

# KWK-Impulsprogramm.NRW

- Potentiale und Einsatzmöglichkeiten
- Peter Lückerath, EnergieAgentur.NRW

## EnergieAgentur.NRW

Neutrale, unabhängige, nicht kommerzielle Einrichtung die vom Land getragen wird.

Ansprechpartner für Unternehmen, Kommunen und Privatleute rund um Energieeffizienz und Erneuerbare Energien.

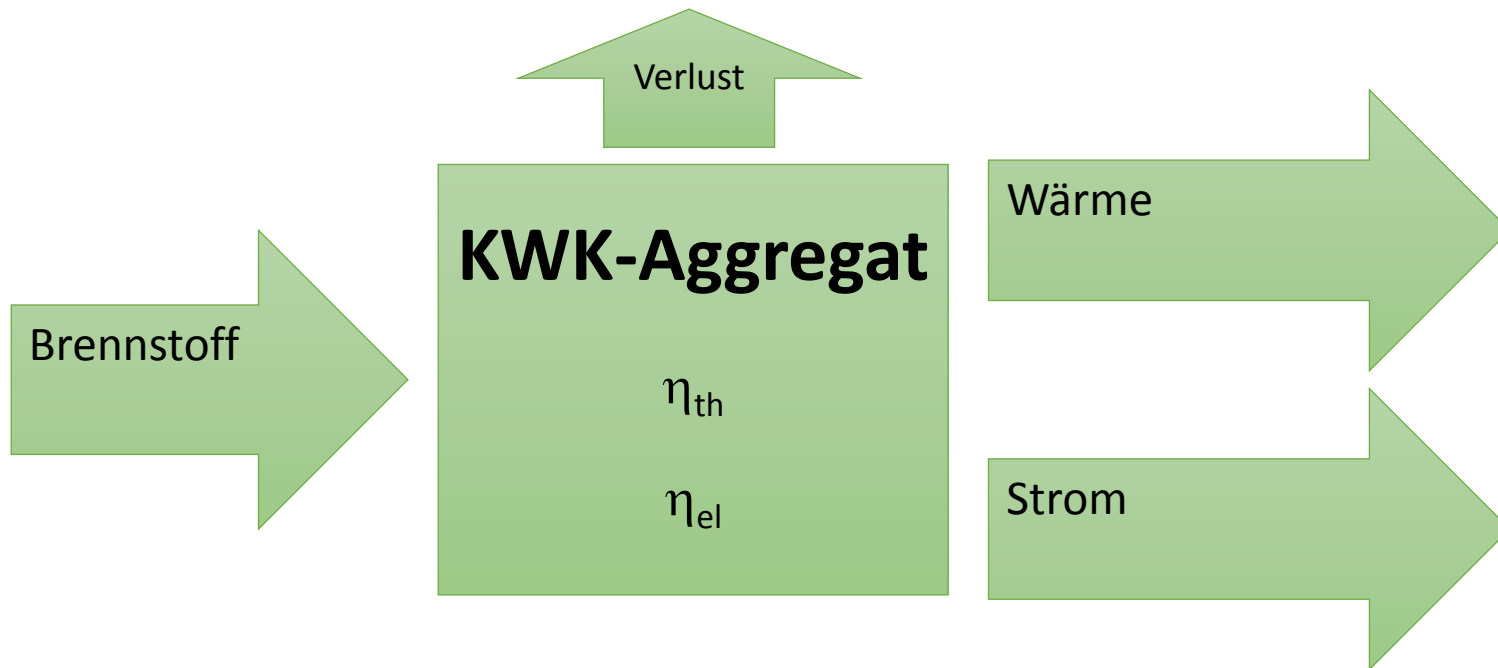
- Energieberatung
- Qualifizierung / Weiterbildung
- Netzwerke
- Innovationen



