

Rheinland-Pfalz setzt auf den Ausbau der **Kraft-Wärme-Kopplung**

Investitionen und Arbeitsplätze für eine nachhaltige
Energieversorgung

Impulstagung am 16. Juni 2008 in Bingen

Eine gemeinsame Veranstaltung des
B.KWK Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V.

und der
Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung Bingen (TSB)

mit Unterstützung des
Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz

Kooperationspartner:





„Effizienz und Klimaschutz brauchen die Kraft-Wärme-Kopplung“

Margit Conrad

Staatsministerin für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz

Die Ölpreise haben sich seit 2000 fast versechsfacht. Das aktuelle Rekordniveau von über 110 Dollar pro Barrel ist nach Einschätzung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung DIW erst der Anfang weiterer Preisanstiege. Ein Anstieg auf 200 Dollar bis 2020 wird für wahrscheinlich gehalten. Der Präsident der OPEC hält sogar 200 Dollar kurzfristig – und zwar schon in 2010/2011 – für möglich. Die Ölpreisanstiege bedeuten einen enormen volkswirtschaftlichen Wertschöpfungsentzug, verteuert doch jeder Preisanstieg des Öls um einen Dollar die Energieimportrechnung Deutschlands nach Einschätzung der Bundesregierung etwa um eine Milliarde Euro jährlich. Vor diesem Hintergrund wird die bei der Stromerzeugung in großem Umfang anfallende Abwärme immer wertvoller. Ihre Nichtnutzung ist bei sich abzeichnenden Knappheiten vor allem bei Öl und Erdgas volkswirtschaftlich nicht mehr vertretbar. Der umfassende Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung ist daher nicht nur klimaschutz- und energiepolitisch notwendig. Er ist auch im Interesse der Energiewirtschaft. Denn nur wenn der Energienutzungsgrad maximiert wird, bleiben die Brennstoffe für den Endkunden künftig noch bezahlbar.

Für die Erneuerung des Kraftwerksparks heißt das verbrauchsnahe Standorte, Ausbau der Fernwärme und Orientierung der Kraftwerksgröße an den Wärmeabsatzpotentialen. Im Niedertemperaturwärmebereich für Heizung und Warmwasser ist möglichst viel Öl und Gas durch Dämmung und Erneuerbare Energien zu ersetzen. In dem Umfang, wie dies nicht möglich ist, sind die herkömmlichen Öl- und Gasheizungen künftig durch die „Strom erzeugende Heizung“ auszutauschen. Die Landesregierung Rheinland-Pfalz setzt auf die Verdopplung der Kraft-Wärme-Kopplung bis 2020 durch Ausbau der Fern- und Nahwärme sowie der industriellen KWK. Mit der von der Energiewirtschaft, den Anlagenherstellern und dem Handwerk unterstützten Kraft-Wärme-Kopplungsoffensive soll die Strom erzeugende Heizung am Markt etabliert werden.

Die KWK-Tagung 2008 wird dazu ihren Beitrag leisten.

Margit Conrad

ZIEL DER TAGUNG

Vor dem Hintergrund des inzwischen sehr hohen Stellenwertes der KWK im Rahmen der deutschen Energie- und Klimapolitik und der zur Zeit im Parlamentarischen Verfahren behandelten Gesetzesvorhaben zu KWK und Erneuerbaren Energien veranstalten wir erneut eine Impulstagung mit begleitender Firmenpräsentation. Die gesamte Spannweite der KWK-Einsatzbereiche von der Fern- und Nahwärmeversorgung über Industrie und Gewerbe bis hin zu Kleinanlagen für den Wohnungsbau sowie die künftigen politischen Rahmenbedingungen werden angesprochen. Grundlegende Fakten und Zusammenhänge werden prägnant und verständlich dargestellt, um Unternehmen, Politiker und Verwaltungen über die enormen Chancen eines KWK-Ausbaus zu informieren und sie für die dazu notwendigen Schritte zu gewinnen.

WER SOLLTE TEILNEHMEN?

Zu der Tagung sind über die Landesgrenzen von Rheinland-Pfalz hinaus Entscheider und Multiplikatoren aus allen relevanten Bereichen eingeladen: Politiker und ausführende Fachleute aller Verwaltungsebenen, Planungs- und Ingenieurbüros, Wissenschaftler, Architekten, Wohnungsgesellschaften, Handwerk, Handel und Gewerbe, Stadtwerke, Industriebetriebe, private Energieversorger, Contractoren, Hersteller und Installationsunternehmen.

PROGRAMM

- 9.00 Uhr **Registrierung, Begrüßungskaffee**
- 9.30 Uhr **Begrüßung**
Prof. Dr. Ralf Simon, Wissenschaftlicher Leiter der Transferstelle Bingen GmbH – TSB
- 9.35 Uhr **Wie schaffen wir den notwendigen Strukturwandel in der Energieerzeugung?**
Dr. Dieter Attig, Präsident des Bundesverbandes Kraft-Wärme-Kopplung e.V. – B.KWK
- 10.00 Uhr **Effizienz und Klimaschutz brauchen die Kraft-Wärme-Kopplung**
Margit Conrad, Staatsministerin für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz
- 10.30 Uhr **Pause / Pressegespräch / Ausstellungsbesuch**
- Block A: Moderation Adi Golbach, B.KWK**
- 11.00 Uhr **Die Kraft-Wärme-Kopplungs-Initiative Rheinland-Pfalz**
Reinhard Schüler, Landesvorsitzender des LGW Rheinland-Pfalz, Mitglied des Vorstandes der Gasanstalt Kaiserslautern AG
- 11.30 Uhr **Perspektiven der KWK vor dem Hintergrund der aktuellen Klimaschutzpolitik der Bundesregierung**
Prof. Klaus Traube, B.KWK
- 12.00 Uhr **Mittagessen und Ausstellungsbesuch**
- 13.00 Uhr **KWK-Contracting in der Industrie - die Lösung für günstigere Energiekosten**
Stefan Sprickmann, Stadtwerke Düsseldorf AG
- 13.30 Uhr **Das Fernwärmeausbaukonzept der Metropolregion Rhein-Neckar**
Zoltan Meszaros, Technische Werke Ludwigshafen AG
- Block B: Moderation Dr. Helmut Wiedemann, Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft Saarbrücken mbH**
- 14.00 Uhr **Neue Stromprodukte für die KWK. Märkte, Voraussetzungen, Wirtschaftlichkeiten**
Prof. Dr. Ralf Simon, TSB
- 14.30 Uhr **Pause / Ausstellungsbesuch**
- 15.00 Uhr **Lastganggerechte Stromversorgung von Haushalten mit Mikro-KWK und Batterie**
Christian Pohl, TSB
- 15.30 Uhr **Dezentrale KWK: Wärme geführte Fahrweise mit Stromerlösoptimierung – Einsatz in einem Verwaltungsgebäude**
Christoph Zeis, EDG - Energiedienstleistungsgesellschaft Rheinhessen-Nahe mbH
- 16.00 Uhr **Abschlussdiskussion**
Dr. Dieter Attig, Zoltan Meszaros, Dr. Ralf Simon; Moderation: Prof. Karl Keilen, Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz
- 16.30 Uhr **Ende**

BEGLEITENDE FIRMENPRÄSENTATION



In den Pausen haben die Teilnehmer Gelegenheit, sich im direkten Gespräch mit den nachfolgend aufgeführten Anbietern von KWK-Anlagen und -Dienstleistungen zu informieren, Exponate zu besichtigen und Kontakte zu knüpfen.

