

# Chancen und Potentiale der kombinierten Wärme- und Stromerzeugung

Adi Golbach

*KWK kommt*

*Knowhow – Kommunikation – Konzept*

*info@kwkkommt.de*

*Tel. +49 30 436 055 72*

# Übersicht

- Was ist und was kann KWK?
  - Technologien
  - Brennstoffe
  - Einsatzfelder
  - Energieeinsparung
  - Wirtschaftlichkeit
  - Potenziale
- Wachsende Bedeutung der KWK
- Gesetzliche Rahmenbedingungen
  - Österreich
  - Europa
- Perspektiven
  - Horizont 2050
  - CODE2: Eine KWK-Roadmap für Österreich und Europa

Was ist KWK ?

Was kann KWK ?

Wie geht KWK?

# Der Unterschied

Kraftwerk



KWK



Verschwenden beenden!



# Definition Kraft-Wärme-Kopplung

„Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)“ die gleichzeitige Erzeugung thermischer Energie und elektrischer und/oder mechanischer Energie in einem Prozess“

(Österreichisches Elektrizitätswirtschafts- und –  
organisationsgesetz 2010 , Fassung vom 04.01.2012)

„Kraft-Wärme-Kopplung ist die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie in elektrische Energie und in Nutzwärme in einer ortsfesten technischen Anlage.,

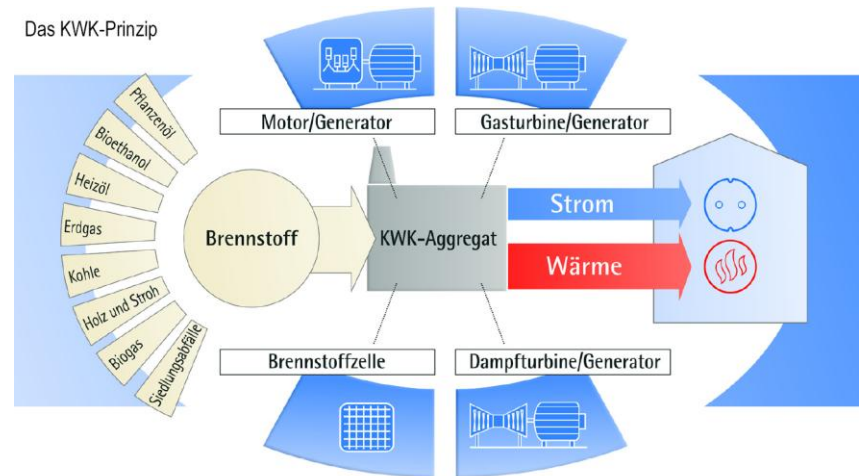
(Deutsches KWK-Gesetz)

# Organisationsprinzip KWK

- Perspektive 1: Erzeuge **Strom** so, dass die dabei anfallenden Wärme genutzt werden kann !
- Perspektive 2: Erzeuge **Wärme** so, dass möglichst viel der im Brennstoff enthaltenen Arbeitsfähigkeit (Exergie) genutzt wird

# Anlagenarten

- Dampf-Kolbenmotor
- Dampfturbine
- Verbrennungsmaschine
  - Interne Verbrennung
    - Ottomotor
    - Dieselmotor
    - Zündstrahlmotor
  - Externe Verbrennung
    - Stirling-Motor
- Gasturbine
- Gas- und Dampfturbine - GuD
- ORC (Organic Rancine Cycle)
- Dampfschraubenexpander
- Brennstoffzelle



# KWK-Anlagen heute – Maxi bis Mikro





# KWK-Begriffe

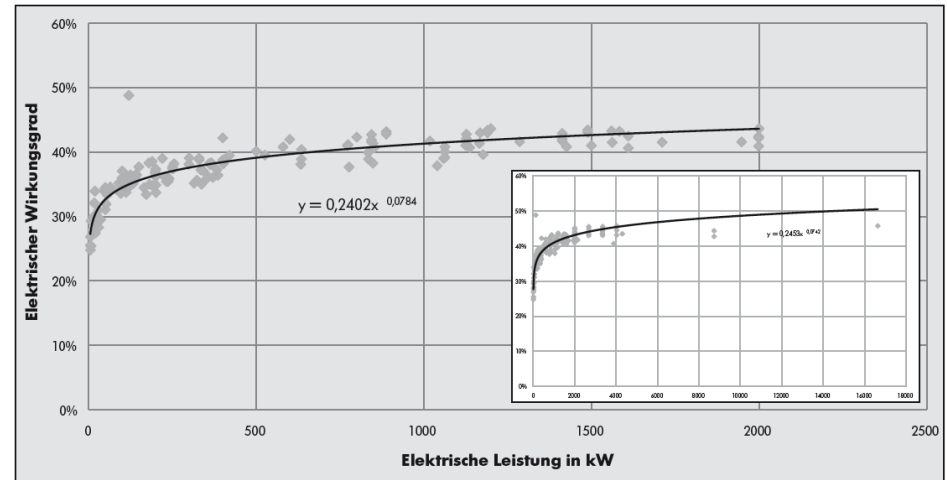
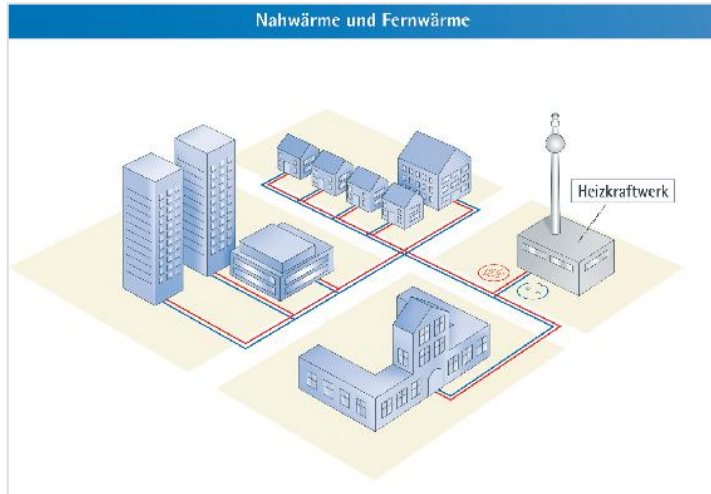
Begriff	Leistungsbereich elektrisch	Einsatzbereiche
KWK	1 bis 700.000 kW	Wärmebedarf bis ca. 500 °C
Heizkraftwerk	„große KWK“ ≥ 10 MW	Fernwärme, Industrie
Blockheizkraftwerk (urspr. für Häuser-“Block“)	bis ca. 20 MW „kleine KWK“ ≤ 2 MW	Fern-/ Nahwärme, Industrie, Gewerbe, Krankenhäuser, Landwirtschaft, Kläranlagen
Mini-KWK	≤ 50 kW	Gewerbe, Hotels, Altenheime, Mehrfamilienhäuser, Nahwärmenetze
Mikro-KWK „Strom erzeugende Heizung“	1 ≤ 15 kW	Gewerbe, Hotels, Altenheime, Mehrfamilienhäuser, Nahwärmenetze, große Einfamilienhäuser

# Mikro-KWK



Geräteübersicht siehe  
<http://www.stromerzeugende-heizung.de/>

# Nah- und Fernwärme



### Komponenten der Wärmenetze

Fernwärmesystem:

Nahwärmesystem: mit der Unterverteilung vergleichbar

Hauptverteilung	Mittelverteilung	Unterverteilung
hohe Verlegekosten/m	mittlere Verlegekosten/m	niedrige Verlegekosten/m je nach Siedlungstyp
hohe Transportkapazität	mittlere Transportkapazität	geringe Transportkapazität
i. allg. niedrige Kosten pro MWh	niedrige Kosten pro MWh	hohe Kosten pro MWh je nach Siedlungstyp
niedrige Wärmeverluste	niedrige Wärmeverluste	hohe Wärmeverluste je nach Siedlungstyp

Bremer Energie Institut

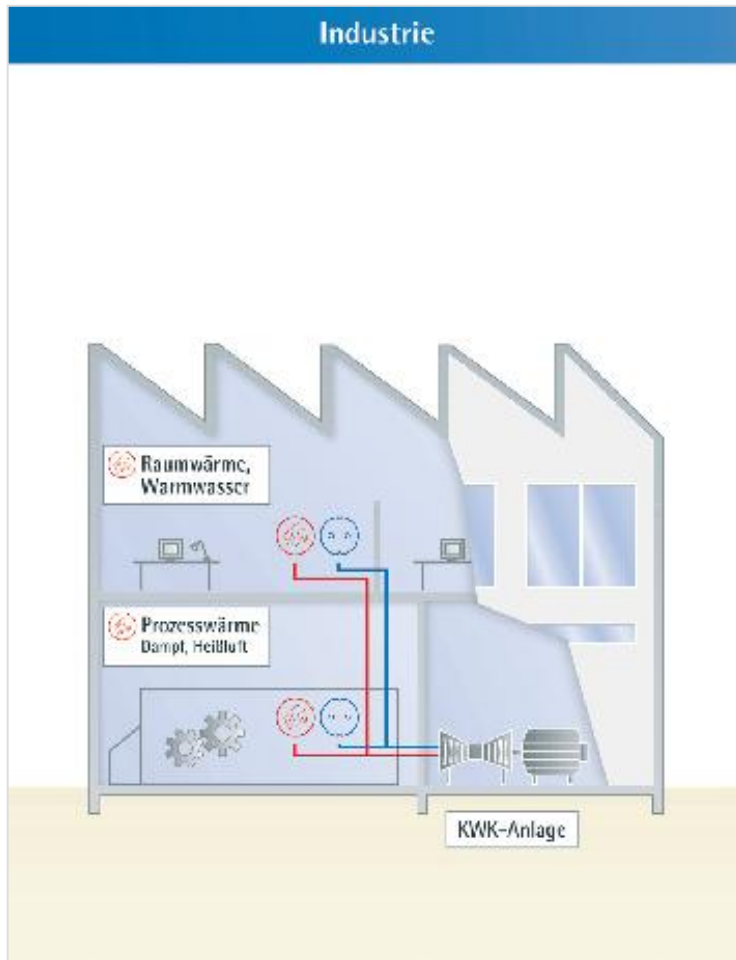
## Vorteile Wärmenetze:

