

**Energielehrschausondertag
Alternativen zur Strom- und Wärmeerzeugung**

Blockheizkraftwerke



Energielehrschausondertag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

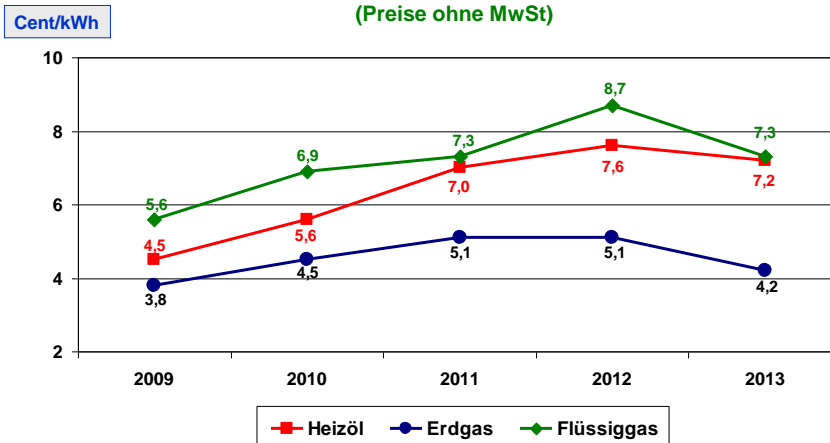
Inhalte:

- **Entwicklung der Energiepreise**
- **Bewertungskriterien zum BHKW-Einsatz**
- **BHKW – Bauarten**
- **Wirtschaftlichkeit**

Energielehrschausondertag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

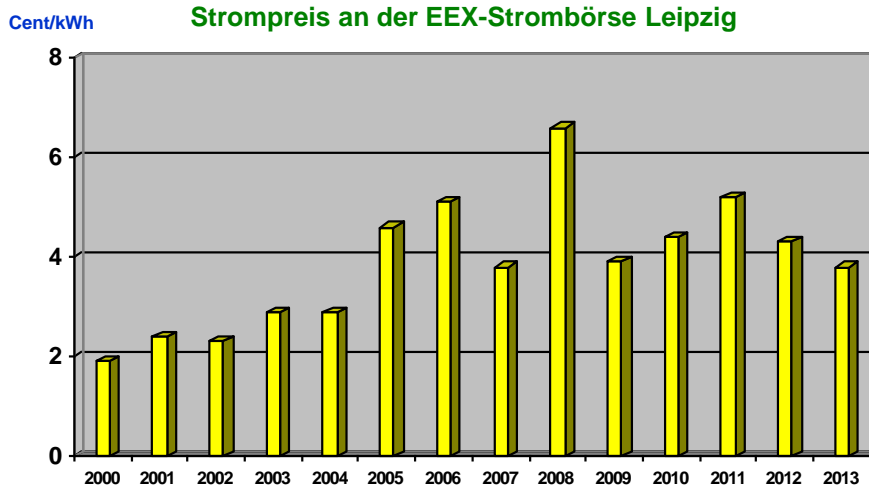
Ø-Brennstoffpreise von 2009 bis 2013 (Preise ohne MwSt)



Energielehrausgangstest
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

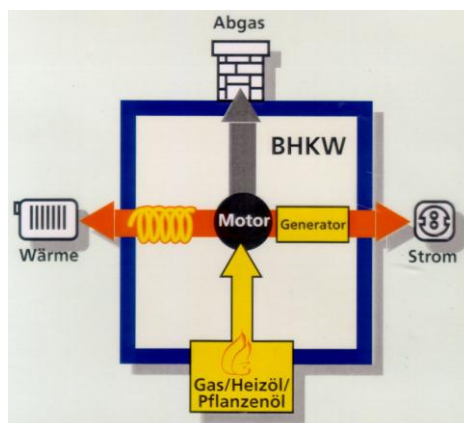
Strompreis an der EEX-Strombörse Leipzig