Alfred Kuhse GmbH
www.kuhse.de

EC - Power A/S
www.ecpower.de

EDG EnergieDienstleistungsGesellschaft Rheinhausen-Nahe mbH
www.edgmbh.de

Effizienznetz Rheinland-Pfalz (EffNet)
www.effnet.rlp.de

E-quad Power Systems GmbH
www.microturbine.de

Gas-Union GmbH
www.gas-union.de

GWE Gesellschaft für wirtschaftliche Energieversorgung mbH
www.gweenergie.de

Power Plus Technologies GmbH
www.ecopower.de

SenerTec GmbH
www.senertec.de

SOKRATHERM GmbH & Co. KG
www.sokratherm.de

ORGANISATORISCHES



Fachhochschule Bingen

TAGUNGORT

Fachhochschule Bingen
Campusgebäude 5
Berlinstraße 109, 55541 Bingen am Rhein
Tel.: 06721/98 42 4 - 0



TAGUNGSGEBÜHR

- 90 EUR (zzgl. 19% MwSt.)
- **Studenten nach Vereinbarung**

Die Tagungsgebühr beinhaltet das Mittagessen, die Pausengetränke und die Tagungsdokumentation.

TEILNAHMEBEDINGUNGEN

Anmeldeschluss ist der 10.06.2008.

Nach Eingang der Anmeldung erhalten Sie eine Bestätigung und Rechnung. Eine Stornierung (schriftlich) ist bis zum 10.06.2008 kostenlos möglich. Bei Absagen danach oder Nichtteilnahme ohne Abmeldung sind 50% der Teilnahmegebühr fällig. Gerne akzeptieren wir ohne zusätzliche Kosten einen Ersatzteilnehmer.

ÜBERNACHTUNGSEMPFEHLUNG

Hotel Römerhof
Am Rupertsberg 10, 55411 Bingen
Tel. 06721/322 48

ANMELDUNG

per Fax an B.KWK, 030/43 60 79 11

Ich melde mich verbindlich zu der KWK-Tagung am
16. Juni 2008 in Bingen an

Name

Vorname

Titel

Unternehmen / Institution

Straße

PLZ, Ort

Telefon

Fax

email

Datum

Unterschrift / Stempel

WEITERE INFORMATIONEN

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung e.V.
Alt-Tegel 16, 13507 Berlin
Tel.: 030/43 60 79 10
Fax: 030/43 60 79 11
info@bkwk.de, www.bkwk.de



Wie schaffen wir den notwendigen Strukturwandel in der Energieerzeugung?

Dr.-Ing. Dieter Attig
Präsident des B.KWK
Vorstandsvorsitzender der Saarbrücker
Stadtwerke AG

KWK-Ausbau in Rheinland-Pfalz -
Investitionen und Arbeitsplätze für eine
nachhaltige Energieversorgung
Bingen, 16. Juni 2008

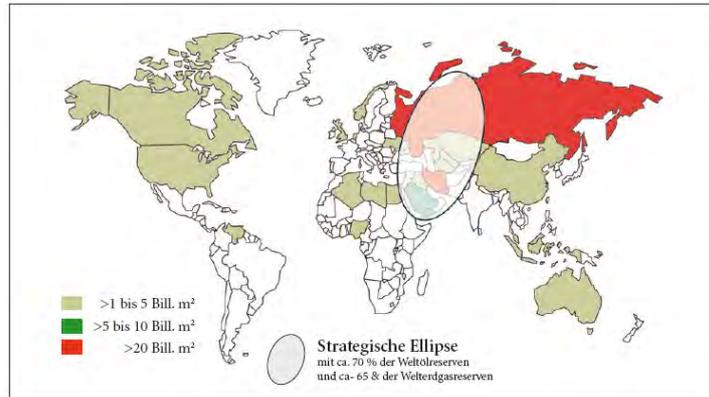


Inhalt

1. Bereitstellung von Energie
2. Entwicklung der Energiearten
3. Energiesparen
4. Kraft-Wärme-Kopplung – KWK
5. Erneuerbare Energien
6. CO₂-Verminderung
7. Fazit



Erdöl/Erdgas: Strategische Ellipse



Quelle: Bericht der Enquetekommission zu den Auswirkungen längerfristig stark steigender Preise von Öl- und Gasimporten auf die Wirtschaft und die Verbraucherinnen und Verbraucher in Nordrhein-Westfalen

16. Juni 2008

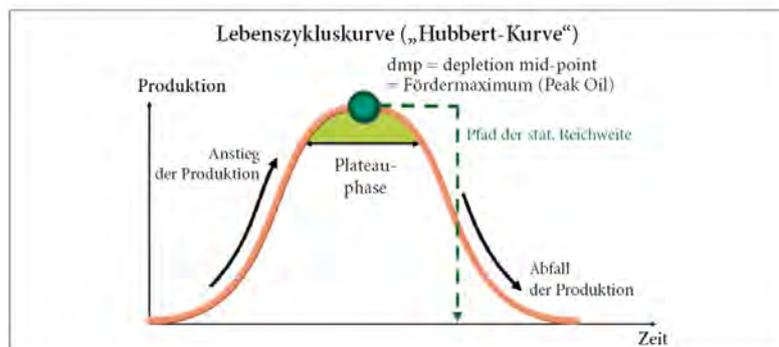
Wie schaffen wir den notwendigen Strukturwandel in der Energieversorgung?

3



Hubbert-Kurve und Oil-Peak

Auf absehbare Zeit wird das Fördermaximum (Peak Oil) erreicht werden



Quelle: Bericht der Enquetekommission zu den Auswirkungen längerfristig stark steigender Preise von Öl- und Gasimporten auf die Wirtschaft und die Verbraucherinnen und Verbraucher in Nordrhein-Westfalen

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen Strukturwandel in der Energieversorgung?

4



Kernenergie

- Ausstiegsfrage besteht unabhängig von der CO₂-Problematik,
- Bekannte Probleme: Sicherheit, Endlagerung, Wirtschaftlichkeit,
- Perspektive des Ausbaus der Kernenergie wird sehr unterschiedlich gesehen,
- Modelle:
 - Fusion,
 - schneller Brüter,
 - HTR/Wasserstoff.
- Es existieren weltweit keine seriösen Hochrechnungen über 5 %,
- Forschungsmittel sind einseitig für Kernenergie gebunden.