- große KWK-Anlage mit hohem elektrischem Wirkungsgrad
- Spezifisch niedrige Anlageninvestition

## Nachteile:

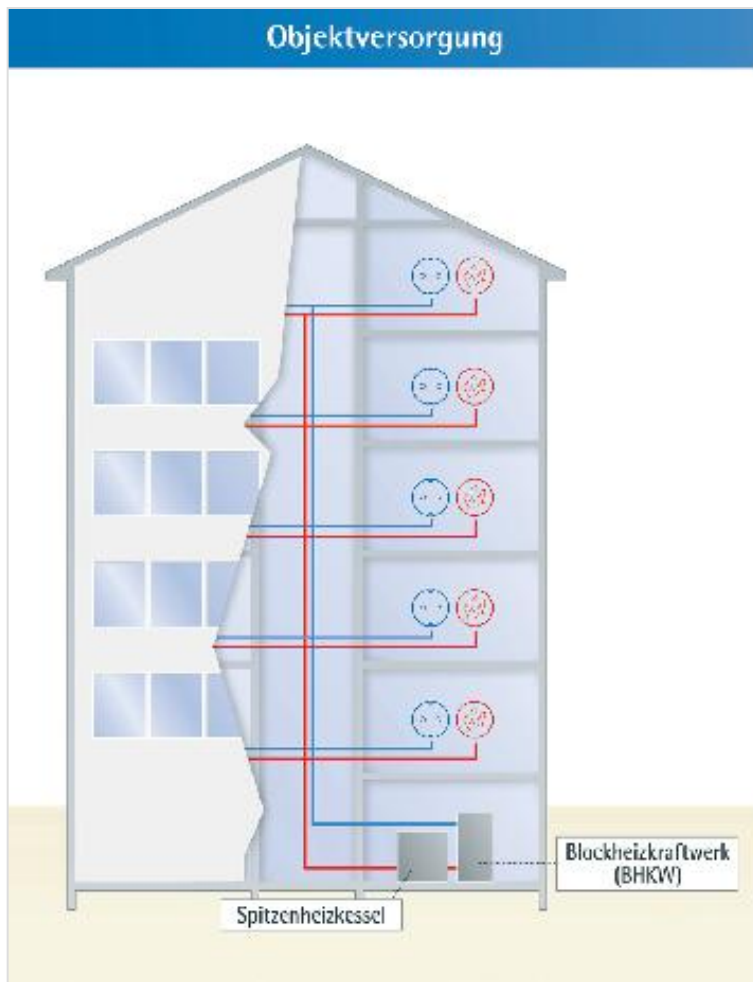
- hohe Wärmenetzinvestitionen
- Wärmeleitungsverluste > 10%

# Industrie



- Dampf bis 500 °C (mit Gasturbinen)
- Bei höheren Temperaturen Abwärme als KWK-Einsatzenergie
- BHKW Niedertemperatur bis ca. 120 °C
- Ohne Abgaskühler bis über 400 °C
- Kälte (Lebensmittelindustrie, Kühlhäuser)

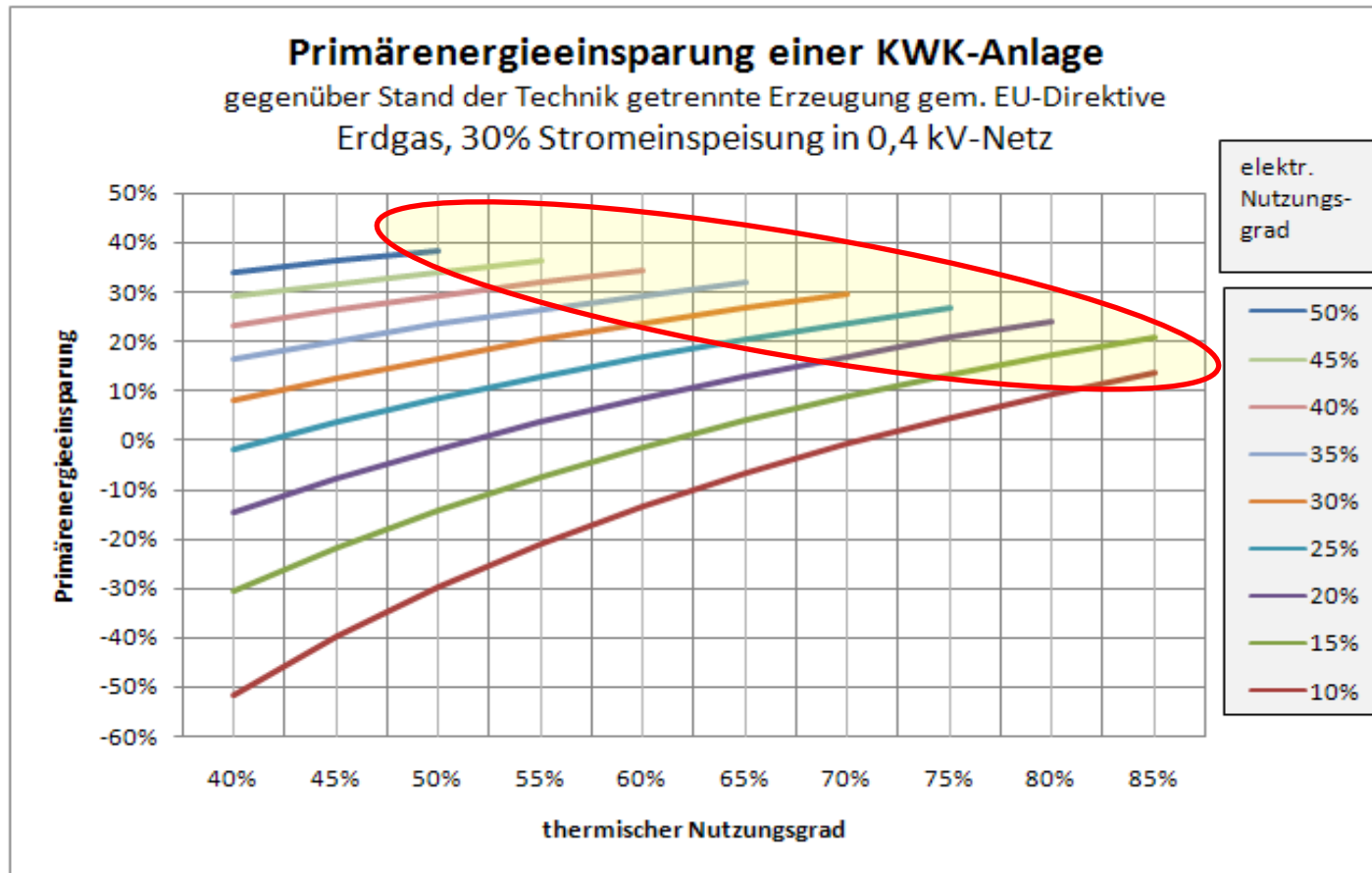
# Objektversorgung



- Krankenhäuser
- Altenheime
- Hotels
- Gewerbe
- Kaufhäuser, Einkaufspassagen
- Schulen
- Verwaltungsgebäude
- Mehrfamilienhäuser
- Einfamilienhäuser
- Landwirtschaft