Energielehrausgangstest
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

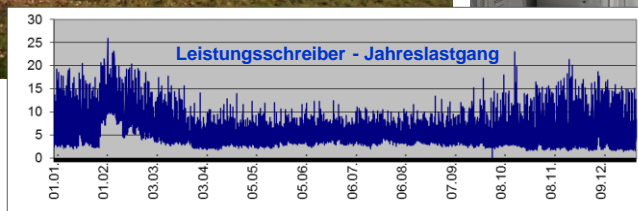
Kraft-Wärme-Kopplung



Energielehrausgangstag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

Stromverbrauch

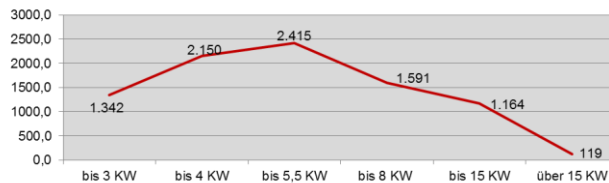


Energielehrausgangstag
Haus Düsse, 30.01.2014

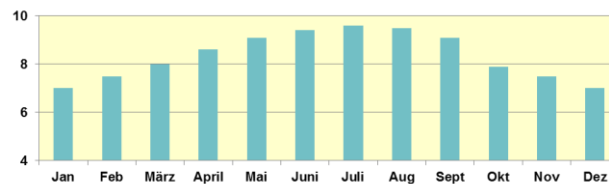
Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

Auswertung Leistungsschreiber

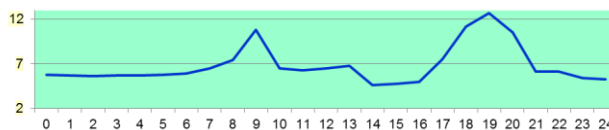
**Spitzenlast/Jahr
in Stunden**



**Stromverbrauch
in % u. Monat**



**Verbrauch pro Tag
in kW u. Std.**



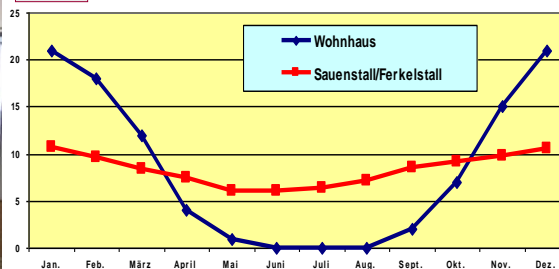
Energielehrausgangsdertag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

Lastgang: Wärmeverbrauch



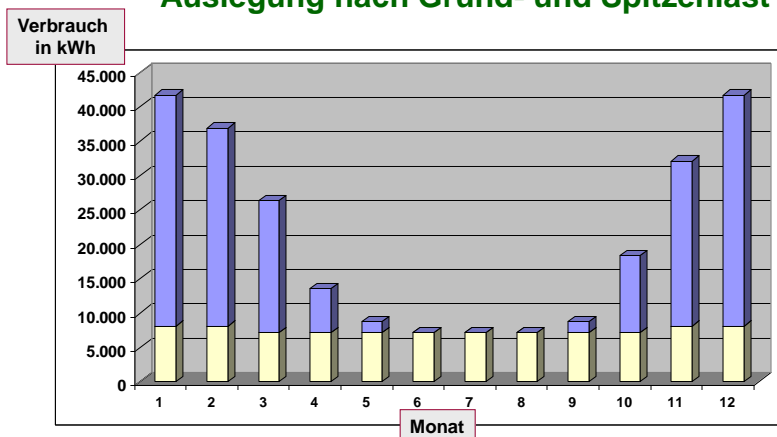
**% - tuale
Verteilung**



Energielehrausgangsdertag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

Auslegung nach Grund- und Spitzenlast



Energielehrausgangstag
 Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
 Fb Energie, Bauen Technik

Anlagenkonzepte für BHKW

Typ	Mini-BHKW	Klein-BHKW		Groß-BHKW
				
Anlagenleistung	0 – 2,5 kW	2,5 – 15 kW	15 – 50 kW	über 50 kW
Stromkennzahl	0,2 - 0,4	0,4 – 0,6	0,5 – 0,7	0,6 – 0,9

Energielehrausgangstag
 Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
 Fb Energie, Bauen Technik