## Was ist KWK?

# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

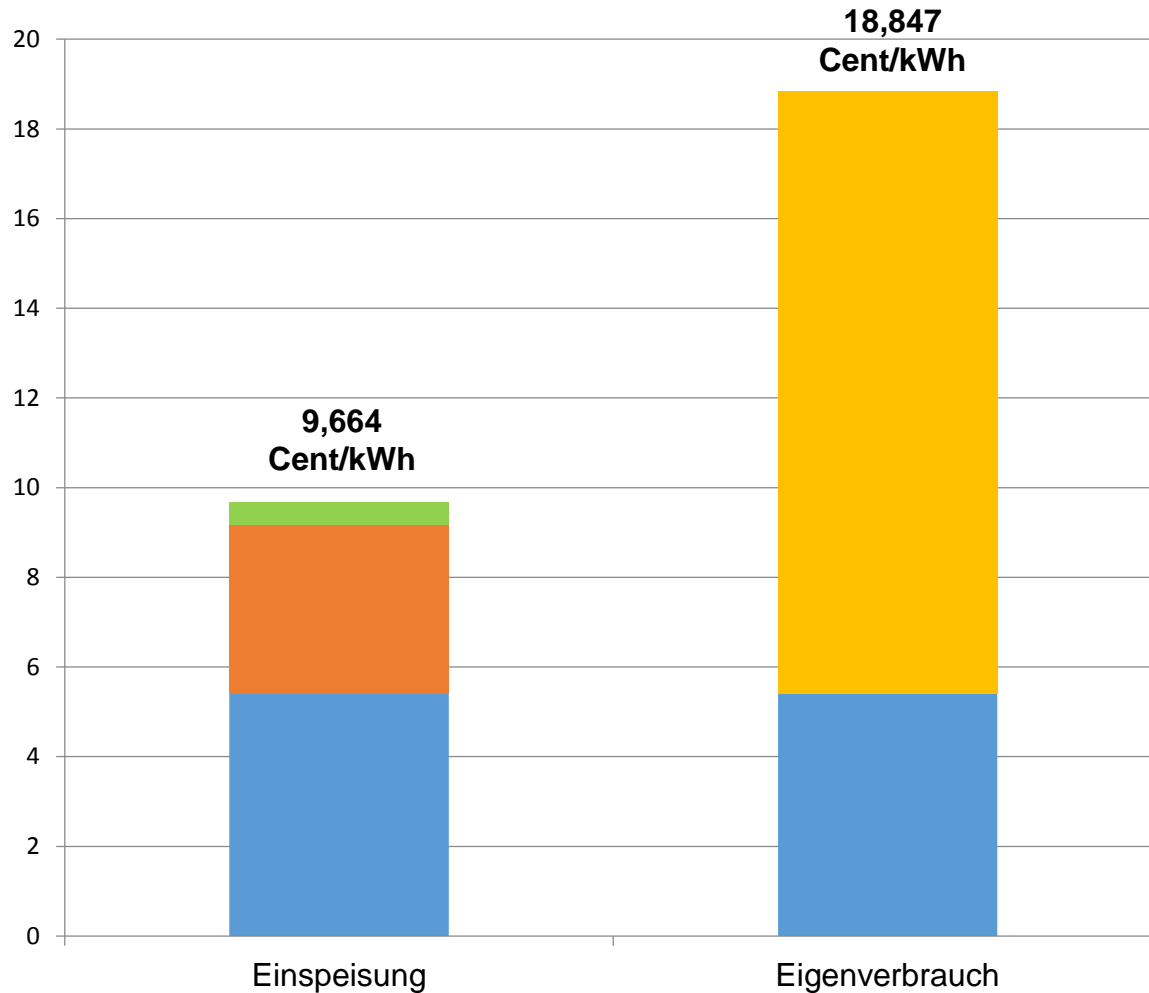
## Energieströme in der KWK



# Was macht KWK interessant?

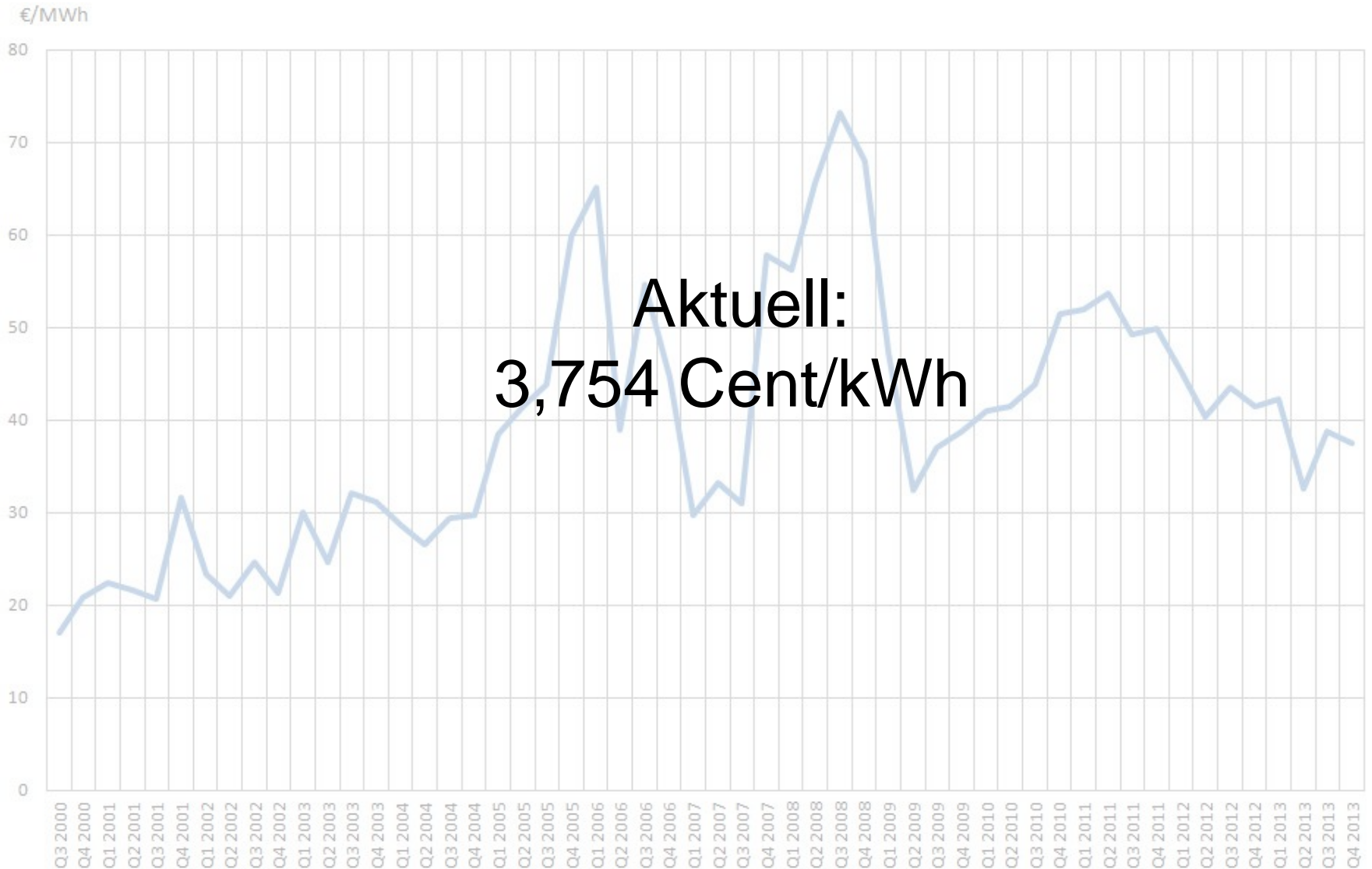
# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Wert des Stroms bei Einspeisung und Eigenverbrauch



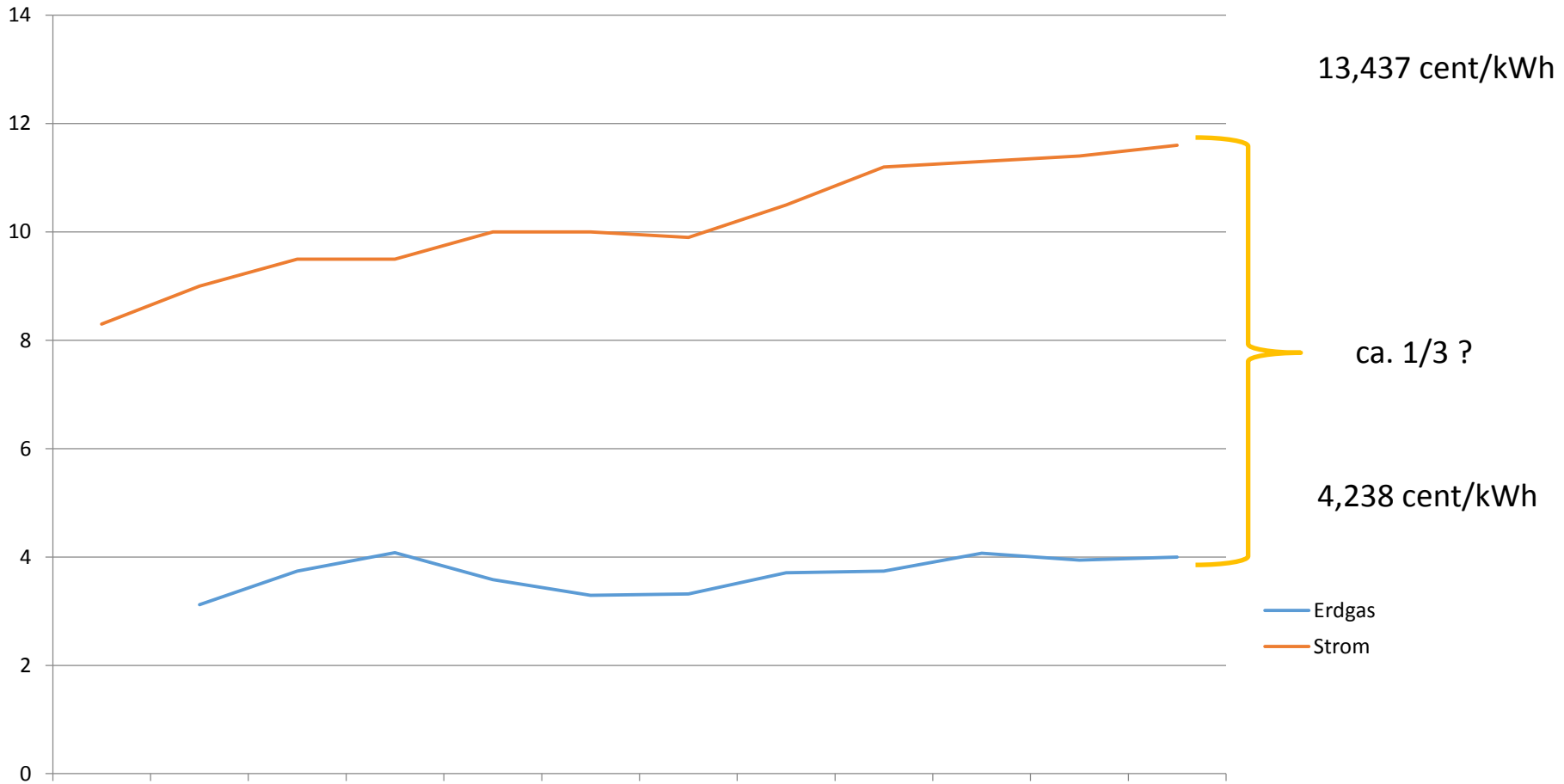
# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Üblicher Preis



# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Erdgaspreis versus Strompreis



Quelle: Statistisches Bundesamt,  
Daten zur Energiepreisentwicklung



# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

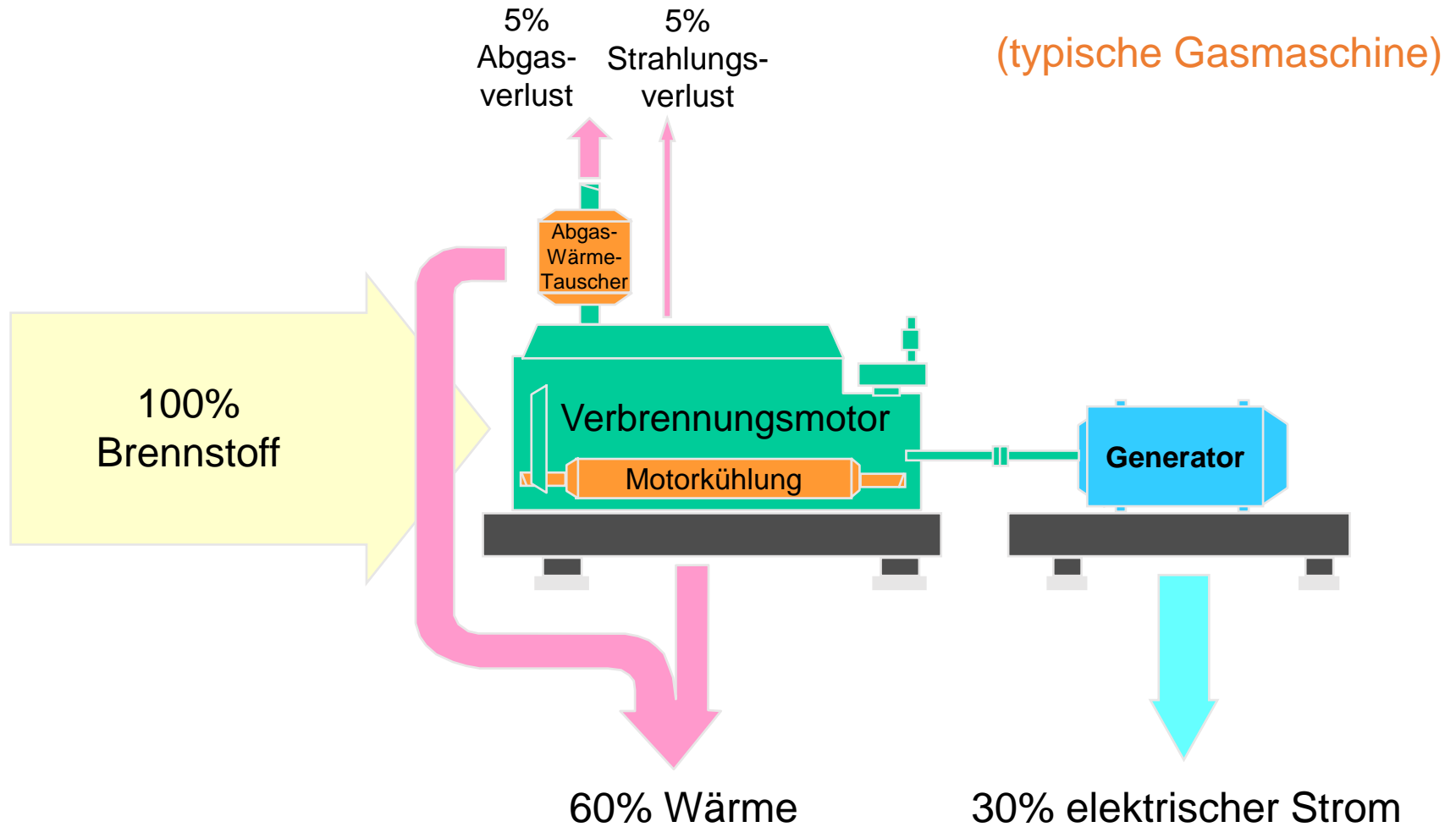
## Unterteilung in Anlehnung an das KWKG

Klasse	Leistung
Klein KWK	$\leq 2.000 \text{ kW}_{\text{el}}$
Midi KWK (2012)	$\leq 250 \text{ kW}_{\text{el}}$
Mini KWK	$\leq 50 \text{ kW}_{\text{el}}$
Mikro KWK	$\leq 10 \text{ kW}_{\text{el}}$
Nano KWK, Stromerzeugende Heizung <small>(2012 Vorabzahlung <math>b_{\text{VH}} = 30.000 \text{ h}</math>)</small>	$\leq 2 \text{ kW}_{\text{el}}$

Eigene Definition

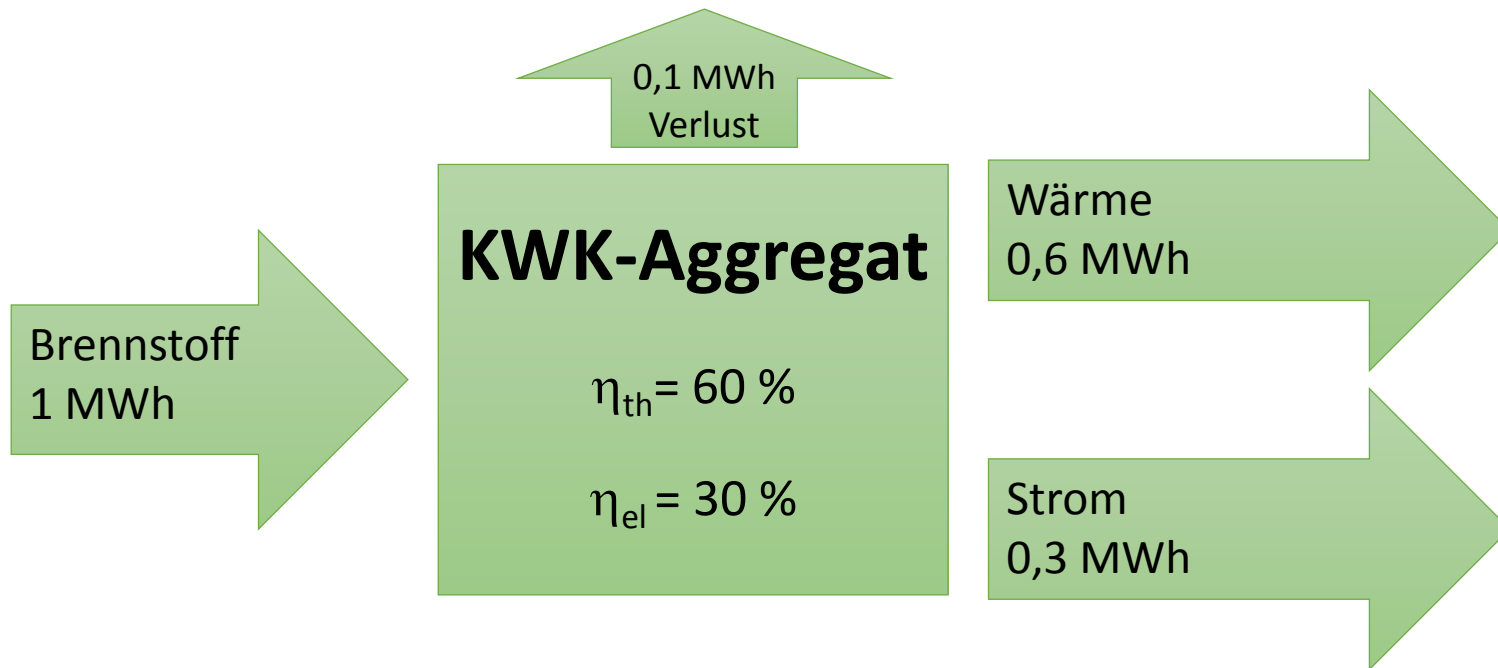
# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## KWK – Energiebilanz



# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Energieströme in der KWK



# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## KWK - Kennzahlen

- Stromerzeugung mit Abwärmenutzung am Verbrauchsort
- Typischer Gesamtwirkungsgrad größer 80%
- Gute Standorte haben ganzjährigen Wärmebedarf
- Am besten Prozesstemperaturen  $< 100\text{ °C}$
- Im allgemeinen wirtschaftlich ab 5.000 Betriebsstunden pro Jahr
- Unabhängige Machbarkeitsstudie basierend auf zuverlässigen Bedarfsprofilen ist wichtig.

# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Investitionskosten

für Erdgas betriebene BHKW

Elektrische Leistung	Spezifische Kosten	Investitionskosten
1 kW	9.000 €/kW <sub>el</sub>	9.000 € / 15.000 € <sup>1</sup>
5 kW	5.500 €/kW <sub>el</sub>	27.500 €
10 kW	4.000 €/kW <sub>el</sub>	40.000 €
20 kW	3.000 €/kW <sub>el</sub>	60.000 €
30 kW	2.500 €/kW <sub>el</sub>	75.000 €
50 kW	2.000 €/kW <sub>el</sub>	100.000 €
100 kW	1.750 €/kW <sub>el</sub>	175.000 €

Enthalten sind die Positionen KWK-Modul, Schalldämpfung, Katalysator, Schmierölver- und -entsorgung, Schaltschrank, Be- und Entlüftung sowie Transport, Montage, Inbetriebnahme, Probetrieb und Abnahme.

<sup>1</sup> inkl. Zusatzbrenner

# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Nano- KWK, stromerzeugende Heizung

### Otto-Motor



Vaillant



Kirsch

### Infinia/Enatec Stirling-Motor



BT / Buderus



BT / Junkers



Ariston / elco

### WhisperGen Stirling



ehe – 2G-home, Sanevo

### Microgen Stirling-Motor



Viessmann



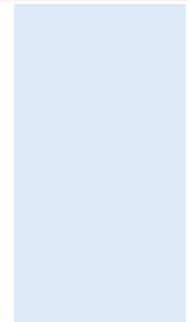
Brötje



Remeha



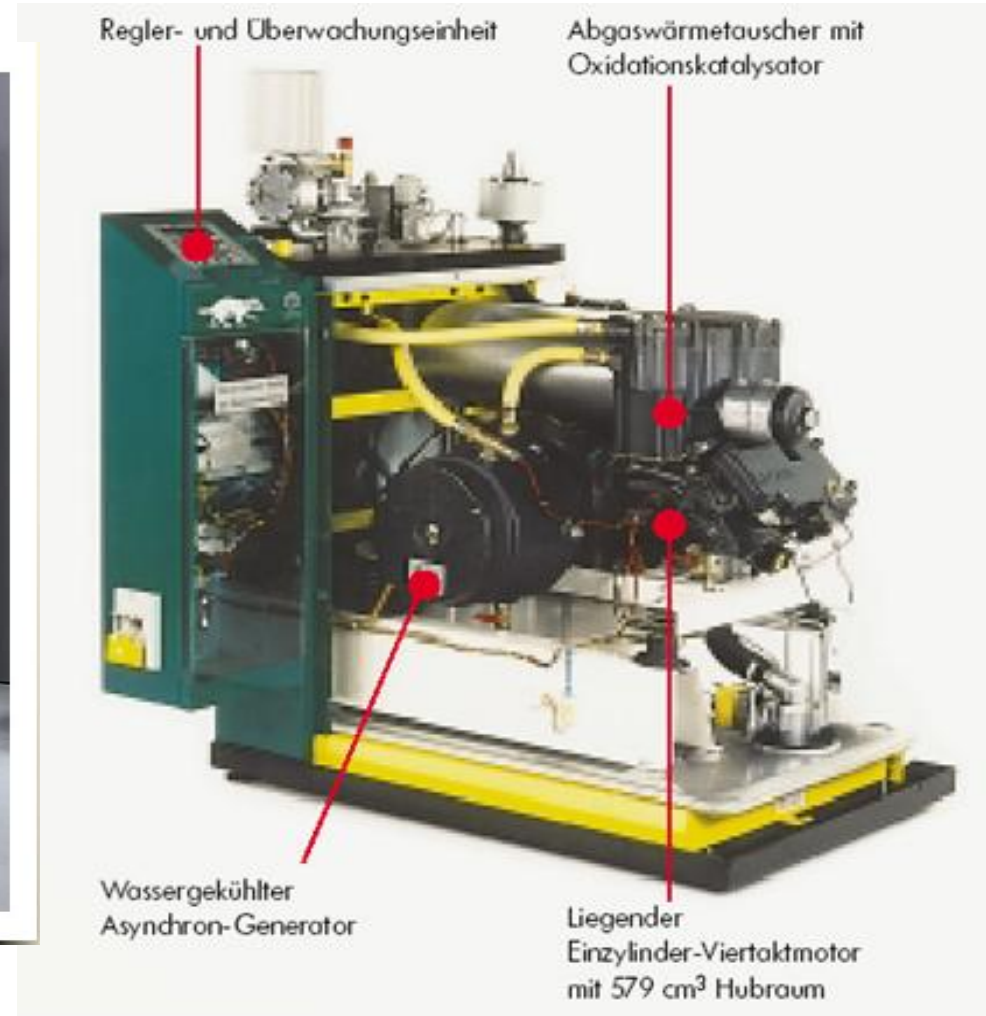
Senertec



Quelle: e.on Ruhrgas  
 Sonderdruck aus DVGW energie; wasser- praxis 11/2010  
 Mikro-KWK auf dem Weg in den Markt

# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Mikro- KWK



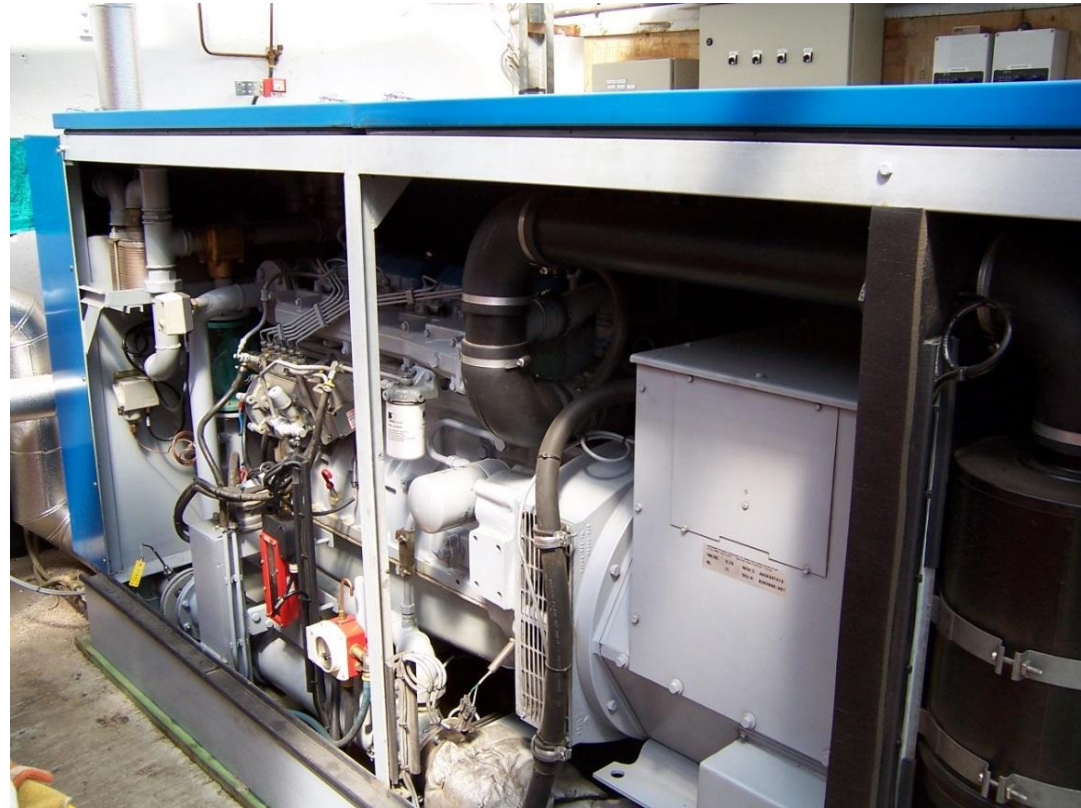
Anbieter:  
Senertec, Vaillant, Viessmann, Kirsch