# Energieeinsparung Wirtschaftlichkeit

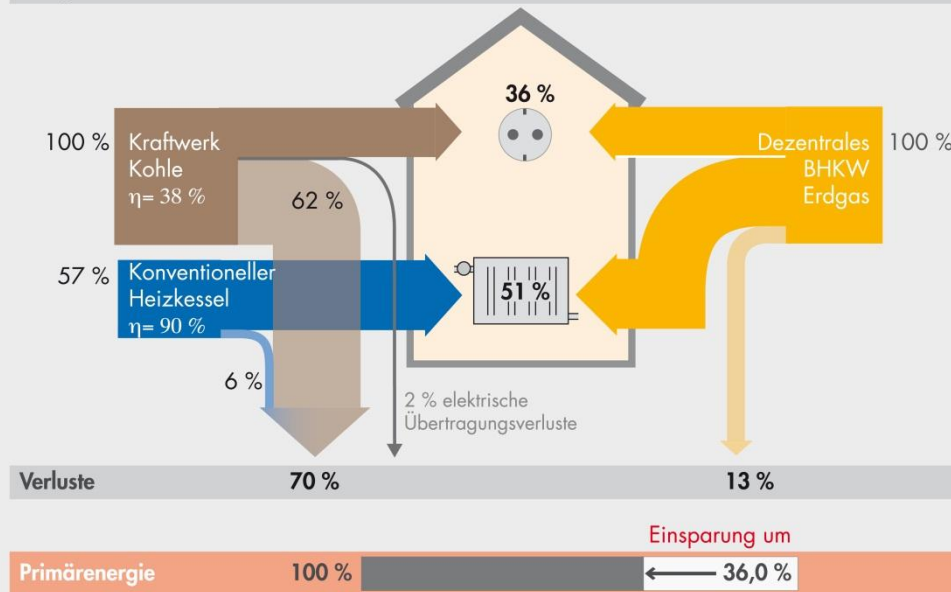
# Primärenergieeinsparung durch KWK



# Systemvergleich KWK - getrennte Erzeugung

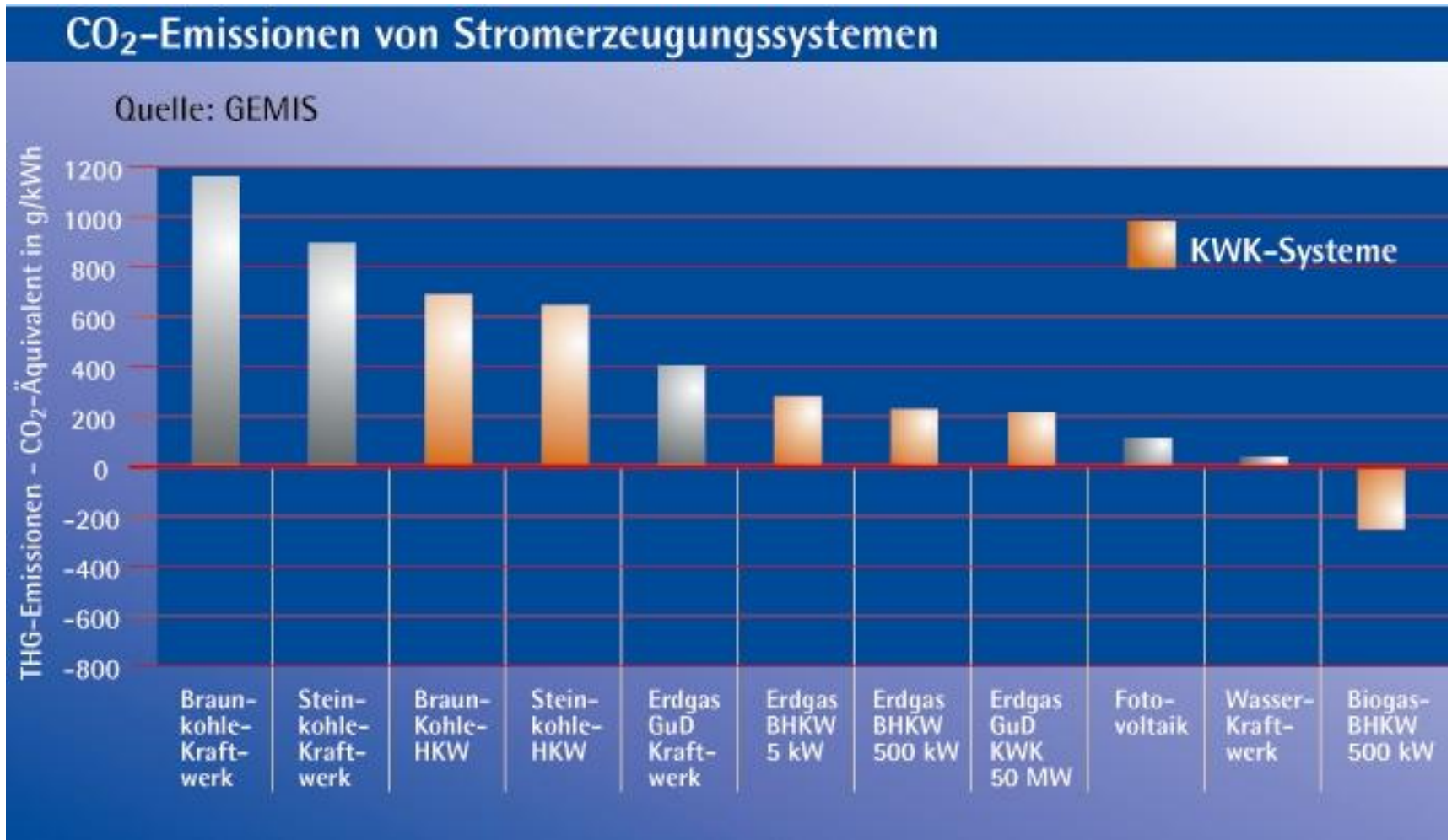
Energieeinsparung durch Kraft-Wärme-Kopplung  
in einem Blockheizkraftwerk (BHKW)

Systemvergleich	getrennte Erzeugung	BHKW
Effizienz	55 %	87 %
Energieeinsatz	157 %	100 %