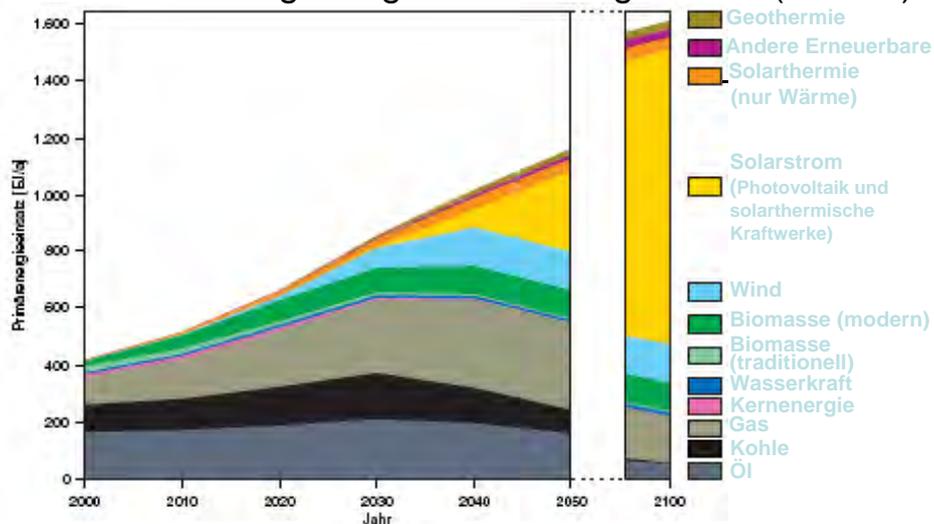
16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

5



Die Veränderung des globalen Energiemixes (WBGU)



16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

6



Least Cost Planning - LCP

- LCP = Least Cost Planning
- Einführung des LCP würde einen nur geringen Aufschlag auf den Strompreis in Höhe von ca. 0,1 ct/kWh bedeuten.
- Genehmigung durch die Preisaufsicht dann möglich, wenn dies nachgewiesenermaßen zu einer Reduzierung des Stromverbrauchs führt.
- Vorteil für den Kunden: Die Gesamtrechnung ist niedriger.
- Vorteil für die Stadtwerke: Bezahlte Dienstleistung.
- Aber: LCP funktioniert nicht im liberalisierten Markt.
- Alternative: Fondslösung.

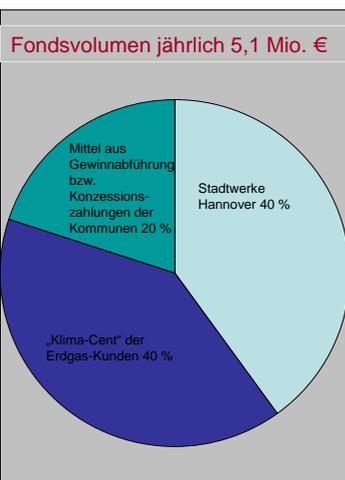
16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

7



Beispiel energycity-Fonds proKlima



Ziele:

- Heizenergieeinsparung in Alt- und Neubauten
- Errichtung von Solarwärmeanlagen
- Aufbau KWK

Förderkriterien

- CO₂-Effizienz
- CO₂-Reduzierung
- Multiplikatorenwirkung

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

8



Beispiel enercity-Fonds proKlima

- 1998 – 2007: insgesamt 40 Mio. € Förderung
- 2007 im Altbauprogramm 1343 Förderanträge mit einem Volumen von 2,9 Mio. €
- Boom bei Förderung von Passivhaus-Maßnahmen:
2005 13 Projekte gefördert, 2006 26, 2007 51
- 2007 neu: KWK-Förderprogramm; mit 500.000 € wurden 51 neue BHKW gefördert.

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

9



Beispiel asec/Bremer Energieinstitut: Energieeffizienz als Geschäftsfeld der Stadtwerke

- Ziel: 1 % Energieeinsparung pro Jahr.
- Fragestellung: Was kann auf lokaler Ebene getan werden, wie kann die Finanzierung aussehen und was können die Stadtwerke beitragen?
- Kernaussage: Ziel kann vor allem durch eine erhebliche Intensivierung der Beratungs- und Unterstützungsaktivitäten durch kommunale Effizienz-Energie-Dienstleistungsunternehmen und deren Partner erreicht werden. Dies gilt sowohl im Hinblick auf Privat- als auch auf Gewerbekunden.
- Eine Finanzierung könnte durch Umlagen auf die Netzentgelte oder durch Mittel aus neu einzurichtenden Energie-Effizienz-Fonds erfolgen.

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

10



Beispiel a sew/Bremer Energieinstitut: Energieeffizienz als Geschäftsfeld der Stadtwerke

Konzept eines Effizienz-Energie-Dienstleistungsunternehmens

| | |
|--------------------|---|
| Baustein 1: | Intensivierung der Energieberatung und weiterer Hilfestellungen + eine externe Finanzierung dieses Angebotes |
| Baustein 2: | Intensivierung von erweiterten Energiedienstleistungen (Contracting) |
| Baustein 3: | Engagement bei der Qualifizierung von Marktpartnern und Bildung von örtlichen Netzwerken für Energieeffizienzmaßnahmen |
| Baustein 4: | Vermittlung externer Fördermöglichkeiten |

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

11



Status Quo der KWK in Deutschland

Stromerzeugung in Deutschland 2005:

| | |
|-------------------------------------|--------------------|
| Gesamtverbrauch: | 610,5 TWh |
| Gesamtstromerzeugung: | 619 TWh |
| Stromimport: | 53,4 TWh |
| Stromexport: | 61,9 TWh |
| Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung: | 65 TWh (rund 11 %) |
| Anteil der Erneuerbaren Energien: | 62 TWh (rund 10 %) |
| Anteil der Heizungen mit Fernwärme: | 14 % |

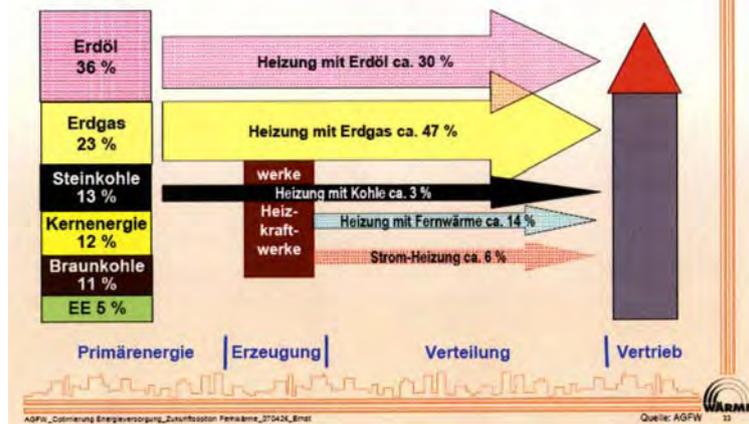
16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