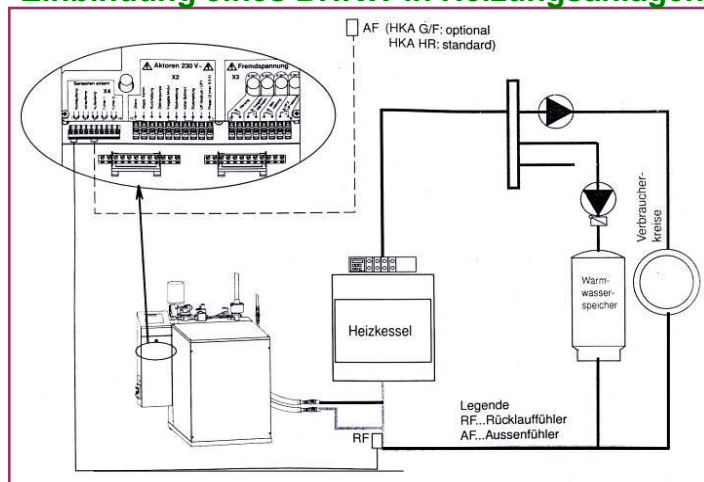
Elektrische und thermische Wirkungsgrade verschiedener Blockheizkraftwerke

BHKW-Leistung	elektr. Wirkungsgrad	therm. Wirkungsgrad
5 kW	25 – 27 %	60 – 63 %
20 kW	28 – 30 %	60 – 62 %
50 kW	33 – 35 %	50 – 55 %
100 kW	35 – 37 %	48 – 53 %
150 kW	36 – 38 %	45 – 50 %

Energielehrausgangstag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

Einbindung eines BHKW in Heizungsanlagen



Energielehrausgangstag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

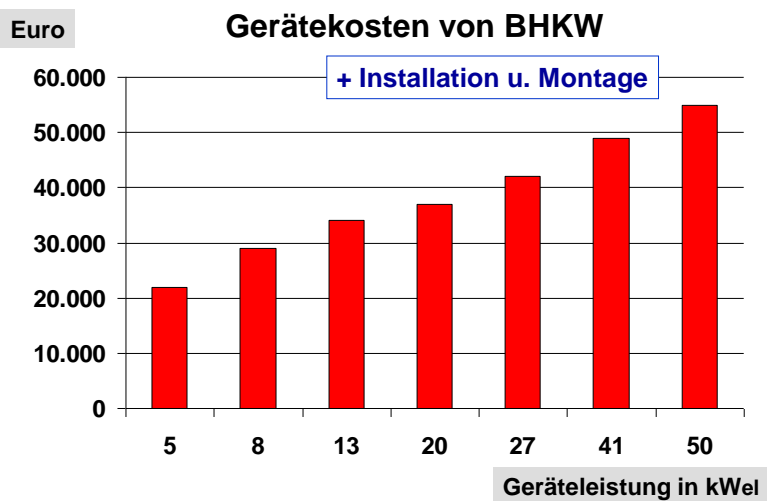


BHKW
Wärmeanbindung
und Zuluft



Energielehrausgangstag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

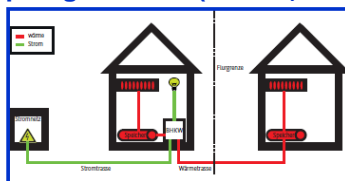


Energielehrausgangstag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

Förderung

Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG)



Zuschuss für KWK-Anlagen: ab Aufnahme Dauerbetrieb und Anzeige bei BAFA

BHKW-Leistung	KWK-Zuschlag	Förderdauer	Wahlmöglichkeit
bis 2 kWel	5,41 Ct/kWh	10 Jahre	oder 30.000 Vbh (zus. einmaliger Zuschlag: x 2 kW)
2 - 50 kWel	5,41 Ct/kWh	10 Jahre	oder 30.000 Vbh
50 – 250 kWel	4,00 Ct/kWh	10 Jahre	-
250 – 2.000 kWel	2,40 Ct/kWh	10 Jahre	-
über 2.000 kWel	1,80 Ct/kWh	10 Jahre	-

Energielehrausgangstag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

Förderung

BAFA-Investitionsförderung für KWK-Anlagen bis 20 kWel

Fördervoraussetzungen:

- Primärenergieeinsparung (Nachweis über Gutachten)
Anlagen bis 10 kW el mind. 15 % Einsparung; 10 – 20 kW el mind. 20 % Einsparung
- Gesamtjahresnutzungsgrad 85 %
- Abschluss eines Wartungsvertrages
- Einbau von Strom- und Wärmemengenzähler zum Nachweis des Einsparpotenzials