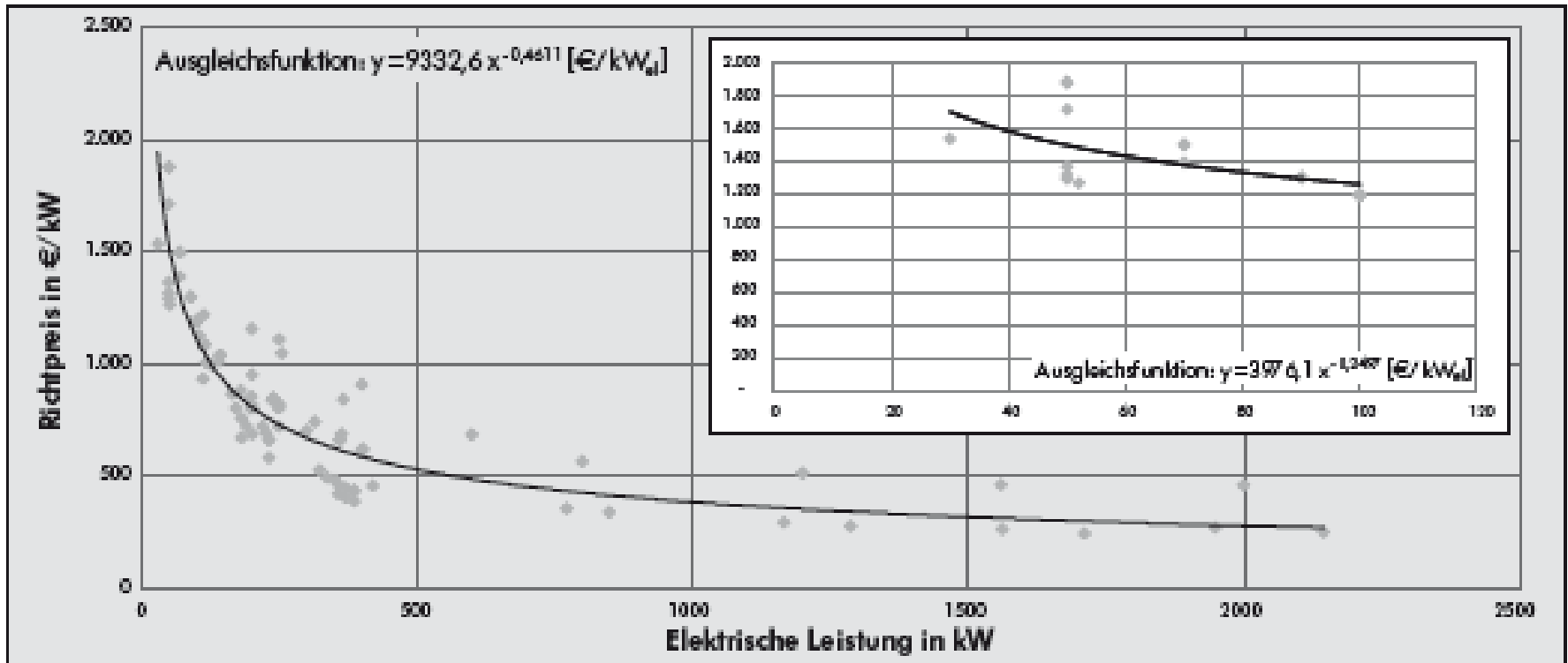


# Treibhausgasemissionen von Stromerzeugungssystemen



# Investitionen KWK

## Spezifische Richtpreise Erdgas-BHKW

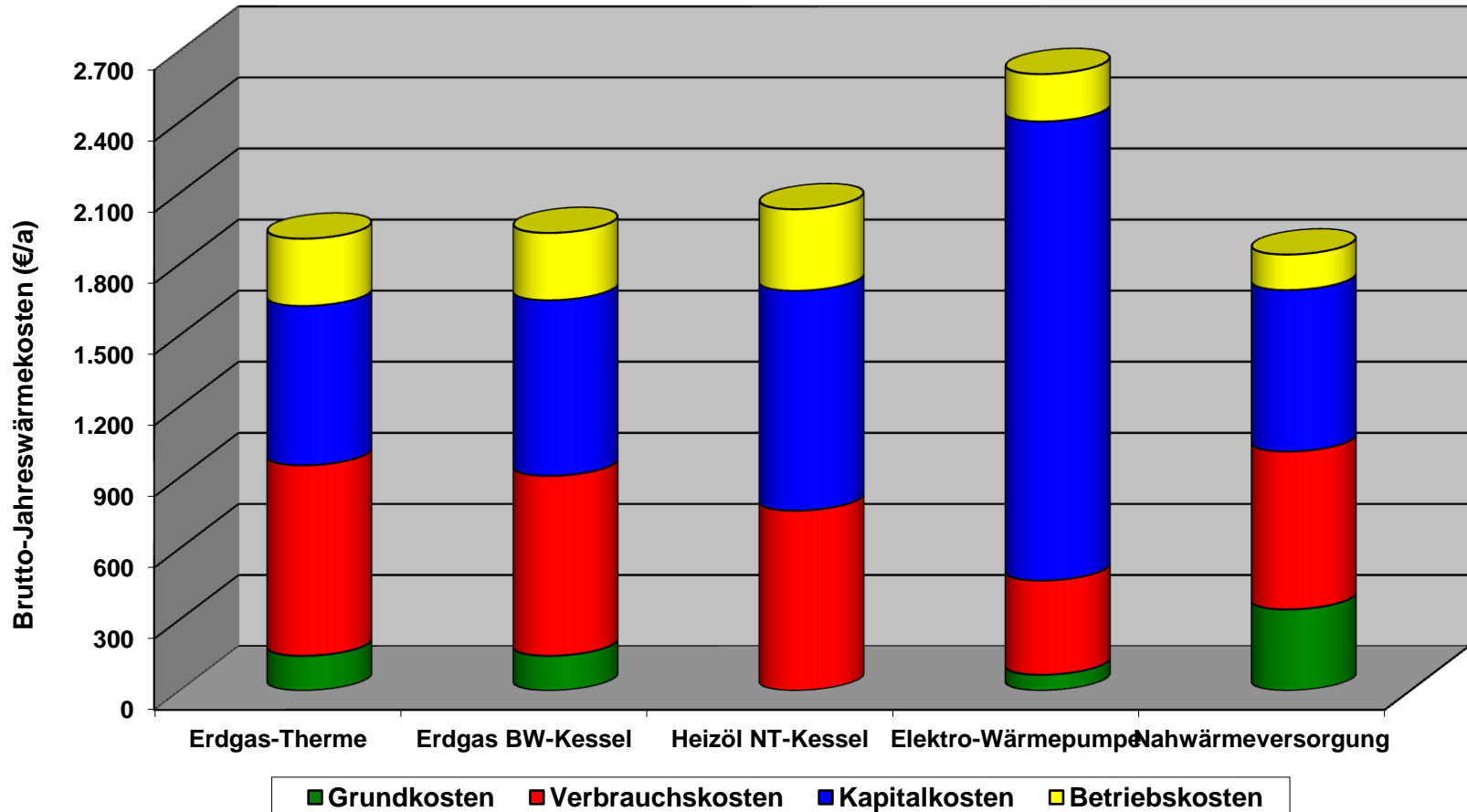


Quelle: BHKW-Kenndaten 2011, ASUE Frankfurt

**Investitionen je kW zeigen, dass erhebliche Größendegressionseffekte bestehen:  
100 kW<sub>el</sub> ca. 1.200 €/kW ; 1.000 kW<sub>el</sub> ca. 400 €/kW**

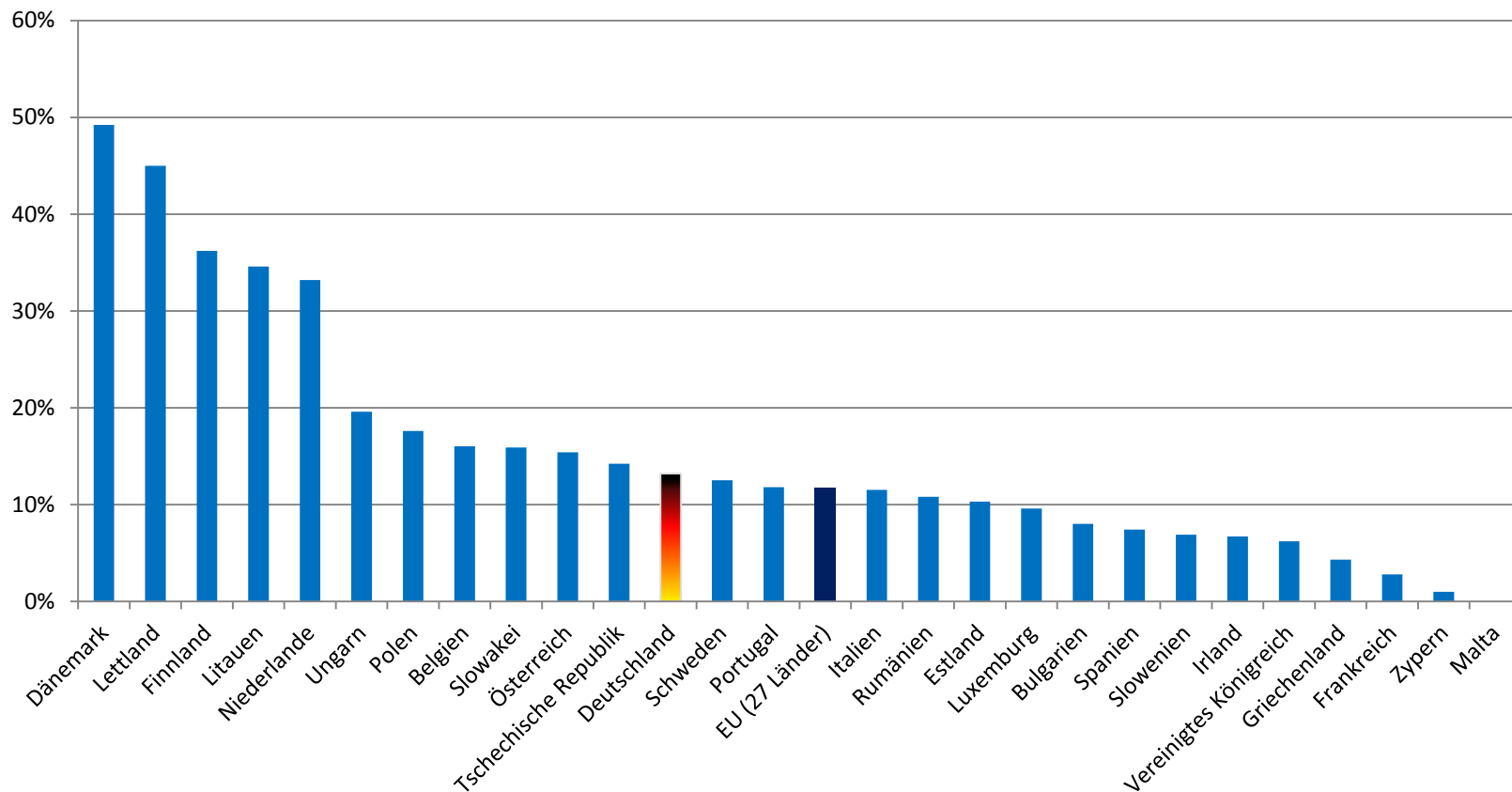
# Vollkostenvergleich Heizsysteme

BHKW-Nahwärmeversorgung NBG "Weinberg II", Nieder-Olm: Heizkostenvergleich  
per 1. Quartal 2005; EDG GmbH



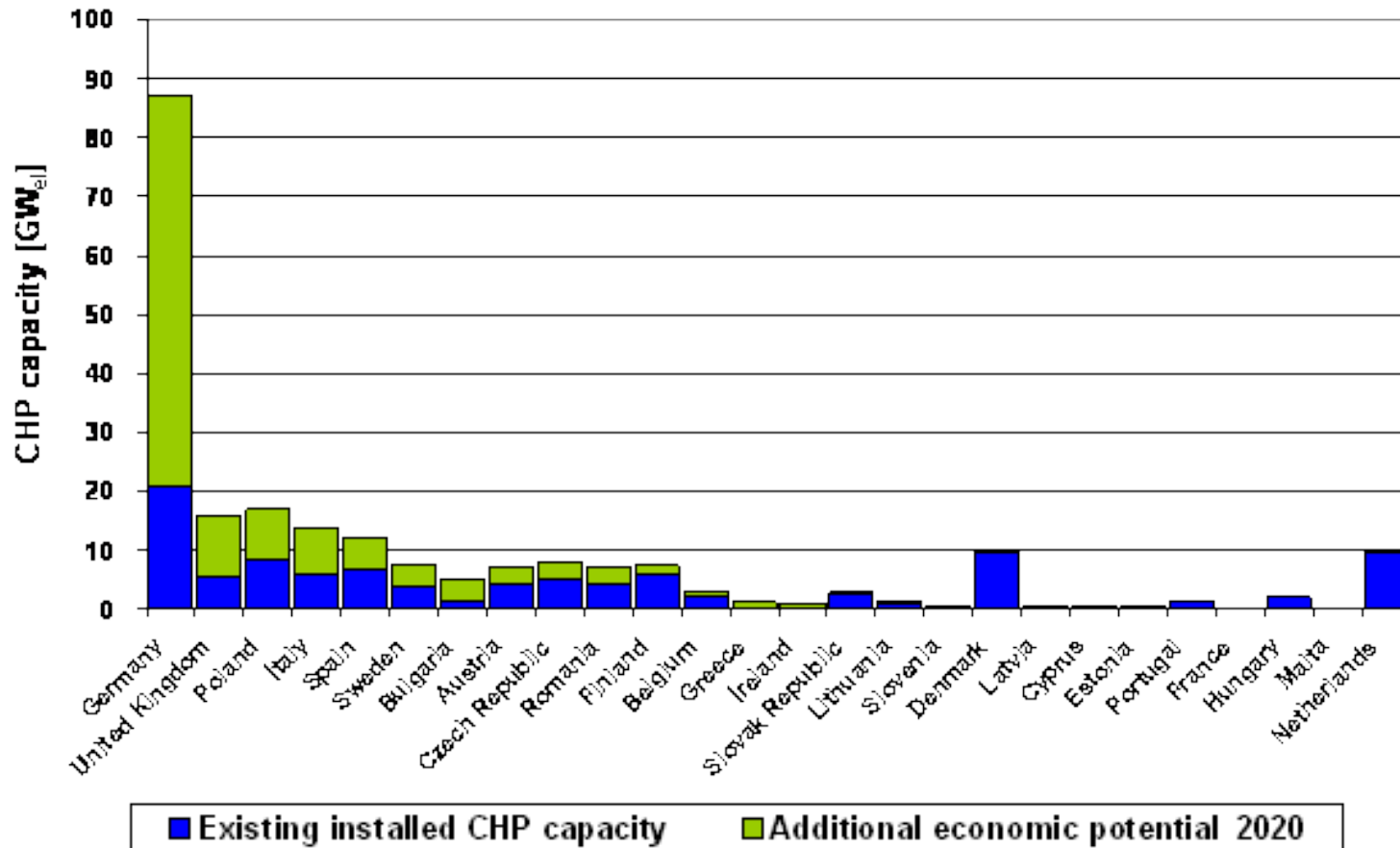
# KWK-Potenziale

# KWK-Stromanteile an der Stromerzeugung in der EU 2010



# KWK-Potenziale in Europa

gem. Mitteilungen der MS an die Kommission



→ Austria: Existing 4,25 GW; Additional 2,96 GW = + 70%

# KWK-Potenzial Österreich

- **Studie über KWK-Potentiale in Österreich 2005 im Auftrag der Bundesregierung**
- Erstellt durch: E-Bridge Consulting GmbH, Villach
  - in Zusammenarbeit mit
    - Technisches Büro Dr. Theissing Graz
    - FH Joanneum Kapfenberg
    - Technische Universität Graz