12

Energiesysteme – Status Quo - Wärmeversorgung

PEV in D 2005

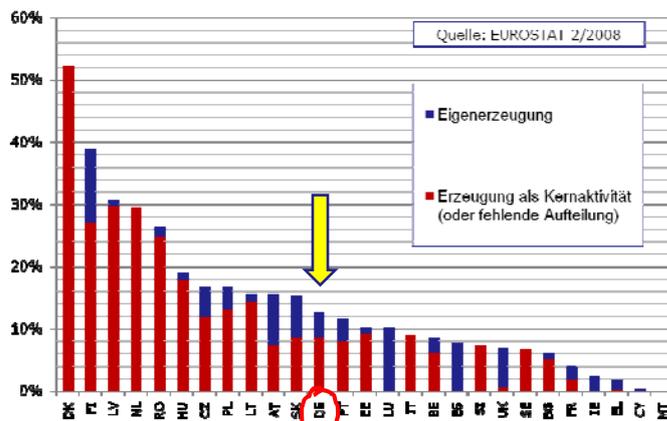


16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen Strukturwandel in der Energieversorgung?

13

Status Quo der KWK in Europa



16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen Strukturwandel in der Energieversorgung?

14



KWK: Zu viele Hemmnisse

- Diktat der Marktbegeisterten in den letzten 30 Jahren Energiepolitik nach dem Motto: „Der Markt muss es richten.“
- Ergebnis: Es hat sich nichts getan!
- Konsequenz: Der Staat muss eingreifen.
- Mittel dazu sind:

Zuschüsse, z. B.:

- ZIP
- KWK ModG
- Aktuelles KWK-Gesetz

Ordnungspolitik:

- Quote 25 % bis 2020
- Anschluss- und Benutzungszwang

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

15



KWK-Förderung: Zuschüsse

- Positivbeispiel ZIP: FW-Förderung mit 42,5 %
- Negativbeispiel NRW: FW-Förderung bis 20 %
- Aktuelles KWK-Gesetz:
 - FW bis 20 % gefördert: meist nur 15 %, allenfalls Mitnahmeeffekte erzielbar.
 - KWK-Förderung 1,5 ct/kWh für 6 Jahre
entsprechend 400 €/kW
entsprechend Inflation.

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

16



KWK-Förderung: Zuschüsse

- Ziel: 25 % KWK-Anteil bis 2020 (Meseberg).
- Versuch der Zielerreichung durch neues KWK-Gesetz mit Zuschüssen.
- Großer Mangel: Es fehlt die Pönale bei Nichterreichen dieses Ziels.
- Dabei könnte man es besser wissen:
Negativbeispiel vorheriges KWK-Gesetz (KWKModG):

| | |
|---------------------|--|
| 2002 Ziel definiert | bis 2005: -10 Mio. t/a CO ₂ -Einsparung, bis 2010: -23 Mio. t/a CO ₂ -Einsparung. |
| 2004 Monitoring | → verschleppt |
| 2006 | allgemeines Bedauern: Ziel deutlich verfehlt |

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

17



KWK-Förderung: Quote

- Notwendige Maßnahmen, um bis 2020 einen KWK-Stromanteil von 25 % zu erreichen:
 - Teilziele definieren
 - Konsequenzen bei Nichterreichen festlegen, z.B. Pönalenzahlungen
- Bester Weg: Klassisches Quotenmodell, wie es schon 2000 ausgearbeitet war und von der Regierung eingeführt werden sollte.
- 2002 parlamentarisch gekippt aus einem einzigen Grund:
Es hätte in der Tat gewirkt!
- Stattdessen: KWKModG, das die Erwartungen der Großen in der Energiewirtschaft erfüllte: Es war weitgehend wirkungslos.
- Logische Folge wäre gewesen, dass die Quote wiederbelebt wird.
Dies ist nicht geschehen.

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

18



Anschluss- und Benutzungszwang

- Auch bei Fernwärmefreunden löst dieser Begriff Unbehagen aus.
- Aber: Es gibt Bereiche, wo der Markt die vorhandenen Probleme ganz einfach nicht löst, z.B. bei Strom- und Gasnetzen.
 - Prinzip der Doppelverlegung von Netzen lässt sich nur ordnungspolitisch lösen, da Konkurrenten ansonsten parallel Strom- und Gasnetze verlegen würden.
 - Regulierung sorgt für niedrige Preise bei der Netznutzung, sodass Parallelverlegung in der Regel unwirtschaftlich wird.
 - Fernwärme-Preise können durch Abschaffung der Doppelverlegung sinken (staatliche Kontrolle dieses neuen Monopols erforderlich).

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

19



Rechtliche Grundlagen für den Anschluss- und Benutzungszwang

- Anschluss- und Benutzungszwang in den Gemeindeordnungen der Bundesländer in unterschiedlicher Ausprägung verankert.
 - Bisher: stark an die örtlichen Verhältnisse geknüpft.
 - Aktuelle Auffassung: Die Gemeinde kann einen Anschluss- und Benutzungszwang mit der allgemeinen Klimasituation begründen.
- Gesetzgeber hat also durchaus die Voraussetzungen geschaffen, dieses Instrument einzusetzen.

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

20



Umsetzung des Anschluss- und Benutzungszwanges I

Gründe für die seltene Umsetzung:

- Stadtwerke fürchten sich vor dem Vorwurf, wieder monopolistische Strukturen aufbauen zu wollen.
- Furcht vor Missbrauchsaufsicht, die allerdings ohnehin immer mehr von den Kunden übernommen wird (direkte Anrufung des Kartellamtes möglich). Preise für Fernwärme liegen allerdings i.d.R. ohnehin unter den anlegbaren Kosten.
- Einzelne politische Parteien lehnen ordnungspolitische Maßnahmen grundsätzlich ab.
- Mittelständler vor Ort (Installateure, Schornsteinfeger usw.) kämpfen gegen den Entzug ihrer laufenden Einnahmen.
- Große EVU betreiben gezielte Lobbyarbeit gegen Fernwärme und KWK.

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

21



Umsetzung des Anschluss- und Benutzungszwanges II

Übergeordnetes Argument für den Anschluss- und Benutzungszwang:

Großes Ziel der Klimaverbesserung!

Es gibt gute Gründe für die Stadtwerke, diesem Instrument positiv gegenüber zu stehen:

Der Ausbau von KWK und Fernwärme sowie der Einsatz der dezentralen erneuerbaren Energien begründen die weitere Existenz von Stadtwerken und sichern ihnen in immer stärkerem Maße zukünftige Gewinne.