[www.bhkw-infozentrum.de](http://www.bhkw-infozentrum.de)  
[www.asue.de](http://www.asue.de)

# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Klein- KWK bis 2 MW

- Meist modularer Aufbau
- Modulierende Leistungsregelung möglich
- Teillastwirkungsgrad brauchbar
- Dampferzeugung möglich
- Brennwertnutzung möglich

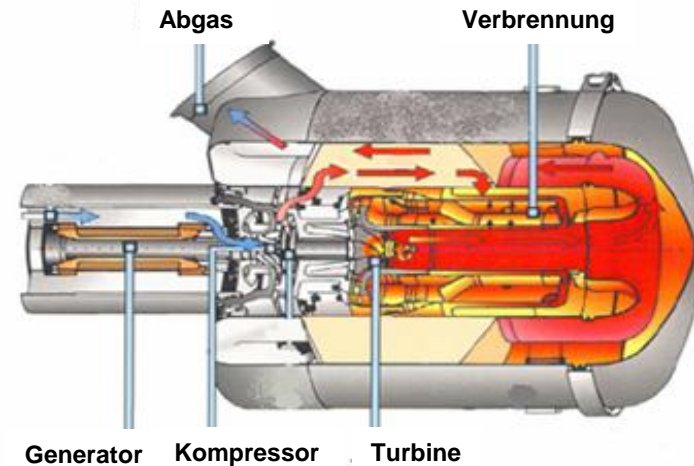




# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Mikro-Gasturbinen

- Vergleichbare Kapitalkosten
- Geringere Wartung
- Etwas geringerer Wirkungsgrad
- Optionaler Rekuperator zur Verbrennungsluft-Vorwärmung
  - Mit Rekuperator 70 – 75 %
    - > 25 % Strom
    - > 45 – 50 % Wärme
  - Ohne Rekuperator 60 – 65 %
    - > 15 % Strom
    - > 45 – 50 % Wärme



# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Wann ist KWK einsetzbar?

Objektnutzungsparameter:

- Möglichst hohe Wärmegrundlast, z. B. Prozesswärme, ganzjähriger Warmwasserbedarf
- Gleichzeitigkeit von Strom- und Wärmebedarf
- Umfangreiche Eigenstromnutzung
- Der Brennstoffpreis sollte etwa  $1/3$  des eigenen Strompreises betragen.

# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Wann ist KWK einsetzbar?

Einsatz- und Betriebsparameter:

- Nutzungszeit der Kraft-Wärme-Kopplung unter Vollast  $\geq 4.500$  h/a
- Deckung der Grundlast bei Wärme und Strom über Kraft-Wärme-Kopplung
- Einsatz von Wärmespeicher zum Puffern von Überkapazitäten
- Einsatz von Spitzenlastkesseln für Wärmespitzen.

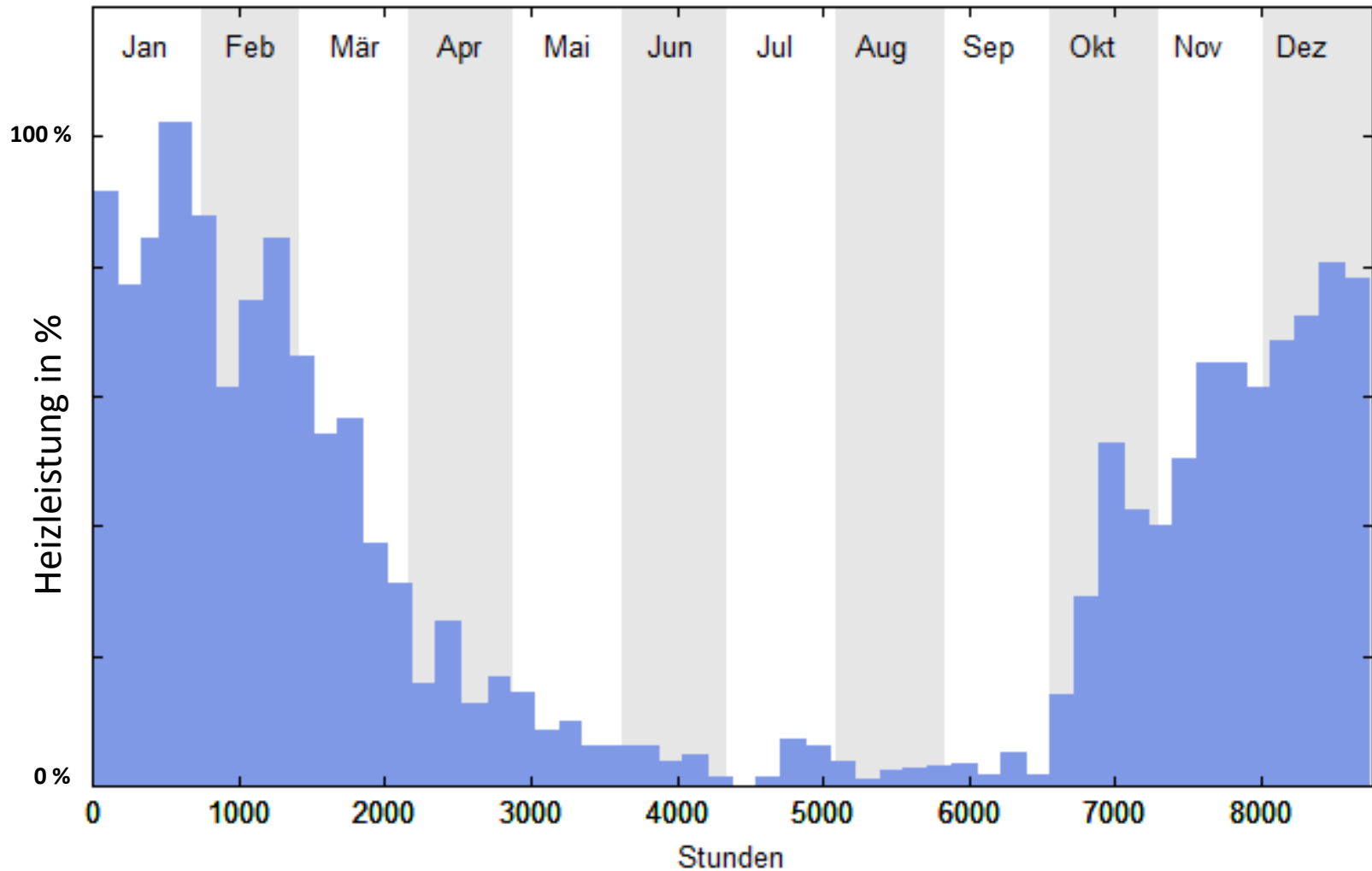
# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Datenerhebung

- Jahresstromverbrauch und –kosten
- Lastganganalyse vom Energieversorger
- Auflistung der Dauerstromverbraucher
- **Jahreswärmeverbrauch und –kosten**
- evtl. auch der zeitliche Verlauf des Wärmebedarfs
- Erforderliches Temperaturniveau
- Installierte Wärmeerzeuger: Kessel- und Brennerleistung
- Installierte Warmwasserbereitung.