# KWK-Potenzialstudie Österreich

Nutz- und Endenergieanalyse 2002	BEDARF elektrischer Energie (Endenergie)	Nutzenergieeinsatz ohne elektr. Energie				
		Raumheizung, Klima, Warmwasser	Dampf- erzeugung	Industrie- öfen	nichtelektr. Standmotoren	Nutzenergie gesamt
	MWh el	MWh th	MWh th	MWh th	MWh mech	MWh
Land- und Forstwirtschaft	1.219.313	1.581.280	27.023	417.368	37.718	2.063.389
produzierender Bereich	21.657.246	14.777.231	16.483.083	22.102.359	4.622.261	57.984.935
private Dienstleistung und öffentlicher Bereich	13.342.763	13.420.393	643.271	5.502.611	696.739	20.263.014
Haushalte	15.044.026	50.489.248	0	2.360.220	0	52.849.468
<b>Gesamt</b>	<b>51.263.348</b>	<b>80.268.152</b>	<b>17.153.377</b>	<b>30.382.558</b>	<b>5.356.719</b>	<b>133.160.806</b>

**Tabelle 9: Energieverbrauch 2002 nach Branchen und Nutzenergiearten (Quelle: NEA 2002 von Statistik Austria sowie Berechnungen E-Bridge)**



# KWK-Potenzialstudie Österreich

Reduktion der Energiemengen durch KWK-Technologieverfügbarkeit	aus KWK erzeugbarer Strom	Nutzwärme			
		Raumheizung, Klima, Warmwasser	Dampf-erzeugung	Industrie-öfen	Nutzwärme gesamt
	MWh el	MWh th	MWh th	MWh th	MWh th
Land- und Forstwirtschaft	616.110	725.746	0	0	725.746
produzierender Bereich	27.429.178	14.199.431	15.166.639	1.372.775	30.738.846
private DienstEnergie und öffentlicher Bereich	10.451.152	11.849.189	235.265	609.872	12.694.327
Haushalte	20.184.853	25.903.043	0	0	25.903.043
<b>Gesamt</b>	<b>58.681.293</b>	<b>52.677.409</b>	<b>15.401.904</b>	<b>1.982.647</b>	<b>70.061.961</b>

**Tabelle 10: Reduktion des Nutzwärmebedarfs durch KWK-Technologieverfügbarkeit für dezentralen KWK-Anlagen auf der Datenbasis von 2002 (Berechnungen E-Bridge)**

„Wenn man den aus KWK-Anlagen erzeugbaren Strom mit dem Bedarf an elektrischer Energie aus der Bedarfsanalyse für 2002 vergleicht, dann ist erkennbar, dass rein theoretisch der Bedarf an elektrischer Energie aus KWK-Anlagen gedeckt werden könnte.“

# KWK-Potenzialstudie Österreich

Technisch noch realisierbares KWK-Potential für dezentrale KWK-Anlagen	Kleinst-KWK (<50 kWel)	Klein-KWK (<1MWel)	KWK (> 1MWel)	Summe
	MW el	MW el	MW el	MW el
bestehende dezentrale KWK-Anlagen	1,6	44,0	1.102,0	1.147,5
Potential für dezentrale KWK-Anlagen	3.209,7	1.617,4	3.674,0	8.501,0
<b>techn. realisierbares Potential dezentrale KWK-Anlagen</b>	<b>3.208,1</b>	<b>1.573,4</b>	<b>2.572,0</b>	<b>7.353,5</b>

Tabelle 1: Technisch noch realisierbares Potential für dezentrale KWK-Anlagen, Stand 2002 (E-Bridge)

Technisch noch realisierbares KWK-Potential für öffentliche KWK-Anlagen	Kleinst-KWK (<50 kWel)	Klein-KWK (<1MWel)	KWK (> 1MWel)	Summe
	MW el	MW el	MW el	MW el
bestehende öffentliche KWK-Anlagen		0,0	3.103,9	3.103,9
Potential für öffentliche KWK-Anlagen		284,5	7.297,7	7.582,3
<b>techn. realisierbares Potential öffentliche KWK-Anlagen</b>	<b>0,0</b>	<b>284,5</b>	<b>4.193,9</b>	<b>4.478,4</b>

Tabelle 2: Technisch noch realisierbares Potential für öffentliche KWK-Fernwärmeanlagen, Stand 2002 (E-Bridge)

# KWK-Potenzialstudie Österreich

2005 - 2020 Mengenänderung Technisches dezentrales KWK-Potential	Nutzwärme			
	Raumheizung, Klima, Wamwasser	Dampf- erzeugung	Industrie- öfen	Summe
	MW el	MW el	MW el	MW el
Land- und Forstwirtschaft	-3	0	0	-3
produzierender Bereich	256	526	48	830
Dienstleistung und Öffentlicher Bereich	848	51	132	1.031
Haushalte	521	0	0	521
<b>Gesamt</b>	<b>1.622</b>	<b>577</b>	<b>180</b>	<b>2.379</b>

**Tabelle 3: Entwicklung der Leistungswerte der einzelnen Nutzwärmearten zwischen 2005 und 2020 in MW<sub>el</sub> (E-Bridge)**

# KWK-Potenzialstudie Österreich

2005 - 2020 Mengensteigerung Technisches Potential	Nutzwärme			
	Raumheizung, Klima, Warmwasser	Dampf- erzeugung	Industrie- öfen	Nutzenergie gesamt
	MW el	MW el	MW el	MW el
Potential KWK-Fernwärme	1.467	-	-	1.467
Potential dezentrale KWK	1.622	577	180	2.379

**Tabelle 37: Zunahme des technischen Potentials zwischen 2005 und 2020 mit Verteilung zwischen KWK-Fernwärme oder dezentralen Anlagen (E-Bridge)**

☞ „Die Abschätzung zeigt, dass das technische Potential in den nächsten Jahren vor allem im Bereich Raumwärme, Klima und Warmwasser liegt. Im produzierenden Bereich liegen die größten Steigerungen im Bereich Dampferzeugung.“

# Potenzialstudie Österreich

## Hemmnisse

- Grundsätzlich können KWK-Anlagen, aufgrund der derzeitigen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen, nur schwer **wirtschaftlich** dargestellt werden.
- Technisch stellen KWK-Anlagen ein **komplexes Wärme- und Stromerzeugungssystem** dar, das eine entsprechende **Schulung des Betriebspersonals** voraussetzt. Eine Umsetzung des KWK-Potentials, insbesondere der Kleinst-KWK und Klein-KWK Anlagen, könnte durch geeignete **Contracting-Modelle** (z.B. in Wohnanlagen) und damit verbundenem Betriebspersonal, erreicht werden.
- Hinsichtlich **Kleinanwendungen** befinden sich bestimmte Technologien erst in der **Markteinführungsphase** (z.B. Stirlingmotoren und Mikroturbinen) oder noch in der **Entwicklungsphase** (z.B. Brennstoffzellen). Die geringen Praxiserfahrungen sind daher ein **Hemmnis für einen breiten Einsatz dieser Technologien**.
- Bezüglich der **Förderregelungen** werden in Österreich im Rahmen des derzeitigen Ökostromgesetzes **nur bestehende und modernisierte Anlagen, die Wärme in ein öffentliches Fernwärmenetz einspeisen, nicht aber die Neuerrichtung von KWK-Anlagen, gefördert**. Eine Forcierung von **KWK-Anlagen wird damit nicht erreicht**.
- Für neue KWK-Großanlagen, die unter die **Emissionshandelsrichtlinie** fallen, ist, je nach CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential der KWK-Anlage und Höhe des CO<sub>2</sub>-Zertifikatspreises, mit einer zusätzlichen Kostenbelastung zu rechnen. KWK-Anlagen sind jedoch im Stande, einen wesentlichen positiven Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele Österreichs zu leisten.
- Voraussetzung dazu ist die Beseitigung der aufgezeigten Hemmnisse unter Bedachtnahme der Schaffung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen für KWK-Anlagen.