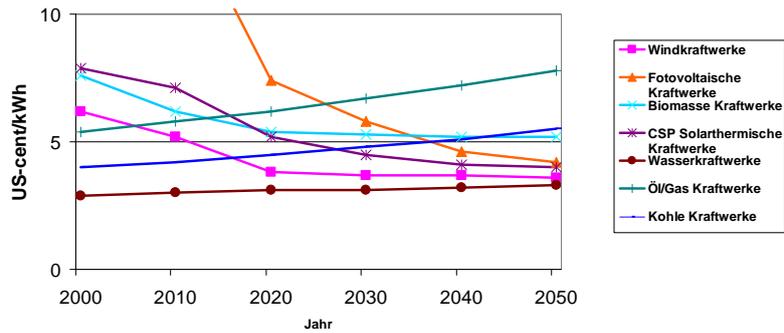
16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

22



Stromkosten von neuen Erzeugungsanlagen



Quelle: Concentrating Solar Power (CSP) for the Mediterranean Region, DLR, Stuttgart, 16.04.2005, S. 128

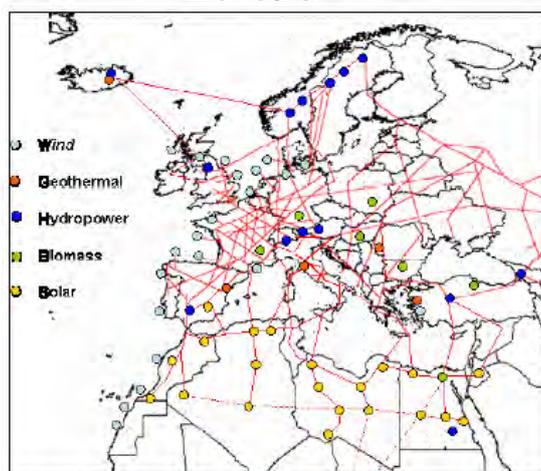
16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

23



Transport von erneuerbarer Energie im Raum Europa



Quelle: Concentrating Solar Power (CSP) for the Mediterranean Region, DLR, Stuttgart, 16.04.2005, S. 28

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

24



Einzugsgebiete für die Einspeisung von umgewandeltem Holzgas



Quelle: IE Leipzig

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen Strukturwandel in der Energieversorgung?

25



Bio-Erdgas-Netzwerk der Trianel Service GmbH

Bilanzierung im Gasnetz

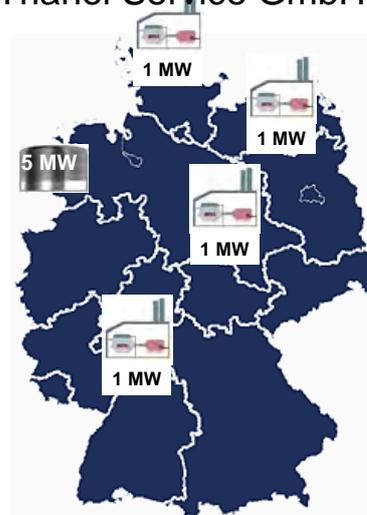
Biogasanlagen mit einer Feuerungsleistung von 5 MW speisen mit etwa 8.000 h/Jahr in das Erdgasnetz ein.

Für eine 5 MW-Biogasanlage werden z. B. vier Anlagen mit einer elektrischen Leistung von je 1 MW benötigt (Laufzeiten etwa 4.000 h/Jahr)

BHKW: Abschaltung im Sommer

Einspeisung von Spitzenstrom

Guter Wirkungsgrad an Wärmesenken



16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen Strukturwandel in der Energieversorgung?

26



Carbon Capture Storage (CCS)

- Option: Entwicklung bis 2020
- wichtig für weltweiten Kohleeinsatz
- Probleme:
 - Lagerung von CO₂ ist unsicher,
 - Energieausbeute ist deutlich geringer,
 - CO₂-Freiheit ist nicht gegeben,
 - Unsicherheit der Kosten,
 - alternative solarthermische Stromerzeugung ist nachhaltiger.

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

27



Zubau neuer Kraftwerke bis 2020 unter Einhaltung der Mesebergziele (CO₂ um 20 % absenken)

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Kohle-Kondensationskraftwerke | 10 GW |
| Kohle-HKW | 6 GW |
| Gas-Kondensationskraftwerke | 19 GW |
| Gas-HKW | 4 GW |
| Gas-BHKW | 4 GW |
| Erneuerbare Energien | 56 GW |
| Summe | ca. 100 GW |
| davon | |
| Fotovoltaik 1.000 Bh | 10 GW |
| Wind 2000 – 2.500 Bh | 40 GW |

16. Juni 2008

Wie schaffen wir den notwendigen
Strukturwandel in der Energieversorgung?

28



Fazit: Was ist zu tun?

Einige Schwerpunkte:

- Stadtwerke stärken,
- Effizienzfonds und Förderung aus öffentlichen Mitteln,
- Zuschüsse bzw. Quote für KWK,
- Fernwärmeausbau fördern,
- EEG maßvoll neu gestalten,
- Förderung Holzgaseinspeisung,
- Windstandorte ausweisen.

Das Förderprogramm rheinland-pfälzischer Energieversorgungsunternehmen für Erdgas-Blockheizkraftwerke

Dipl.-Ing. Reinhard Schüler
Vorsitzender des LGW, Mainz

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

1

Die Initiative

Das Förderprogramm ist eine Initiative der
**Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und
umweltfreundlichen Energieverbrauch
e.V. (ASUE)** und des
**Landesverbandes der Gas- und
Wasserwirtschaft RLP e.V. (LGW)**

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

2

Der Flyer



NEWS

Offensive für Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Rheinland-Pfalz



Ministerin Marië Simon

Bisher produzieren wir unseren Strom überwiegend in Großkraftwerken. Die hierbei anfallende Abwärme bleibt weitgehend ungenutzt. Damit belasten wir nicht nur die Umwelt – wir verschwenden auch noch große Mengen Energie, die wir, vor allem vor dem Hintergrund der drastisch gestiegenen Brennstoffpreise, viel besser als Prozess- und Heizwärme nutzen könnten.

Ziel der Offensive der Landesregierung für Kraft-Wärme-Kopplung ist es, Strom künftig über zu erzeugen, wo auch die Abwärme möglichst vollständig als Prozess- und Heizwärme genutzt werden kann. Herkömmliche Gas- und Ölkessel sollen im Rahmen der Heizungsmodernisierung – wo immer wirtschaftlich umsetzbar – durch Blockheizkraftwerke und -strom erzeugende Heizungen ersetzt werden. Strom, Warmwasser und Heizung werden damit künftig direkt vor Ort erzeugt. Dies spart Brennstoffeinsatz und verringert die Klimagasemissionen. Durch die Integration der Solarthermie kann das Gesamtsystem im Einzelfall noch optimiert werden.

Ob ihr Objekt oder Gebäude für die Strom erzeugende Heizung geeignet ist, das sagt Ihnen ihr Energieversorger und Handwerker. Für eine unabhängige Beratung, vor allem im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit der Strom erzeugenden Heizung stellt Ihnen die Transferstelle Bingen kostenlos zur Verfügung.

