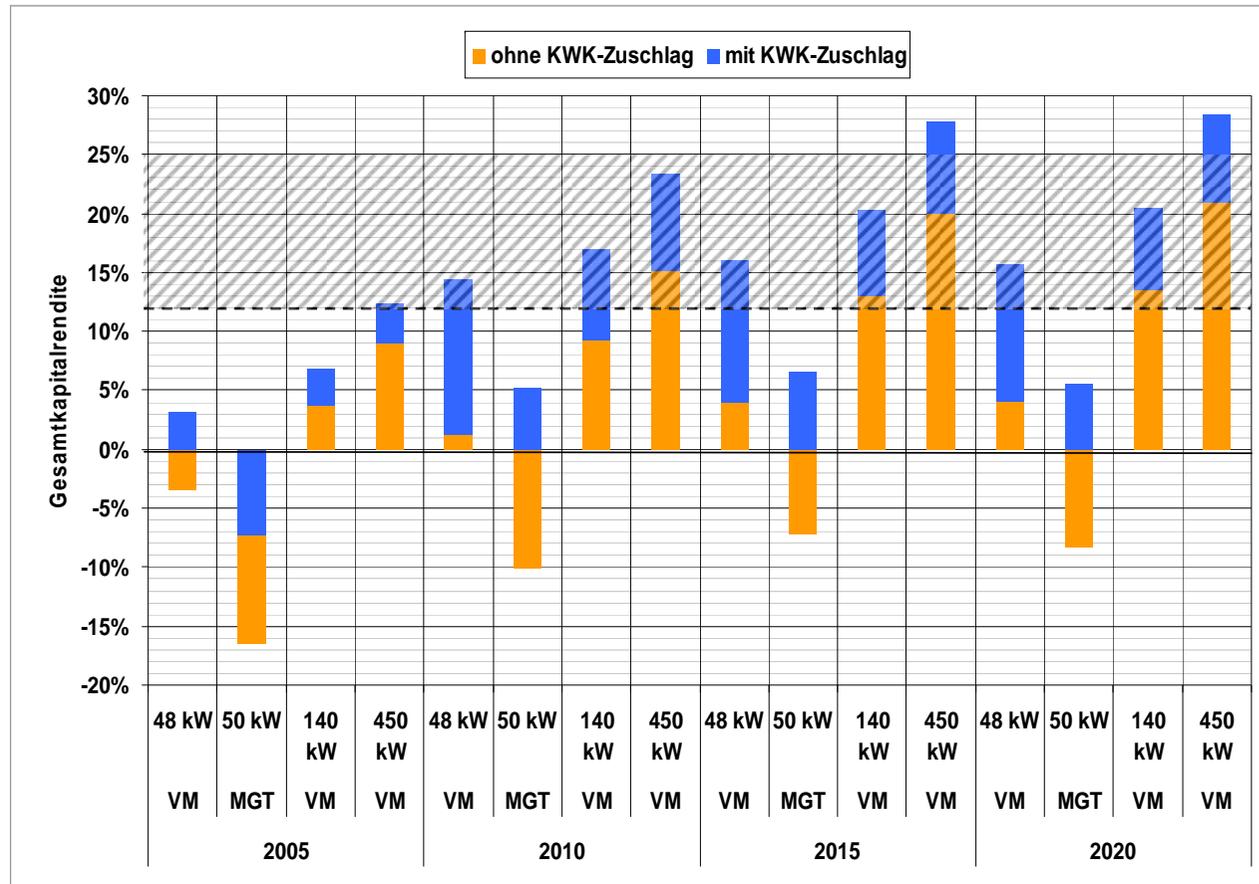


## Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW



### Gesamtkapitalrendite (vor Steuern) im GDH-Sektor

(6.000 VBH, 60 % Stromeigen-nutzung, 40 % Netzeinspeisung, ohne EEG-Umlage)





## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G

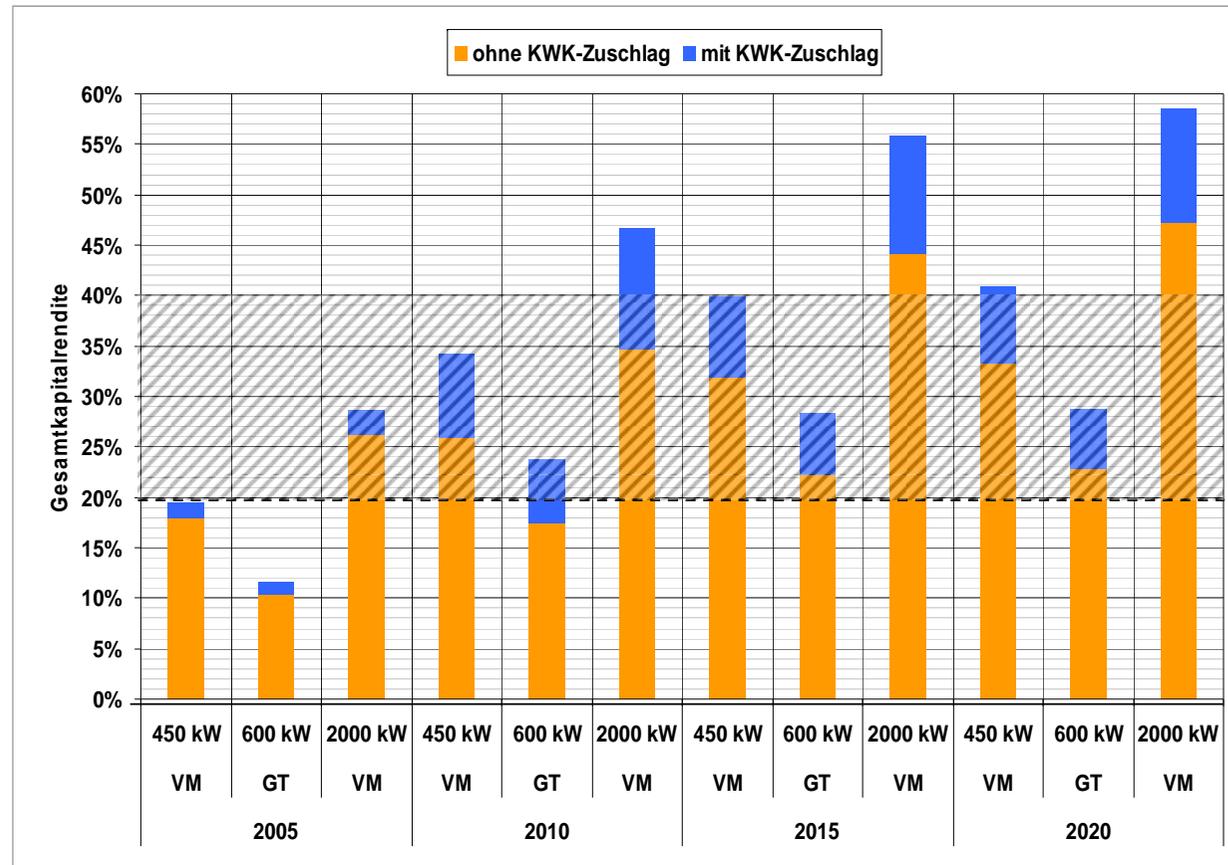


### Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW



#### Gesamtkapitalrendite (vor Steuern) im industriellen Sektor ( $\leq 2 \text{ MW}_{el}$ )

(6.000 VBH, 80 % Stromeigennutzung, 20 % Netzeinspeisung, ohne EEG-Umlage)





# Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G

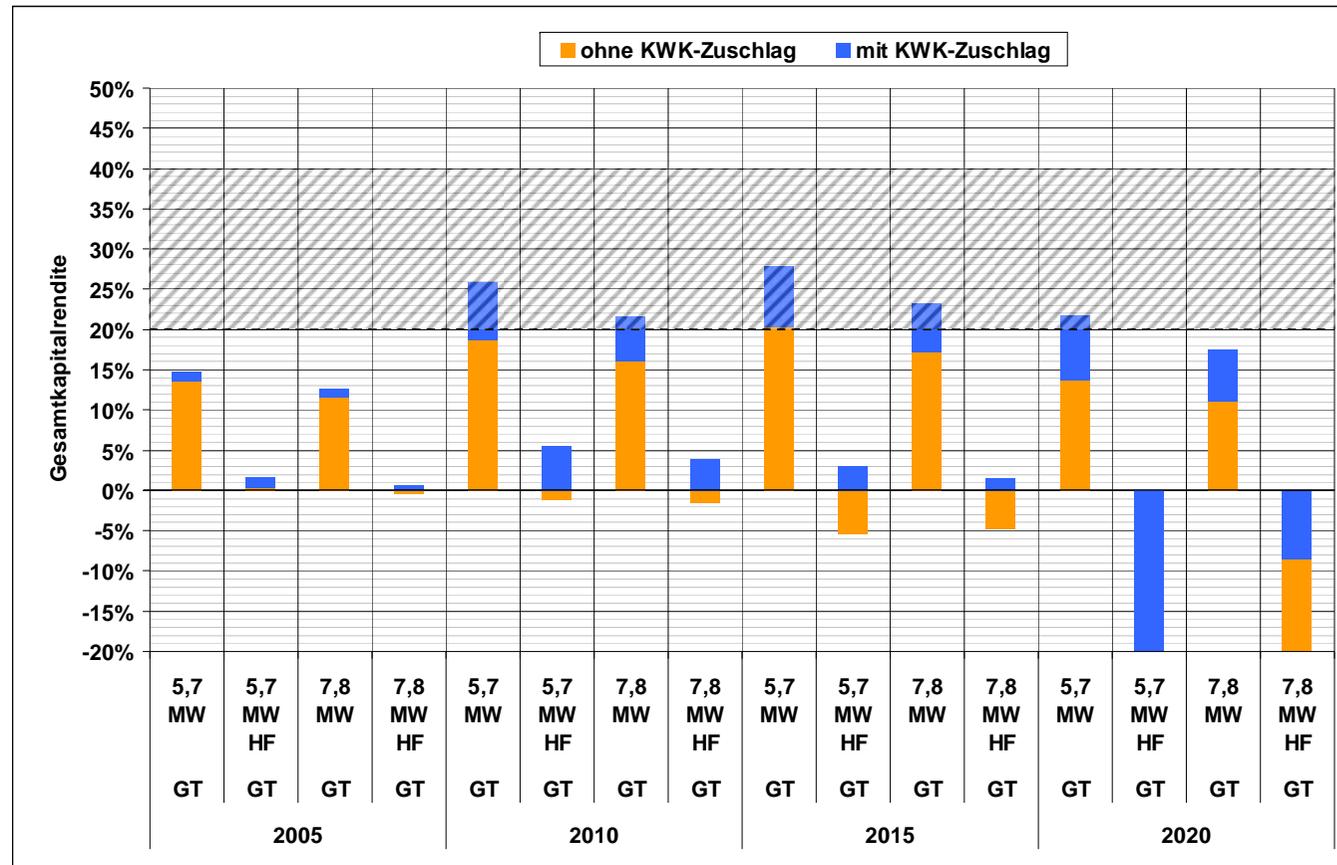


prognos

## Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW

### Gesamtkapitalrendite (vor Steuern) im industriellen Sektor (> 2 MW<sub>el</sub>)

(6.000 VBH, 80 %  
Stromeigennutzung,  
20 %  
Netzeinspeisung,  
ohne EEG-Umlage)





## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G



### Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW



#### Fazit

- Deutliche **Steigerung der Wirtschaftlichkeit** nach KWK-G-Novellierung 2009
- In **Industrie und Gewerbe ist eine Wirtschaftlichkeit** generell **erzielbar**. Dem gegenüber stehen höchste Renditeerwartungen.
- In der **Objektversorgung** (von Haushalten) ist **Wirtschaftlichkeit erreichbar**, sofern **hoher Stromabsatz im Objekt** bei vergleichsweise günstigen Infrastruktur- und Transaktionskosten gelingt.
- **Mikro-KWK-Anlagen** (auch in der Objektversorgung) **sind nicht wirtschaftlich** zu betreiben.
- Anlagen mit **reiner Netzeinspeisung** (unbeachtlich etwaiger Vorteile im virtuellen Verbund) sind über alle Leistungsklassen **nicht wirtschaftlich betreibbar**.



## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G

BERLINER  *nergie* AGENTUR

### Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW

 prognos

#### Empfehlungen

- **Vereinfachung der Förderung** für Leistungsbereich zwischen 1 und 5 kW<sub>el</sub>  
(Zusammenfassung der jährlichen Zuschlagszahlungen und die jährliche Erstattung der Energiesteuer zu einer einmaligen Zuschlagszahlung)
- **Befreiung der Abführung der EEG-Umlage bei Lieferung an Dritte** aus KWK-Anlagen anzustreben (bei KWK-Anlagen, die Objekte in unmittelbarer Nähe mit Strom versorgen) 
- Die **Abnahmepflicht für den erzeugten KWK-Strom** zwischen 50 kW<sub>el</sub> und 2 MW<sub>el</sub> sollte über den Zeitraum der Zuschlagszahlungen ausgedehnt werden
- Die **Integration der KWK-Anlagen in das Lastmanagement** der Netzbetreiber ist hinsichtlich der rechtlichen (EnWG) und technischen Voraussetzungen (zentrale Ansteuerung) näher zu prüfen



## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G



### Wärmenetze



#### Fazit

- Von 2009 bis 2010 wurden 797 km Trassenlänge zugebaut und mit einem Volumen in Höhe von 65,5 Mio. € gefördert (Förderquote: 18 %) – **deutliche Dynamisierung in 2010**
- Anteil des Wärmenetzausbaus nach KWK-Gesetz, welcher aus erneuerbaren Energieträgern gespeist wird, beträgt **ein Drittel des Gesamtzubaus**
- KWK-G Wärmenetzausbau mit Einsatz von EE deutlich **geringer als über MAP**
- Die durch den Wärmenetzausbau zusätzlich installierte thermische Leistung beträgt rund 2,7 GW, wovon knapp  $\frac{3}{4}$  auf Erdgas und Steinkohle entfallen und **lediglich 14 % auf Biogas und Biomasse**

#### Empfehlungen

- **Bessere Abstimmung KWK-G** und MAP (Antragstellung, Förderhöhe)
- Mindestens **Beibehaltung der Fördersätze** des KWK-G
- Bessere **Anreizregelung für Netze mit hohem KWK-Anteil**
- **Verlängerung der Antragsfrist** über den 28. Februar hinaus