# Potenzialstudie Österreich

## Hemmnisse

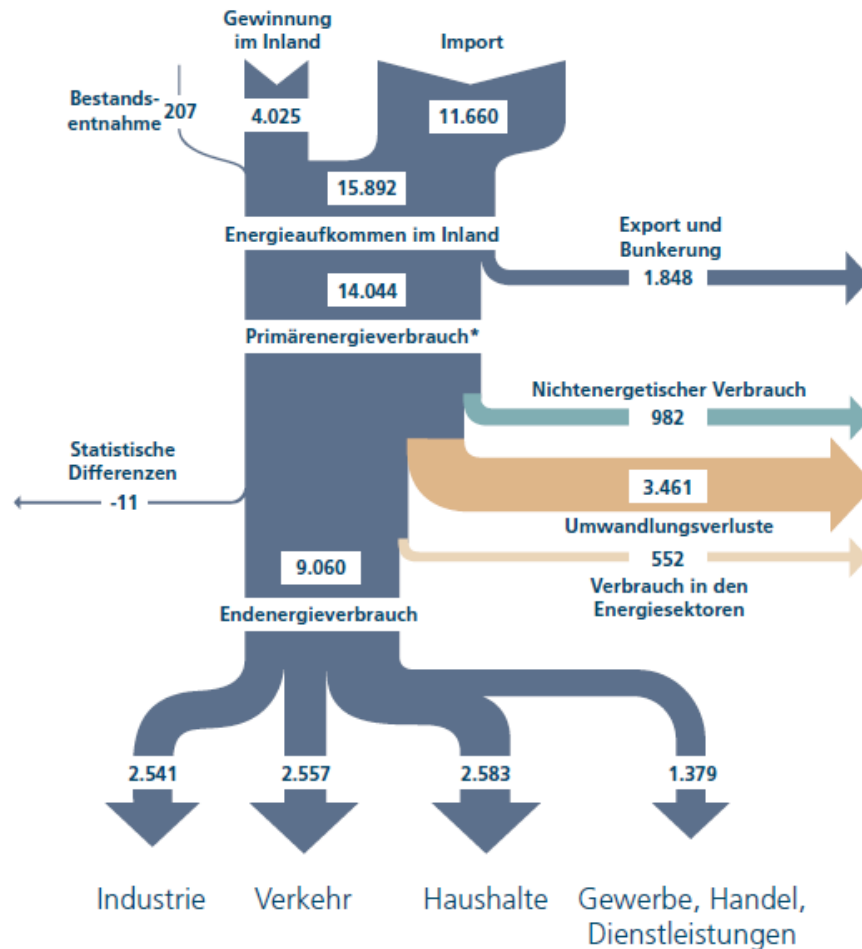
- Bei der **Besteuerung** der Brennstoffe in KWK-Anlagen können die exakte Nachweismethode, die Pauschalierungsmethode sowie die sog. 44%-Regelung verwendet werden. Wenn die Nachweismethode nicht anerkannt wird, wird die sog. 44%-Methode angewendet, Mit dieser Methode sind jedoch KWK-Anlagen mit elektrischen Wirkungsgraden kleiner 44 % benachteiligt. Bei einer Auskoppelung der Wärme (z.B. Fernwärme) sinkt (technisch bedingt) der Wirkungsgrad, sodass KWK-Anlagen einen geringeren Wirkungsgrad als die definierten 44% erreichen können. In diesem Zusammenhang muss die Besteuerung der Brennstoffe unter Heranziehen von Ist-Wirkungsgraden erfolgen, um zu korrekten und fairen Ergebnissen zu gelangen.
- Aus der erfolgreichen Umsetzung anderer Technologien kann für die KWK-Technologie abgeleitet werden, dass grundsätzlich ein **Informationsdefizit über die Vorteile von KWK** herrscht. Vor allem im Kleinanwendungsbereich können durch entsprechende **gezielte Informationskampagnen** bestehende Wissensdefizite über Funktionsweise, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit bestehender und neuer innovativer KWK-Technologien verbessert werden und somit zu einer stärkeren Verbreitung dieser Systeme beitragen. **Weiters sind für die erfolgreiche Einführung von KWK-Technologien, vor allem geringerer Leistungsgrößen, Fach- und Machtpromotoren notwendig.**

# Eine neuer Blick auf die Potenziale – „Abstrom minimieren“

- Bei der Umwandlung von Verbrennungswärme in Nutzwärme entsteht „**Abstrom**“ (= Exergieverluste)
  - Heizkesseltechnik ist nur graduell besser als das steinzeitliche Lagerfeuer
  - Heute wissen wir, wie wir die Verbrennungswärme noch effizienter nutzen können: durch Umwandlung von möglichst viel davon in mechanische Energie und zwar so, dass die Temperatur der verbleibenden Abwärme noch nutzbar ist (also nicht wie in Kondensationskraftwerken, wo die Restwärme entwertet ist).
- **Würden wir den Abstrom der heute im Wärmemarkt eingesetzten Brennstoff mit den jetzt schon verfügbaren KWK-Technologien effizient in Nutzenergien umgewandelt, könnte auf Strom aus herkömmlichen Kraftwerken komplett verzichtet werden.**

# Energieflussbild Deutschland

2010, in PJ

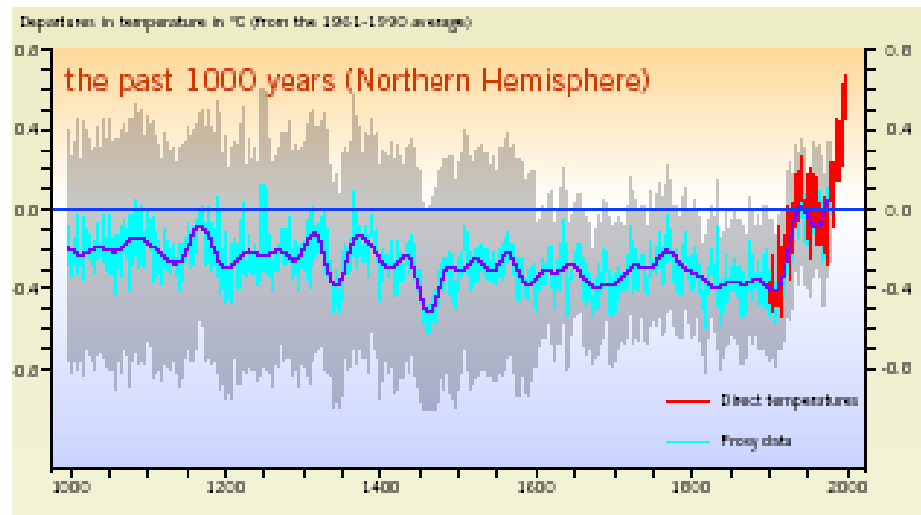


Quelle: AG Energiebilanzen



# Wachsende Bedeutung der KWK

# Problem Klimawandel



# Problem Ressourcenknappheit



# KWK-Ausbau ist außerdem wichtig ...

- ... für den Strukturwandel hin zu einer pluralistischen, demokratischen Energieversorgung
- ... für Erhalt und Ausbau zukunftssicherer Arbeitsplätze in Industrie, Mittelstand und kommunalen Unternehmen
- ...als Wertschöpfung im Inland als Alternative zu Energieimporten
- ... für Verringerung der Abhängigkeit von Energieimporten und außenpolitischen Zwängen
- ...zur Erhöhung der technischen Versorgungssicherheit
- Neu: als planbare Komplementärenergie zu schwankendem Wind- und Solarstrom

# Gesetzliche Rahmenbedingungen in Österreich

# Gesamte Rechtsvorschrift für Elektrizitätswirtschafts- und –organisationsgesetz 2010 , Fassung vom 04.01.2012

**§ 4. (Grundsatzbestimmung)** Ziel dieses Bundesgesetzes ist es,

... 3. das Potenzial der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und KWK-Technologien gemäß Anlage II als Mittel zur Energieeinsparung und Gewährleistung der Versorgungssicherheit nachhaltig zu nutzen;

## 3. Teil - Erzeugungsanlagen und Stromlieferungsverträge

### Errichtungsgenehmigung und Betriebsbewilligung

§12 (2) **(Grundsatzbestimmung)** Die Ausführungsgesetze können vorsehen, dass dezentrale Erzeugungsanlagen, Anlagen, die elektrische Energie aus erneuerbaren Energien oder Abfällen erzeugen, und Anlagen, die nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung arbeiten, bis zu einer bestimmten Leistung einem vereinfachten Verfahren oder einer Anzeigepflicht zu unterziehen sind. Anlagen, die nach den Bestimmungen der Gewerbeordnung 1994 bewilligungs- oder anzeigepflichtig sind, sind jedenfalls von einer Bewilligungspflicht auszunehmen.

## 8. Teil - KWK-Anlagen

### Kriterien für den Wirkungsgrad der KWK

### Herkunftsnachweis für Strom aus hocheffizienter KWK

→ Im Gesetz keine Fördermaßnahmen enthalten



# KWK-Gesetz 2008

- **§ 4.** Ziel dieses Bundesgesetzes ist es, durch die Unterstützung von bestehenden KWK-Anlagen zur **öffentlichen Fernwärmeversorgung** deren weiteren Betrieb sicherzustellen und deren Modernisierung zu fördern.
- **§ 7.** (1) Eine Förderung der Erzeugung von elektrischer Energie, die unmittelbar und effizienzmaximiert als Koppelprodukt bei der Erzeugung von Fernwärme hergestellt wird, aus bestehenden oder modernisierten KWK-Anlagen (§ 8) ist nur unter der Voraussetzung zulässig, **dass 1. deren Betrieb der öffentlichen Fernwärmeversorgung dient und 2. eine Einsparung des Primärenergieträgereinsatzes und der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu getrennter Strom- und Wärmeerzeugung erzielt wird.**
- (2) Bei **neuen KWK-Anlagen** mit einer Engpassleistung **über 2 MW** ist eine Förderung auch dann zulässig, wenn sie der Erzeugung von Prozesswärme dienen, die sonstigen im Abs. 1 enthaltenen Voraussetzungen zutreffen und die in § 8 Abs. 2 enthaltenen Effizienzkriterien erfüllt werden.  
Eine Förderung **neuer KWK-Anlagen** ist auch dann zulässig, wenn die Energieträger **Abfall, Klärschlamm oder Ablauge zumindest teilweise** eingesetzt werden.  
Die Einrechnung von Raumwärme ist zulässig, sofern die öffentliche Fernwärmeversorgung oder Erzeugung von Prozesswärme überwiegt.
- (3) Die Förderung neuer KWK-Anlagen, für die **bis zum 30. September 2012** alle für die Errichtung erforderlichen Genehmigungen in erster Instanz vorliegen und die bis spätestens 31. Dezember 2014 in Betrieb gehen, erfolgt in Form von **Investitionszuschüssen**.
- **§ 8.** (1) Betreibern von **bestehenden und modernisierten KWK-Anlagen** werden unter Berücksichtigung der Strom- und Fernwärmeerlöse die für die Aufrechterhaltung des Betriebes erforderlichen Kosten in einem jährlich durch den Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit zu ermittelnden Betrag in Cent pro kWh Stromerzeugung (Unterstützungstarif für KWK-Strom) durch die Energie-Control GmbH abgegolten.