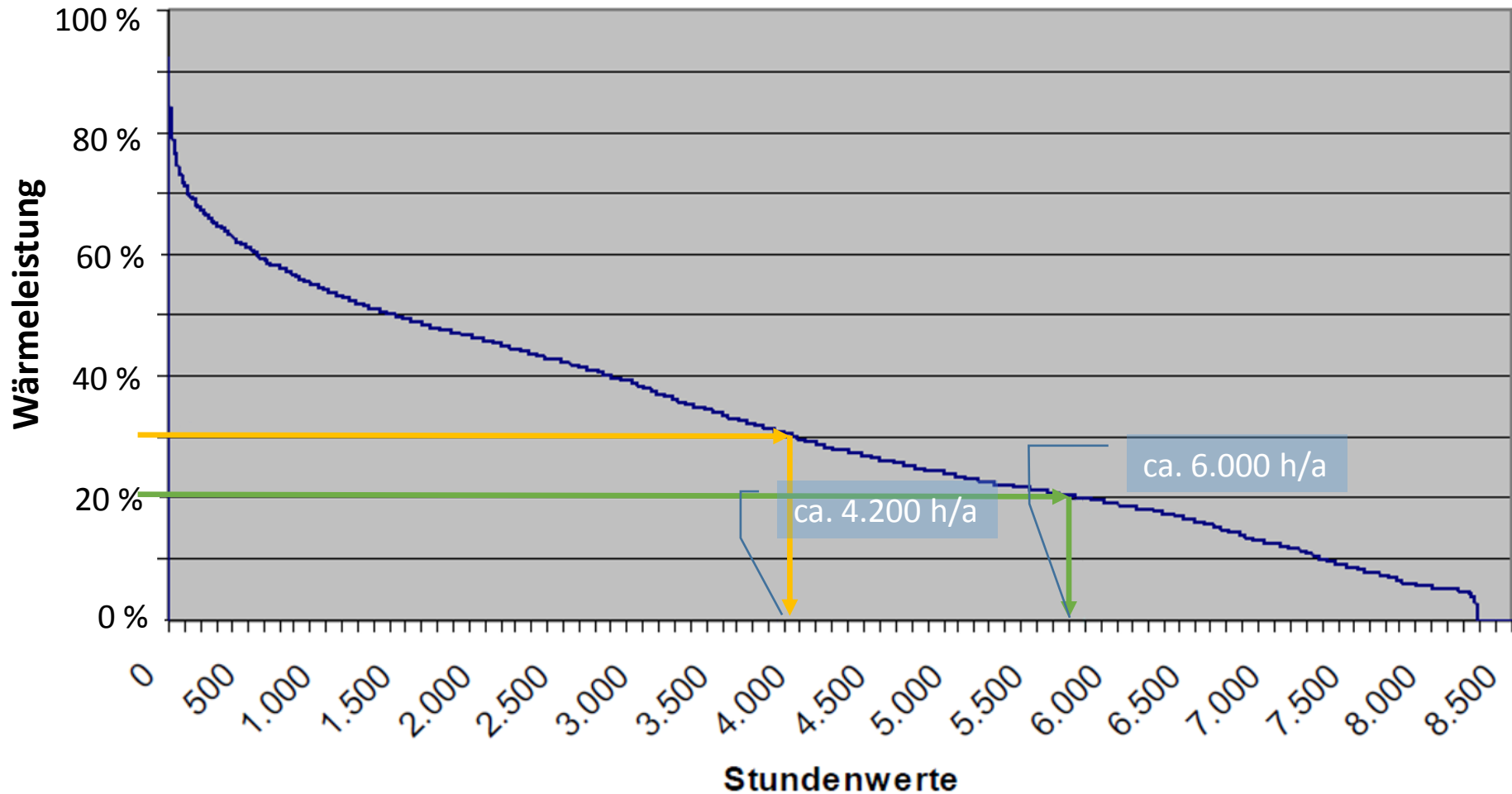
# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Dimensionierung über Jahresdauerlinie (Wärme)



# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

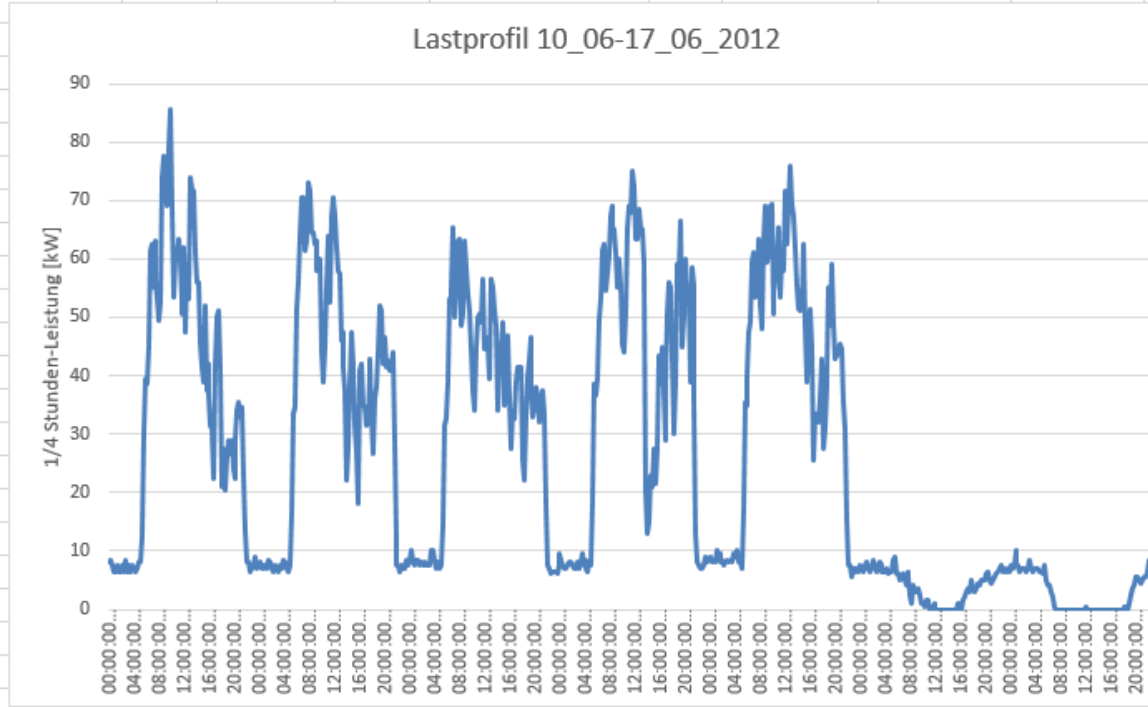
## Dimensionierung über Jahresdauerlinie (Wärme)



# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Elektrischer Lastgang

Q20													
C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	<b>Profilwerte</b>				<b>Status der Profilwerte</b>								
	<b>Ab-Datum</b>	<b>Ab-Zeit</b>	<b>Profilwert</b>		<b>Ab-Datum</b>	<b>Ab-Zeit</b>	<b>Bis-Datum</b>	<b>Bis-Zeit</b>	<b>Status oder Vorgang</b>	<b>Text</b>	<b>Langtext</b>		
	01.01.2012	00:00:00	4,5		01.01.2012	00:00:00	30.06.2012	23:59:59	IU012	WGÜL	Wert ist gültig		
	01.01.2012	00:15:00	4,5										
	01.01.2012	00:30:00	5										
	01.01.2012	00:45:00	5										
	01.01.2012	01:00:00	4,5										
	01.01.2012	01:15:00	5										
	01.01.2012	01:30:00	5										
	01.01.2012	01:45:00	4,5										
	01.01.2012	02:00:00	5										
	01.01.2012	02:15:00	4,5										
	01.01.2012	02:30:00	5										
	01.01.2012	02:45:00	5										
	01.01.2012	03:00:00	5										
	01.01.2012	03:15:00	4,5										
	01.01.2012	03:30:00	5										
	01.01.2012	03:45:00	5										
	01.01.2012	04:00:00	5										
	01.01.2012	04:15:00	5										
	01.01.2012	04:30:00	5										
	01.01.2012	04:45:00	5										
	01.01.2012	05:00:00	5										
	01.01.2012	05:15:00	5										
	01.01.2012	05:30:00	7										
	01.01.2012	05:45:00	6										
	01.01.2012	06:00:00	5										
	01.01.2012	06:15:00	4,5										
	01.01.2012	06:30:00	5										
	01.01.2012	06:45:00	5										



# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Planung: Standardlastprofile

Profiltyp	Kundengruppe(n)
G0	Gewerbe allgemein, Mittelwert der Gesamtgruppe
G1	Gewerbe, werktags 8-18 Uhr (z.B. Büros, Arztpraxen, Werkstätten, Verwaltungseinrichtungen,...)
G3	Gewerbe durchlaufend (Kühlhäuser, Pumpen, Gemeinschaftsanlagen, Zwangsbelüftung...)
G4	Gewerbe, Läden aller Art, Friseur
G5	Gewerbe, Bäckerei mit Backstube
L0	Landwirtschaft allgemein, Mittelwert der Gesamtgruppe.



## Was kann KWK nicht?

- Kostenlos Strom produzieren
- Automatisch Kosten einsparen
- Kosten sparen, wenn es nicht läuft
- Wirtschaftlich sein, wenn die Abwärme nicht genutzt wird.

## Was kann KWK?

- Stromkosten reduzieren
- Reduzieren der Gesamt-Energiekosten
- Reduzieren des Primärenergieverbrauchs um mind. 30%
- Reduzieren der CO<sub>2</sub> Emissionen um ca. 30%.

# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Förderung: BHKW / KWK (Öl, Erdgas)

In dieser Übersicht haben wir wichtige Fördermöglichkeiten für Sie zusammengefasst. Bevor Sie ein Vorhaben beginnen, sollten Sie sich unbedingt bei den Fördergebern über die vollständigen Fördervoraussetzungen informieren.

### Bafa: Förderung von Mini-KWK-Anlagen

Antragsteller: Privatperson, Unternehmen, Kommune, Gemeinnützige Organisation

Förderart: Zuschuss

Fördergegenstand:

hocheffiziente KWK-Anlagen bis zu einer elektrischen Leistung von 20 kW

Förderbedingungen:

Die gesamte Richtlinie inklusive aller Anforderungen kann beim BAFA eingesehen werden (s.u.). Die wichtigsten Anforderungen:

- Primärenergieeinsparung mind. 15% bei Anlagen kleiner 10 kW<sub>el</sub> sowie mind. 20% bei Anlagen ab 10 kW<sub>el</sub>
- Gesamtjahresnutzungsgrad 85%
- nur Anlagen die bei der BAFA gelistet sind
- Förderung nur in Bestandsbauten, Bauantrag oder Bauanzeige vor dem 1.1.2009
- Förderanträge müssen vor Abschluss eines Liefer- oder Leistungsvertrages gestellt werden

Förderhöhe:

Die Fördersätze werden kumuliert, max. Gesamtfördersumme 3.500€:

Leistung	bis 1 kW <sub>el</sub>	bis 4 kW <sub>el</sub>	bis 10 kW <sub>el</sub>	bis 20 kW <sub>el</sub>
Fördersätze je installierter kW <sub>el</sub>	1.500 €	300 €	100 €	50 €

Kumulierbarkeit:

Mit anderen Förderungen kumulierbar, soweit das Zweifache der Förderung aus diesem Förderprogramm für jede geförderte Anlage und die beihilferechtlichen Förderhöchstgrenzen insgesamt nicht überschritten werden.

Fördergeber: Bund

Antragstelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Eschborn, Tel.: 06196-9080  
[www.bafa.de](http://www.bafa.de) => Energie => Kraft-Wärme-Kopplung => Mini-KWK-Zuschuss

Stand: 02.04.2013

### progres.nrw: Markteinführung - KWK bis 20 kW

Antragsteller: Privatperson, Kommune

# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## KWK-Förderprogramm des Landes NRW

- Förderung von KWK-Anlagen bis einschließlich  $50 \text{ kW}_{\text{el}}$  sowie KWK-bezogene Maßnahmen bis zu einem Investitionsvolumen von 50.000 €
- Gefördert werden hocheffiziente KWK-Anlagen sowie stromgeführte KWK-Anlagen
- Antragsberechtigt sind ausschließlich Unternehmen



# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Förderung Bund

Leistung Min. [kW <sub>el</sub> ]	Leistung max. [kW <sub>el</sub> ]	Förderbetrag in € je kW <sub>el</sub> kumuliert über die Leistungsstufen
von 0	bis 1	1.500
von 1	bis 4	300
von 4	bis 10	100
von 10	bis 20	50

**Achtung: 2014 – 5%**

# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Förderung Beispiel

**KWK- Anlage: 12 kW<sub>el</sub>**

Klasse	Betrag	Fördersumme in €
Für das 1. kW	1.500	1.500
Für 1 bis 4 kW	3 mal 300	900
Für 4 bis 10 kW	6 mal 100	600
Für 10 bis 12 kW	2 mal 50	100
Gesamtförderbetrag		3.100

**und das Gleiche nochmal vom Land NRW**

**Achtung: 2014 – 5%**



# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

## Darüber hinaus werden gefördert

- Verbesserung vorhandener KWK-Anlagen zu hocheffizienten KWK-Anlagen
- Nachrüstung vorhandener Anlagen der ungekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung zu hocheffizienten KWK-Anlagen
- Wärmeübergabestationen und Hausanschlüsse für Nah- und Fernwärme
- Sorptionskälteanlagen mit einer Kälteleistung kleiner 50 kW
- Demonstrationsvorhaben neuartiger KWK unabhängig von der Leistung
- Umweltstudien auf Basis der Landesstudie „Potenzialerhebung von KWK in NRW
- besondere Anlagen, Systeme und Einrichtungen mit erhöhtem Innovationsgrad oder außerordentlichem Multiplikatoreffekt nach besonderer Zustimmung durch das Ministerium

## Energiesteuererstattung

Energieträger	Erstattung
Erdgas	0,55 Cent/kWh
Heizöl EL	6,135 Cent/Liter
Flüssiggas	6,06 Cent/kg

- nicht-kommerzielle und neutrale Initialberatung für potentielle KWK Anwender
- Förderberatung
- KWK als Contracting-anwendung



## Was benötigen wir?

- Energieverbräuche in kWh und €:
  - Strom, Wärme, Anschlussleistung, Lastgang
- Informationen zum Betrieb:
  - Angaben über die energetisch relevante Ausstattung (Beleuchtung, Druckluft, Wärme-/ Kälte- Erzeuger, Verteilung, Übergabe), Anschlussleistung, Temperaturen, Lastgang.