**Ergebnisse des Forschungsberichtes zur  
Zwischenüberprüfung der KWK-G**

BERLINER **e**nergie AGENTUR

**prognos**

***Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!***

## **Ansprechpartner**

**Friedrich Seefeldt**

**Prognos AG**

**Marktfeldleiter**

**Goethestraße 85**

**D-10623 Berlin**

**T: +49 30 52 00 59 236**

**E: [friedrich.seefeldt@prognos.com](mailto:friedrich.seefeldt@prognos.com)**

**Marco Wunsch**

**Prognos AG**

**Projektleiter**

**Goethestraße 85**

**D-10623 Berlin**

**T: +49 30 52 00 59 225**

**E: [marco.wuensch@prognos.com](mailto:marco.wuensch@prognos.com)**

**Dr. Lutz Dittmann**

**Berliner Energieagentur GmbH**

**Projektleiter**

**Französische Straße 23**

**D-10117 Berlin**

**T: +49 30 29 33 30 42**

**E: [dittmann@berliner-e-agentur.de](mailto:dittmann@berliner-e-agentur.de)**



## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G

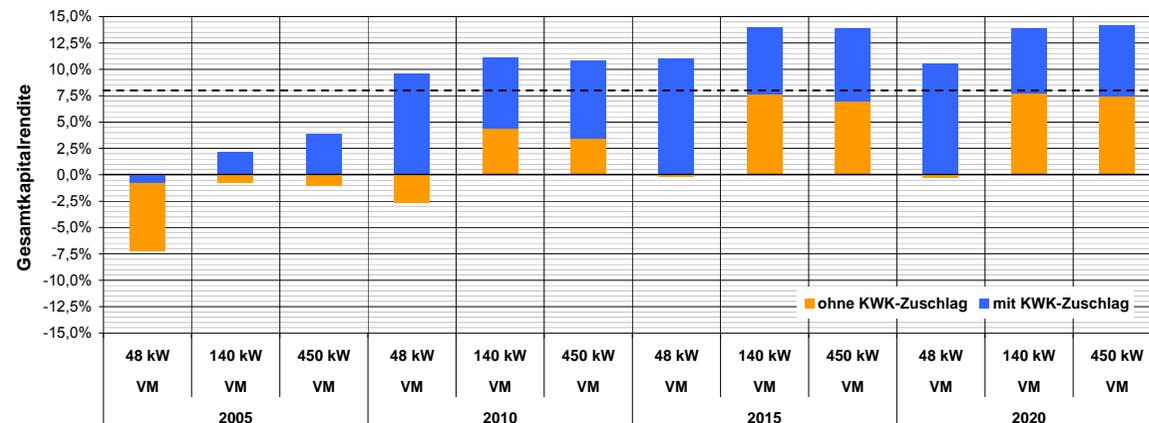
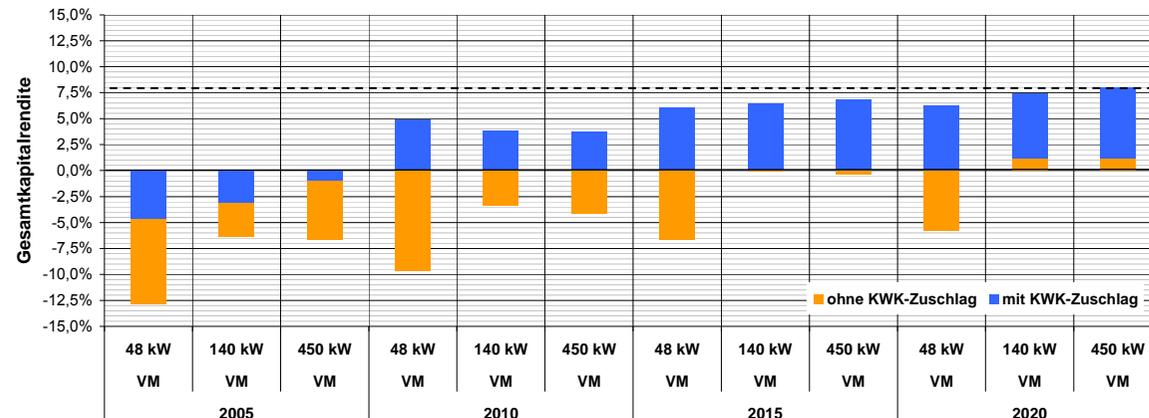


### Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW



#### Auswirkung der Abführung der EEG-Umlage

- **Bereich Haushalte**
- 5.500 VBH
- Bei 48 kW und 140 kW 60% des Stroms vor Ort genutzt
- Bei 450 kW 40% des Stroms vor Ort genutzt
- **Starke Verbesserung der Wirtschaftlichkeit**
- Erschließung eines breiten Einsatzfeldes möglich





## Ergebnisse des Forschungsberichtes zur Zwischenüberprüfung der KWK-G



### Wirtschaftlichkeitsanalyse – KWK-Anlagen bis 20 MW



#### Auswirkung Spread Gaspreis - Strompreis

- Starke Sensitivität der Wirtschaftlichkeit auf Minderung des Spreads
- Strompreis konstant gelassen
- Starke Verschlechterung der Gesamtkapitalverzinsung bei Anstieg Gaspreis in allen betrachteten Sektoren