# Förderung von KWK mit Erd- und Flüssiggas in Betrieben

- Gefördert werden hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen auf Basis von Erd- oder Flüssiggas zur kombinierten Erzeugung von Strom und Wärme. Der produzierte Strom muss überwiegend innerbetrieblich genutzt werden.
- Einreichen können alle Betriebe, sonstige unternehmerisch tätige Organisationen sowie Vereine und konfessionelle Einrichtungen.
- Die Förderung beträgt bis zu 30 % der förderungsfähigen Kosten.
- Der erzeugte Strom muss zu mindestens 80 % innerbetrieblich genutzt werden.
- KWK-Anlagen sind nur in Gebieten förderungsfähig, in denen keine Möglichkeit zum Anschluss an eine Fernwärmeversorgung besteht. Ausnahmen sind möglich, wenn der Fernwärmebetreiber bestätigt, dass ein Anschluss für Ihr Objekt nicht möglich ist.
- Die KWK-Anlagen sind lediglich im Ausmaß des bestehenden Wärmebedarfs förderungsfähig, allfällige Kapazitätsausweitungen (z.B. Ausweitung des Wärme- und Strombedarfs durch Ausbau eines Betriebsobjektes) werden in Abzug gebracht.

Quelle: „Eine Förderung des Lebensministeriums – managed by Kommunalkredit Public Consulting“



# KWK mit Biomasse

## Neuen Ökostrom-Tarifverordnung

- Gemäß Ankündigung des BMWFJ wird in Österreich die Stromerzeugung aus Biomasse künftig nur noch dann gefördert, wenn die dabei anfallende Wärme ebenfalls genutzt wird.
- Die Förderung der Stromerzeugung aus fester Biomasse erhöht sich dem BMWFJ zufolge aufgrund der gestiegenen Rohstoffpreise. Im Jahr 2012 steigt die Vergütung je Kilowattstunde für große Anlagen um einen Cent auf elf Cent.
- Kleine Anlagen erhalten bis zu 18 Cent je kWh, was einer Erhöhung um drei Cent entspricht.
- Um den effizienten Biomasse-Einsatz stärker zu forcieren, ist innerhalb des Gesamttopfes erstmals **rund ein Drittel des jährlich neu verfügbaren Förderkontingents für kleine dezentrale hocheffiziente Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung** reserviert.
- Um die Weiterentwicklung innovativer Technologien zu unterstützen und neue Exportchancen zu nutzen, wird für KWK-Anlagen bis 500 kW auf Basis fester Biomasse mit einem Brennstoffausnutzungsgrad von mindestens 70 Prozent ein Bonus von 2 Cent pro kWh gewährt.
- Bei Biogas liegen die neuen Tarife je nach Anlagengröße zwischen 13 und 19,60 Cent pro kWh. Für die größte Anlagenkategorie bleibe der Tarif gleich, für kleinere Anlagen gebe es ein Plus von bis zu sechs Prozent.

# Gesetzliche Rahmenbedingungen Europa

# EU-Energieeffizienzrichtlinie

- Ziel: 20% Primärenergieeinsparung bis 2020 (wird nach Einschätzung der Kommission wahrscheinlich verfehlt)
- Einbezug der ehemals separaten EU-KWK-Richtlinie 2004
- Inkrafttreten November 2012 (voraussichtlich)
- Umsetzung in nationales Recht bis April 2014 (18 Monate nach Inkrafttreten)

# EU-Energieeffizienzrichtlinie

## Artikel 6

- zielt auf eine grundlegende Veränderung der Energieversorgung: Energieverkäufer sollen zu Energiedienstleistern werden und durch geeignete Maßnahmen vor Ort eine zunehmend effiziente Energienutzung herbeiführen.
- überlässt es der Entscheidung der einzelnen Mitgliedstaaten, welche Unternehmen verpflichtet werden;
- Weitere Flexibilitäten:
  - Energielieferungen an die Industrie und der Verbrauch Emissionshandels pflichtiger Anlagen können ausgenommen werden;
  - Energieeinsparungen in den Bereichen Energie-Umwandlung, -Transport und -Übertragung (Art. 10) können angerechnet werden;
  - Berücksichtigung der Wirkung von seit 2009 getroffenen politischen Maßnahmen;
  - Der anrechenbare Beitrag aller „flexiblen Maßnahmen“ wird auf 25% begrenzt, keine Doppelzählungen.

# EU-Energieeffizienzrichtlinie

## KWK-relevante Punkte

**Artikel 10** verpflichtet die Mitgliedstaaten,

- bis 31.12.2015 der Kommission eine „umfassende Abschätzung“ des jeweiligen Potenzials für hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung (einschl. Mikro-KWK ) sowie effiziente Fernwärme und-Kälte zu melden; die Abschätzung schließt geeignete „Strategien, Politiken und Maßnahmen“ ein, um bis 2020 bzw. 2030 die Potenziale umzusetzen (Annex VII);
- die Potenzialabschätzung alle fünf Jahre zu aktualisieren;
- politische Anreize zu schaffen, damit das Potenzial für effiziente Wärme- und Kältesysteme, „insbesondere solche mit KWK-Einsatz“, auf lokaler und regionaler Ebene Berücksichtigung findet. Dabei sollen auch die Möglichkeiten zur Entwicklung örtlicher und regionaler Wärmemärkte beachtet werden;
- für die Durchführung der KWK-Potenzialabschätzung jeweils für das gesamte Land eine Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) entsprechend den Vorgaben von Annex VIII bis zu erstellen;
- sicherzustellen, dass KNA bei jedem Kraftwerksprojekt (Neubau oder Modernisierung) größer 20 MW Feuerungswärmeleistung erstellt werden;
- im Falle positiver Ergebnisse der KNA geeignete Maßnahmen zu treffen zur Entwicklung effizienter Wärme- und Kältesysteme und/oder hocheffizienter KWK und der Nutzung von Abwärme sowie Wärme aus erneuerbaren Energien.

# EU-Energieeffizienzrichtlinie

## KWK-relevante Punkte

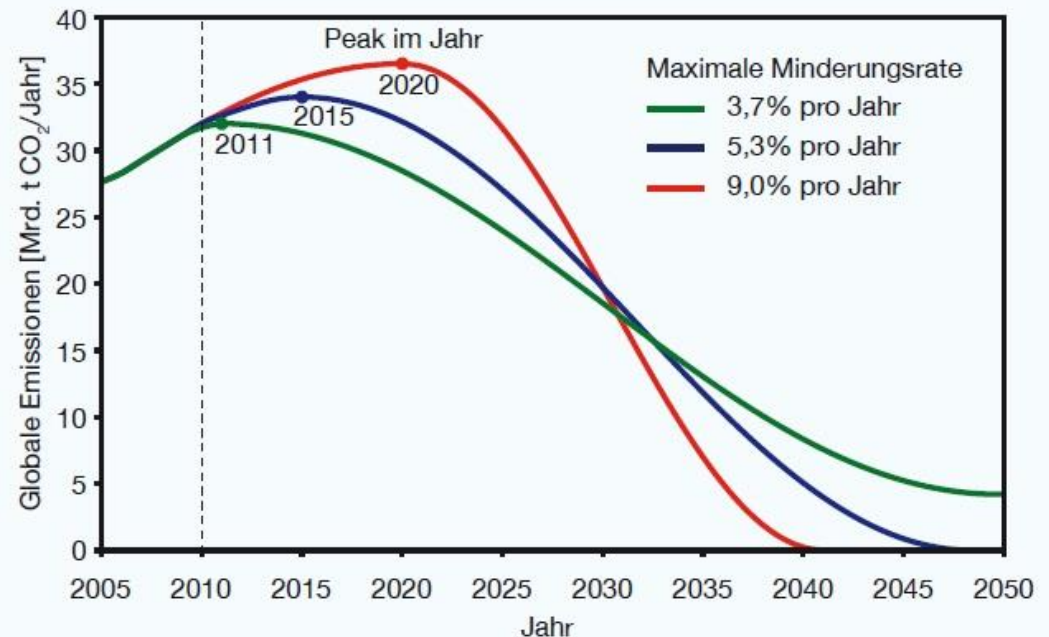
**Artikel 12** verpflichtet die Mitgliedstaaten sicherzustellen, dass hocheffizient erzeugter KWK-Strom

- garantierte/n Netzzugang erhält;
- vorrangig abgenommen wird, soweit ein sicherer Betrieb des nationalen Stromnetzes gewährleistet ist;
- bei der (transparenten) Festlegung der Reihenfolge für die Abschaltung von Stromerzeugern grundsätzlich gleiche Priorität wie Strom aus erneuerbaren Energien erhält, wobei allerdings die Abnahme von Strom aus variablen erneuerbaren Energien in jedem Fall gewährleistet sein muss. Andererseits ist aber auch die Kontinuität der Wärmeversorgung sicherzustellen.