Denken Sie bei der Erneuerung der Heizung heute schon an morgen. Lassen Sie sich umfassend und qualifiziert beraten. Durch Ihre heutige Entscheidung bestimmen Ihre Energieerzeugung für die nächsten 10 bis 20 Jahre. Setzen Sie auf erneuerbare Energien und Effizientechnologien. Dadurch bleiben Ihre Energiekosten bezahlbar. Die Kraft-Wärme-Kopplung – das Strom erzeugende Heizung – ist eine dieser Zukunftstechnologien.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

3

LGW

© 2008 LGW/SN

Wir machen mit!

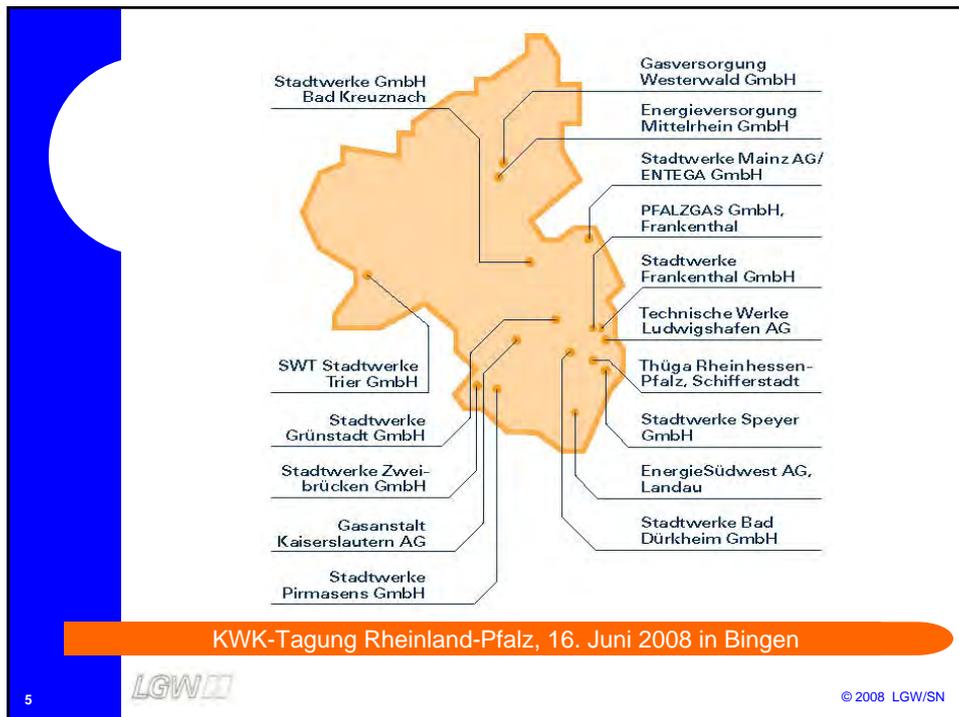
Folgende 16 innovative Energieversorgungsunternehmen (EVU) unterstützen die KWK-Offensive Rheinland-Pfalz und fördern – als Ihr Erdgasversorger – Ihr Blockheizkraftwerk:

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

4

LGW

© 2008 LGW/SN



Die Energieversorgung der Zukunft

Erzeugen Sie Strom und Wärme selbst – genau dort, wo sie gebraucht werden. Werden Sie unabhängiger von den Energiemärkten – mit dem **Erdgas-Blockheizkraftwerk (BHKW)**.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

6 LGW © 2008 LGW/SN

Die Energieversorgung der Zukunft

Sparen Sie mit dem **Erdgas-BHKW** über ein Drittel Primärenergie.
Denn diese Effizienzkünstler sind der konventionellen, getrennten Erzeugung von Wärme und Strom weit überlegen.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

7

LGW

© 2008 LGW/SN

Das zeichnet Erdgas-BHKWs aus:

- ausgereifte und robuste Technik
- kompakte Bauweise
- leiser Betrieb
- geringe CO₂-Emissionen
- sparsamer Energieverbrauch

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

8

LGW

© 2008 LGW/SN

Energieeinsatz und Effizienz

Ein BHKW benötigt zur Erzeugung der selben Menge Strom und Wärme **ca. 30 % weniger Primärenergie**, z.B. Erdgas.

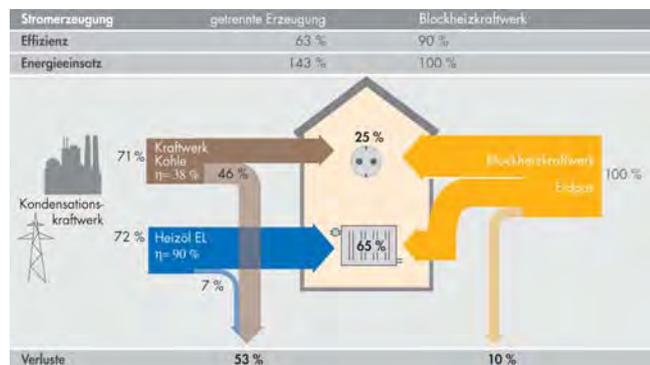
KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

9

LGW

© 2008 LGW/SN

Energieeinsatz und Effizienz



KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

10

LGW

© 2008 LGW/SN

Erdgas-BHKWs für den Einsatz in:

- Gewerbebetrieben
- Verwaltungsgebäuden
- Mehrfamilienhäusern
- Schulen
- Kindergärten

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

11

LGW

© 2008 LGW/SN

Erdgas-BHKWs für den Einsatz in:

- Hotels
- Krankenhäusern
- Öffentlichen Einrichtungen
- und und und

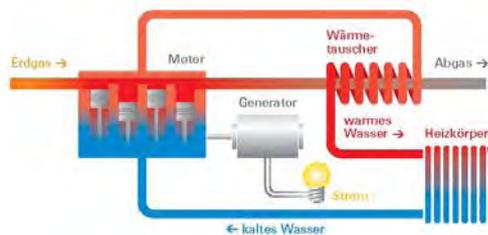
KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

12

LGW

© 2008 LGW/SN

So funktioniert es ...



Das Erdgas-BHKW funktioniert nach dem Prinzip der **Kraft-Wärme-Kopplung**.

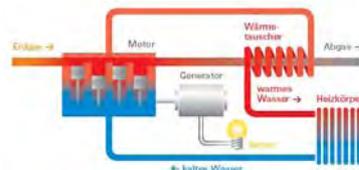
KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

13

LGW

© 2008 LGW/SN

So funktioniert es ...



Ein speziell entwickelter Gas-Verbrennungsmotor treibt einen Generator zur **Stromerzeugung** an. Dieser wandelt die mechanische Energie des Motors in elektrische Energie um.

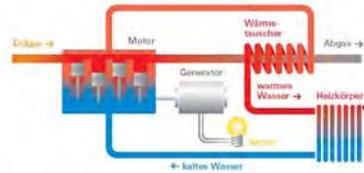
KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

14

LGW

© 2008 LGW/SN

So funktioniert es ...