## Netzwerke

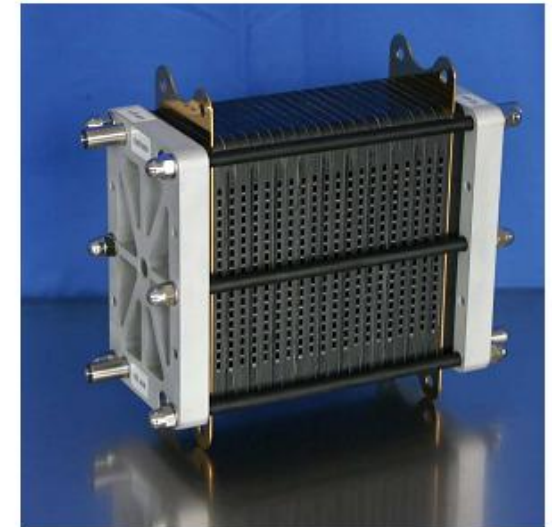
### Netzwerk Kraftwerkstechnik NRW

- Plattform für Experten und die Kraftwerksbranche
- Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Wissenschaft
- Sicherung und Ausbau der Kompetenz im Kraftwerksbau in NRW



### Netzwerk Brennstoffzelle und Wasserstoff NRW

- Initiierung von Projekten
- Internationalisierung
- Information und Kommunikation
- Ansiedlung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Qualifizierung





Unternehmen

Kommunen und Verwaltungen

Verbraucher

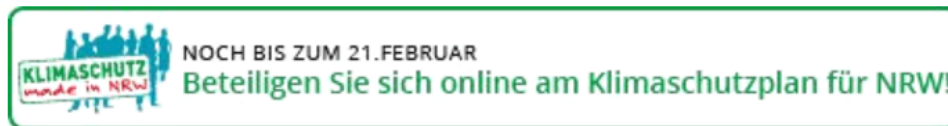
Forschung und Wissenschaft

Themenfelder

Netzwerke

Aktionen und Projekte

International



## Energetische Nutzung von Grundwasser in Paderborn

Auf der 20. Station seiner Zukunftsenergientour informierte sich NRW-Klimaschutzminister Johannes Remmel heute (23. Januar 2014) mit einer Delegation der EnergieAgentur.NRW gleich über zwei innovative Energieeffizienz-Projekte. Thematisiert wurde im Paderborner SmartHome, einem Musterhaus, das nahezu alle Möglichkeiten der Haustechnik zur Effizienzsteigerung demonstriert, das Projekt "Energetische Nutzung von Grundwasser in der Paderborner Innenstadt".



- [Fotos bei Flickr](#)
- [News lesen](#)
- [Plakat: Energetische Nutzung des Grundwassers in der Paderborner Innenstadt \(PDF\)](#)
- [Fact Sheet zum Projekt \(PDF\)](#)

## News

27.01.2014

[Umweltministerium stellt neuen Online-Clip zur Klimaschutzpolitik in NRW vor](#)  
[Weitere News lesen](#)



## EnergieDialog.NRW

Sie erreichen den EnergieDialog.NRW unter:  
**0800 / 00 36 373**  
Der Anruf ist kostenlos.

[Mehr](#)

## Projekt des Monats

Januar 2014: Elektrisch unterwegs – E-Cross Germany

## Unsere Unternehmensseite

### Energieeffizienz in Unternehmen

Im industriellen und gewerblichen Bereich existieren erhebliche wirtschaftliche Energieeffizienzpotentiale, deren Erschließung zur Kostenentlastung der Betriebe beitragen kann. In nahezu jedem Betrieb lassen sich — in Abhängigkeit von Branche und Größe — Einsparpotentiale zwischen fünf und 20 % finden. In zu vielen Unternehmen wird dieses Potential noch verkannt und bleibt deshalb ungenutzt. Das hier vorgestellte virtuelle Energieeffizienzunternehmen möchte Ihnen die Möglichkeiten der Energieeinsparung anschaulich vermitteln.





### AKTUELLES




**KWK für NRW: InnovationCity Ruhr setzt auch auf Mikro-KWK**  
 Auf der 18. Station seiner Zukunftsenergientour besuchte NRW-Klimaschutzminister Johannes Remmel heute (12. Dezember 2013) mit einer Delegation der EnergieAgentur.NRW die Familie Nitzsche in Bottrop.

[mehr erfahren](#)



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

### SCHNELLEINSTIEG

Wie Sie von der KWK-Technologie profitieren, sparen und gleichzeitig die Umwelt schonen können, sehen Sie im Schnelleinstieg für:

-  [Hausbesitzer](#)
-  [Unternehmen](#)

Wenn KWK IHR Thema ist oder Sie sich anderweitig mit KWK-Technologie beschäftigen...

-  [Kampagnenpartner](#)
-  [Modellkommunen](#)

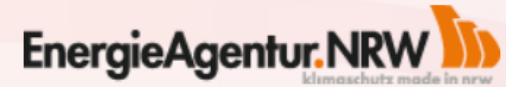
### STROM TRIFFT WÄRME



### KWK IST WIRTSCHAFTLICH







KAMPAGNE

INFORMATIONEN

SERVICE

PRESSE

Suchen



## BHKW.rechner

### BHKW.rechner für Unternehmen



Mit diesem Online-Rechner der EnergieAgentur.NRW können Sie überprüfen, ob der Einsatz eines erdgasbetriebenen Blockheizkraftwerks (BHKW) in Ihrem Unternehmen sinnvoll ist. Sie erhalten eine grobe Abschätzung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die Ihnen eine erste Orientierung gibt.

[BHKW.rechner für Unternehmen starten...](#)

### BHKW.rechner für Wohngebäude



Mit diesem Online-Rechner der EnergieAgentur.NRW können Sie überprüfen, ob der Einsatz eines Mini-Blockheizkraftwerks (BHKW) in Ihrem Wohngebäude sinnvoll ist. Sie erhalten eine grobe Abschätzung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die Ihnen eine erste Orientierung gibt. Weitere Informationen haben wir Ihnen in einer PDF-Datei zusammengestellt.

[BHKW.rechner für Wohngebäude starten...](#)

## DIREKTLINKS

[Förderprogramme](#)

[Modellkommune](#)

[BHKW.rechner](#)

## TERMINE

11.02.2014 - 13.02.2014  
[E-world energy & water 2014](#)

11.02.2014  
[18. Fachkongress Zukunftsenergien](#)

11.02.2014  
[18. Fachkongress Zukunftsenergien - Energie Kraft Wärme Kälte](#)

# Für weitere Fragen stehen wir gern zur Verfügung

Kontakt:

EnergieAgentur.NRW

Kasinostraße 19-21

42103 Wuppertal

Fon: 02 02 / 24 55 2 - 0

Fax: 02 02 / 24 55 2 - 30

Internet: [www.energieagentur.nrw.de](http://www.energieagentur.nrw.de)

E-Mail: [post@energieagentur.nrw.de](mailto:post@energieagentur.nrw.de)..

# KWK-Potentiale und Einsatzmöglichkeiten

Definitionen:

KMU

Mitarbeiter

Umsatzerlös

Bilanzsumme

< 250      und      ≤ 50 Mio €      oder      ≤ 43 Mio €

## Energieberatung Mittelstand Zuschuss für Energiekonzepte

Wer?

- kleine und mittlere Unternehmen ([KMU](#))
- Freiberufler

### Voraussetzungen:

Ihre jährlichen Netto-Energiekosten für Strom, Brennstoff und Fernwärme am Standort betragen mindestens 5.000 Euro

Ihr Betriebsstandort liegt in Deutschland.