# Horizont 2050

# Knappes Zeitfenster – wachsender Handlungsdruck

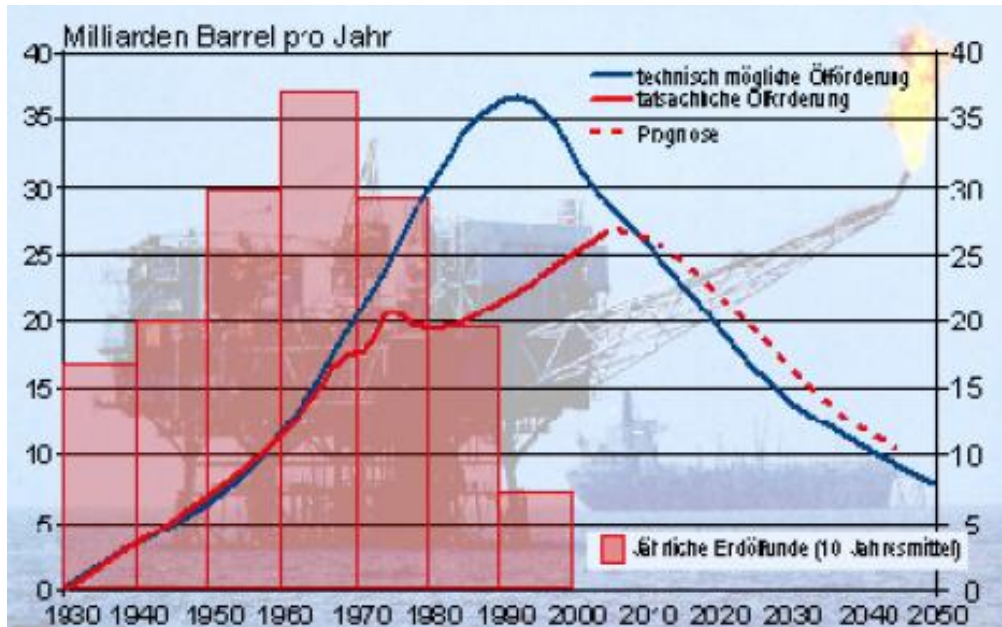
**Abbildung 1.1-2**  
Beispiele für globale Emissionspfade, bei denen im Zeitraum 2010–2050 750 Mrd. t CO<sub>2</sub> emittiert werden.  
Quelle: WBGU, 2009b





# „Peak Oil“

## Studie der Bundeswehr zu den Risiken der Abhängigkeit von Mineralöl, 2010

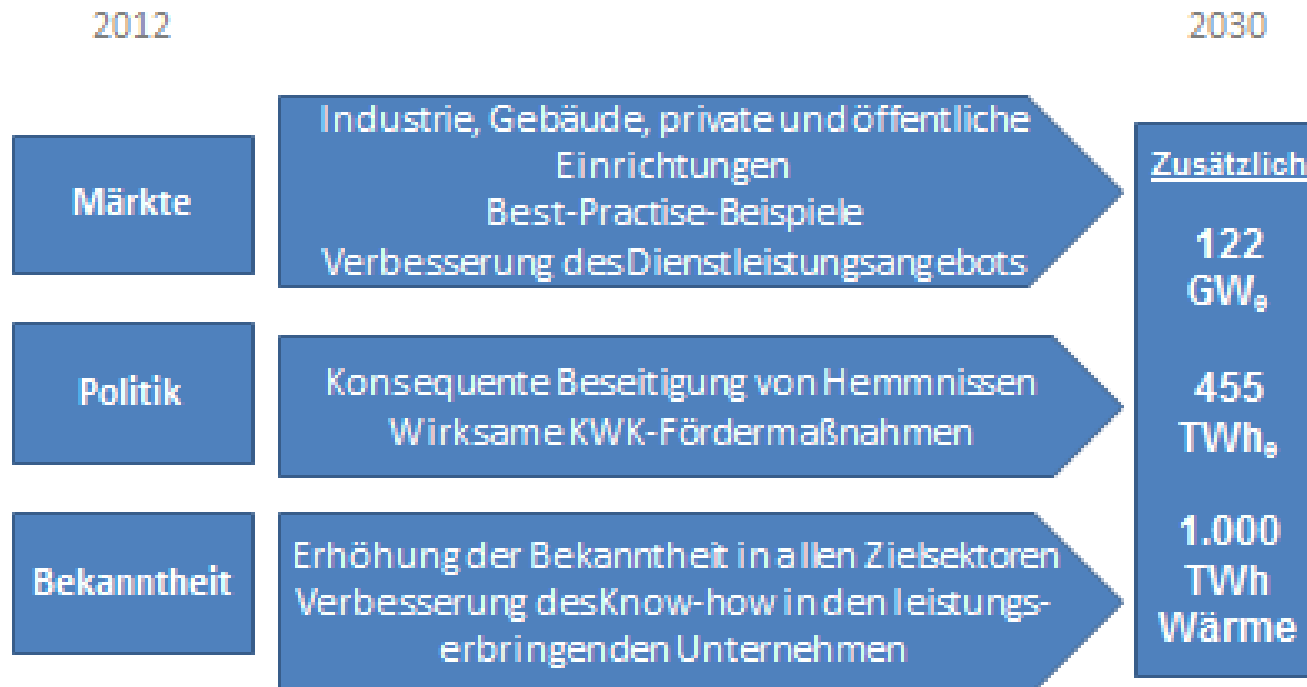


- Wachsende Lücke zwischen Entdeckung und Verbrauch
- Es gibt zwar weiterhin neue Ölfunde, jedoch sind das eher kleinere Felder mit einem geringeren Fördervolumen.
- Die neu gefundenen Ölfelder sind zunehmend aufwändiger und kostenintensiver zu erschließen.
- Es existiert eine wachsende Lücke zwischen Entdeckung und Verbrauch. „Wir finden heute einen Barrel für vier die wir konsumieren.“

# Vieles spricht für KWK

- Das weltweite „Budget“ von 700 Mrd. Tonnen CO<sub>2</sub> muss so gut wie möglich genutzt werden → **KWK**
- Die verbleibenden fossilen Energiereserven müssen so gut wie möglich genutzt werden → **KWK**
- Bioenergie muss so effizient wie möglich genutzt werden → **KWK**
- Windgas („Power to gas“) muss so effizient wie möglich genutzt werden → **KWK**
- KWK ist ideal für das Zusammenspiel mit der zunehmenden fluktuierenden Wind- und Solarstromerzeugung: dezentral und flexibel, mit Hilfe von großen Wärmepufferspeichern bedarfsgerecht einsetzbar

# KWK-Roadmap für Europa



1998

## CHP Federal-State Partnership Begins

The *CHP Roadmap* set the national agenda for:

- More efficient CHP components and integrated energy systems (IES)
- Market transformation with the support of CHP Regional Application Centers (RACs)
- Key partnerships with federal and state governments, national laboratories, industry, international associations, and NGOs

46 GW Installed CHP  
7% of U.S. Capacity

## A Pathway to Sustainability

Through research and development, partnerships, education, and outreach, DOE has helped to dramatically increase the CHP share of U.S. electricity generating capacity.

2009

## A Strong Foundation

Today, about 3,500 CHP sites provide more than 85 GW of electricity, reducing U.S. energy use by more than 1.8% and avoiding 248 million metric tons (MMT) of CO<sub>2</sub> annually. DOE's CHP accomplishments include:

- Increased reciprocating engine efficiency to 44% and significantly reduced emissions
- Improved ultra-lean burn gas turbines and microturbines with 38% efficiency and reduced emissions
- Promoted and installed integrated energy systems (IES) with 70% combined system efficiency
- Co-sponsored 125 CHP training workshops and 350 CHP installations

85 GW Installed CHP  
9% of U.S. Capacity

2030 AND BEYOND

## A Bright Future for CHP

Providing 20% of the nation's electricity from CHP by 2030 will:

- Save an estimated 5.3 quadrillion Btu of fuel annually, nearly half of all energy now consumed by U.S. households per year
- Reduce annual CO<sub>2</sub> emissions by more than 800 MMT
- Cumulatively generate \$234 billion in new investments and create nearly 1 million highly skilled technical jobs throughout the country

241 GW Installed CHP  
20% of U.S. Capacity

30. August 2012

## KWK-Exekutiv-Verordnung US-Regierung

**Ziel:** die installierte elektrische KWK-Leistung bis 2020 um 40 Gigawatt steigern (ca. 50%).

**Motiv:** Wettbewerbsfähigkeit der einheimischen Industrie durch sinkende Energiekosten stärken, die Luftverschmutzung zu verringern und Arbeitsplätze zu schaffen.

**Maßnahmen:** Durch organisierte Zusammenarbeit zwischen allen beteiligten Akteuren, einschließlich der Bundesstaaten, Hersteller, Energieversorgungsunternehmen, Dienstleister und anderer, sollen bestehende Hemmnisse beseitigt und auf diese Weise Dutzende von Milliarden Dollar an Energiekosten im nächsten Jahrzehnt eingespart werden. Insgesamt sollen 100 Milliarden Dollar an KWK- und Effizienz-Investitionen mobilisiert werden.

# Vielen Dank!

Adi Golbach

*KWK kommt*

*Knowhow – Kommunikation – Konzept*

*13503 Berlin*

*info@kwkkommt.de*

*Tel. 030 436 055 72*