Die dabei entstehende Abwärme wird über einen Plattenwärmetauscher ausgekoppelt und zum **Heizen** und **Warmwasserbereiten** verwendet.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

15

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Vorteile – Wirtschaftlichkeit:

- Wärme und Strom werden gleichzeitig erzeugt.
- Die Wärme steht Ihnen als kostengünstige Heizenergie zur Verfügung.
- Der in das öffentliche Netz eingespeiste Strom wird Ihnen vom regionalen Energieversorger vergütet.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

16

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Vorteile – Wirtschaftlichkeit:

- 0,55 Cent/kWh Mineralöl-Steuererstattung für das eingesetzte Erdgas, wenn der Jahresnutzungsgrad der Anlage größer als 70 % ist*.
- Selbsterzeugter und -genutzter Strom ist von der Stromsteuer befreit. Die Stromsteuer beträgt 2,05 Cent /kWh*.

*Stand: Mai 2008

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

17

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Vorteile – Wirtschaftlichkeit:

- Einfache Installation wie bei herkömmlichen Heizsystemen.
- Kompakte Bauweise und geräuscharmer Betrieb.
- Besonders niedrige Energiekosten.
- Langlebig und rentabel.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

18

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Vorteile – Umweltschutz:

- Um ein Drittel geringerer Primärenergieverbrauch.
- Bis zu 60 % geringerer CO₂-Ausstoß.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

19

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Förderung



Die 16 beteiligten rheinland-pfälzischen
Energieversorgungsunternehmen fördern Ihr
Erdgas-BHKW mit bis zu **3.000 €**

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

20

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Förderung

Alle Kunden, die zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Erdgas-BHKWs Erdgas von den 16 beteiligten Unternehmen beziehen, gehören zum Kreis der Antragsberechtigten.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

21



© 2008 LGW/SN

Die Förderung



Die Förderung für Erdgas-Blockheizkraftwerke

| | | |
|---|---|-----------|
| Basisförderung bis 3 kW _{el} | = | 500 EUR |
| für jedes weitere angefangene kW elektrische Leistung | = | 100 EUR |
| Förderhöchstbetrag | = | 3.000 EUR |

Die Fördermittel sind begrenzt. Ein Rechtsanspruch auf eine Förderung besteht nicht.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

22



© 2008 LGW/SN

Die Förderrichtlinien:

- Die an dieser Initiative beteiligten EVU sind in der Broschüre genannt. Sie werden im Folgenden »beteiligte EVU« genannt.
- Ihr Gebäude befindet sich im Versorgungsgebiet eines beteiligten EVU und wird derzeit bzw. künftig durch dieses EVU mit Erdgas versorgt.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

23

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Förderrichtlinien:

- Die Installationsarbeiten erfolgen durch ein Vertrags-Installationsunternehmen eines EVU, das seine technische Qualifikation hinsichtlich Erdgas-Blockheizkraftwerken über ein Hersteller-Zertifikat nachweist.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

24

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Förderrichtlinien:

- Die Antragstellung muss vor Baubeginn, die Inbetriebnahme des Erdgas-BHKWs bis spätestens 31.12.2009 erfolgen.
- Schicken Sie dem beteiligten EVU spätestens 3 Monate nach Inbetriebnahme eine Rechn.-kopie des Installationsunternehmens mit Angabe der elektrischen Leistung zu.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

25

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Förderrichtlinien:

- Es besteht ein Erdgasliefervertrag mit dem beteiligten EVU für das zu fördernde Erdgas-Blockheizkraftwerk mit einer Laufzeit von 5 Jahren – unbeschadet der gesetzlichen Kündigungsmöglichkeiten.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

26

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Förderrichtlinien:

- Wird vor Ablauf von 5 Jahren nach Inbetriebnahme des Erdgas-BHKW kein Erdgas mehr von dem oben genannten beteiligten EVU bezogen, so muss der Investitionszuschuss anteilig für die Zeit vom Beginn des nachfolgenden Quartals bis zur Vollendung des fünften Jahres zurückgezahlt werden.

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

27

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Förderrichtlinien:

- Eine Förderung kann nur gewährt werden, solange ein maximaler Gesamtförderungsbetrag nicht erreicht ist, den die beteiligten EVU festlegen. Es empfiehlt sich, vor dem Kauf eines BHKWs mit dem Ansprechpartner des EVU (siehe Rückseite der Broschüre) Kontakt aufzunehmen.

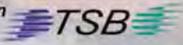
KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

28

LGW

© 2008 LGW/SN

Der Beratungsgutschein

Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung Bingen 
Partner der Kraft-Wärme-Kopplung-Offensive des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz

Beratungsgutschein für Strom erzeugende Heizung

✓ Objektive, herstellerneutrale und KOSTENFREIE Beratung zu

- Technik und Einsatzmöglichkeiten
- Energieeinsparung
- Wirtschaftlichkeit

✓ Besichtigung von Demonstrationsanlagen



TSB - Transferstelle für rationelle und regenerative Energienutzung Bingen
Am Langerstein 21
55411 Bingen
Tel.: 06721 - 994240
Fax: 06721 - 9942429
www.tsb-energie.de
tsb@tsb-energie.de

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

31

LGW

© 2008 LGW/SN

Die Spar-Schecks der Hersteller:

- Berndt EnerSys (200,- €)
- Spilling Energie Systeme GmbH (500,- €)
- SenerTec GmbH (200,- €)
- KraftWerK GmbH (500,- €)
- PowerPlus Technologies GmbH (200,- €)
- EC Power A/S (500,- €)

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

32

LGW

© 2008 LGW/SN

Das Förderprogramm rheinland-
pfälzischer EVU für Erdgas-BHKWs

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**

KWK-Tagung Rheinland-Pfalz, 16. Juni 2008 in Bingen

Perspektiven der KWK in Deutschland angesichts der aktuellen Klimapolitik

Klaus Traube
Bingen 16. Juni 2008

KWK- relevante Gesetze im IKEP- Paket

KWKG – Novelle, EEG, EE WärmeG:

- Entwürfe Bundesregierung 5.12.2007
- Verabschiedung Bundestag 6.6.2008
- nicht zustimmungspflichtig Bundesrat

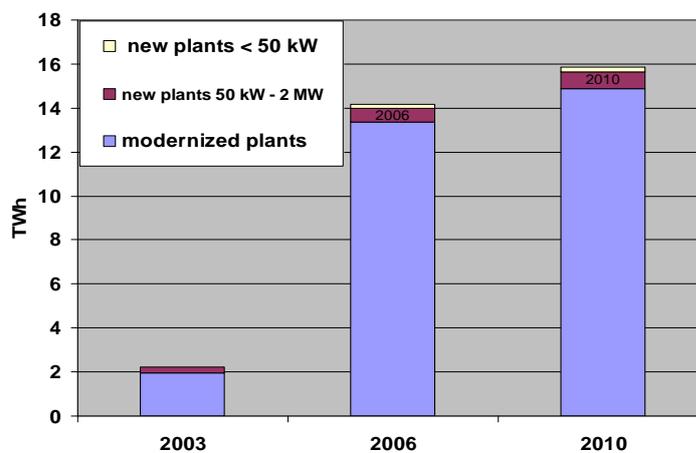
Warum Novellierung des KWKG ?