Fördersätze (ab 01.01.2014)

0 – 1 kWel	1.425 €/kW	<i>Beispiel: 5 kWel = 2.375 €</i>
1 – 4 kWel	285 €/kW	
4 – 10 kWel	95 €/kW	
10 – 20 kWel	47 €/kW	

Weitere Zuschüsse

- Wärmenetze**
Zuschuss richtet sich nach Nenndurchmesser der Leitung:
bis DN 100 100 €/m Trassenlänge, aber max. 40 % der Investitionskosten
über DN 100 immer 30 % der anrechenbaren Investitionskosten
- Wärme- und Kältespeicher**
Mindestgröße 1 m³ oder mindestens 0,3 m³ pro kW installierter elektr. Leistung
bis 50 m³ 250 €/m³ Fassungsvermögen

Energielehrausgangstag
Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
Fb Energie, Bauen Technik

Reform des EEG

Eckpunktepapier des BMWi vom 21.01.2014

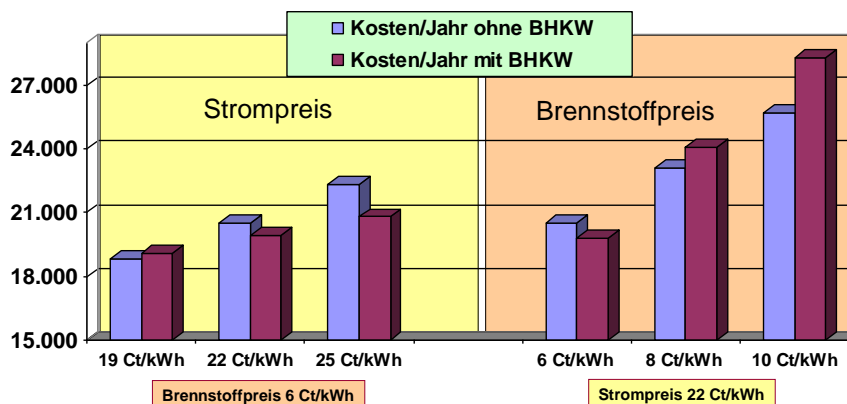
EEG-Umlage zur Eigenstromerzeugung und -verbrauch

- Die Eigenstromerzeugung wird an den Ausbaukosten der erneuerbaren Energien beteiligt
- Neuanlagen müssen 90 % der Umlage zahlen, bei KWK Anlagen reduziert sich der Betrag auf 70 %
- Für Altanlagen wird die EEG-Umlage des Jahres 2013 in Höhe von 5,28 Cent/kWh fortgeschrieben
- Es wird eine Bagatellgrenze eingeführt:
Alt- und Neuanlagen unter 10 kWel müssen für höchstens 10 MWh keine EEG-Umlage zahlen

Energielehrschausondertag
 Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
 Fb Energie, Bauen Technik

Einfluss unterschiedlicher Energiekosten auf die Wirtschaftlichkeit



Energielehrschausondertag
 Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
 Fb Energie, Bauen Technik

Stromerzeugungskosten bei unterschiedlicher Auslastung

Annahmen:

BHKW: 15 kW elektr.; 30 kW therm.
 Investitionskosten: 47.600 € - davon BHKW 35.700 €; Bau/Montage 11.900 €
 Kostenansatz: Afa 10 Jahre; Verz. 2,5 %; Wart./Rep. 3 Ct/kWh

Laufzeit/Jahr		3.000 Std	5.500 Std.	8.000 Std.
Stromproduktion,	kWh	44.100	81.000	117.000
Wärmeproduktion,	kWh	86.000	159.000	231.000
BHKW-Erdgasverbrauch,	kWh	150.000	275.000	400.000
Kosten/Jahr ohne Wärme,	€	13.000	19.385	25.760
Kosten pro kWh ohne Wärme, Ct/kWh		29,5	23,9	22,0
Wert Wärme,	€	4.200	7.930	10.000
Kosten/Jahr mit Wärme,	€	8.800	11.450	15.760
Kosten pro kWh mit Wärme, Ct/kWh		19,9	14,1	13,5

Energielehrausgangsdokument
 Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
 Fb Energie, Bauen Technik

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Energielehrausgangsdokument
 Haus Düsse, 30.01.2014

Christoph Gers-Grapperhaus
 Fb Energie, Bauen Technik