- Ziel für KWK- Ausbau durch KWKG 1.4.2002 verfehlt
- Grund: massive Einschränkung der Förderung auf:
 - Einspeisung KWK- Strom in öffentliches Netz (Ausschluss Eigenversorgung)
 - Modernisierungen von KWK- Anlagen nur bis 2005
 - Kein Zubau außer Kleinanlagen bis 2 MW
- Fördermittel überwiegend für KWK- Bestandsanlagen
- Resultat KWK- Ausbau: in 2006 KWK- Strom aus Modernisierung 13,4 TWh, Zubau kleine KWK 0,8 TWh
- Nach Modernisierungsfrist 2005 fast kein KWK- Ausbau außer für EEG geförderte Biomasse- KWK (bis 20 MW)

K. Traube Bingen 16.6.08

3

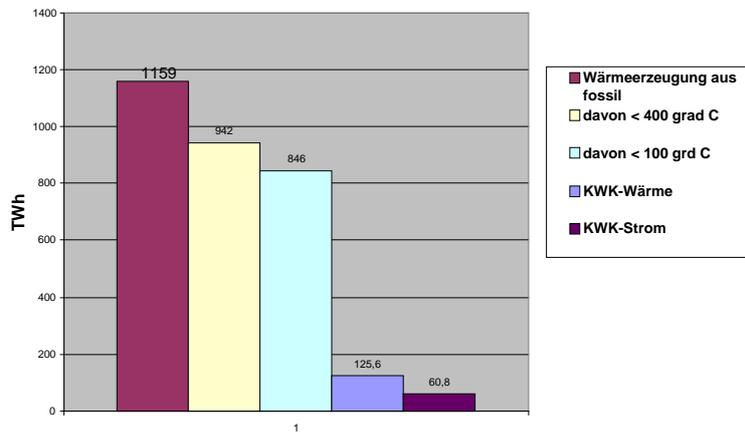
Zusätzliche jährliche KWK- Stromerzeugung wg. Modernisierung/Zubau durch KWKG Quelle VDN



K. Traube Bingen 16.6.08

4

Wärme- und KWK- Erzeugung in Deutschland. Quelle VDEW



K. Traube Bingen 16.6.08

5

KWK- Potenzialstudie BEI/DLR 2006 im Auftrag BMWi. Fazit der Autoren:

- Es liegt erstmalig eine systematische Abschätzung des KWK- Potenzials in Deutschland vor
- Ermittelte Potenziale (Referenzfall)
 - Wärme: 328 TWh/a (Anteil am Bedarf rd. 32 %)
 - Strom: 357 TWh/a (Anteil Bruttoerzeugung rd. 57 %)
 - KWK- Potenziale vor allem Fernwärme- und Industrie
- Eine erhebliche PE-Einsparung ist möglich: $173 \text{ TWh}_{\text{HU}}/\text{a}$ gegenüber der besten Technik der getrennten Erzeugung!
- Die Potenziale werden nicht „automatisch“ realisiert

K. Traube Bingen 16.6.08

6

KWKG neu – Rahmen IKEP Beschluss

- Auslaufen der Förderung derzeit bestehender KWK- Anlagen 2009 bzw. 2010 gemäß geltendem KWKG
- Förderung Neubau und Modernisierung von KWK- Anlagen bei Beibehaltung des bisherigen Fördersystems, d.h. Zuschlagszahlungen finanziert durch Umlageverfahren
- Zeitliche Grenzen für die Inbetriebnahme von geförderten KWK- Anlagen und für die jeweilige Förderdauer
- Zusätzlich Förderung Ausbau Wärmenetze

KWKG neu - Eckpunkte

- Ausbauziel 25% KWK- Strom bis 2020
- Inkrafttreten 1.1.2009
- Überprüfung Wirkung 2011
- Deckel jährliche Zuschläge 750 Mio €, davon bis 150 Mio € für Wärmenetzausbau
- aber Flexibilisierung Deckel: Kürzungen wg. Überschreitung werden später nachgezahlt

KWKG neu – Fördervoraussetzungen

- **Alle** neuen und modernisierten Anlagen erhalten Förderung, wenn
 - hocheffizient nach EU- KWK– Richtlinie
 - Inbetriebnahme 1.1.2009 – 31.12.2016
 - Kosten Modernisierung mindestens 50% der Kosten Neuerrichtung.
- Wegfall bisheriger Begrenzungen:
 - Einspeisung in öffentliches Netz
 - bei Neubau: Leistung (2 MW)
 - bei Modernisg.: Wärmeanschlusswert.

KWKG neu – Zuschläge für KWK- Strom

| <u>Leistung</u> | <u>ct/kWh</u> | <u>Dauer/Vollbenutzung</u> | <u>max</u> |
|-----------------|---------------|----------------------------|------------|
| Bis 50 kW | 5,11 | 10 a | - |
| 50kW–2MW | 2,1 | 6 a | 30.000 h |
| > 2 MW | 1,5 | 6 a | 30.000 h |
| Industrie | | 4 a | 30.000 h |

Glättung Förderstufen:

über 50 kW für erste 50 kW: 5,11 ct/kWh

Über 2 MW für erste 2 MW: 2,1 ct/kWh

KWKG neu – Ausbau Wärmenetze

Zuschuss zu Kosten Aus-/Neubau

- Je mm Nenndurchmesser neue Leitung 1 € pro m Trassenlänge
- max. 20% der Kosten und 5 Mio € je Projekt

Bedingungen:

- Neu- Ausbau 1.1.2009 – 31.12.2020
- Gelieferte Wärme überwiegend in KWK – im Endausbau mind. 60%

KWKG neu – Sonstige neue Regelungen

Forderungen B.KWK -Änderungen gegen Reg.-Entwurf

- Vorrangige Abnahme KWK- Strom gleichberechtigt mit EEG- Strom
- KWK- Strom innerhalb Objekt-/Arealnetzen: Verrechnung über Unterzähler
- Aufteilung der Anschlusskosten für KWK- Anlagen analog zur Regelung für Kraftwerke über 100 MW in § 8 KraftNAV
- Verbesserung der KWK- Statistik durch Ergänzung im Energiestatistikgesetz

KWKG neu - Fazit

- Das neue KWKG ist ganz wesentlich besser als das völlig unzureichende jetzige
- Die Politik signalisiert damit erstmalig eindeutig, dass sie den KWK- Ausbau will
- Verbleibende Mängel:
 - Förderhöhe 1,5 ct/kWh und/oder -Dauer werden angesichts stark gestiegener Preise für Komponenten kaum ausreichen, um das 25% Ziel zu erreichen
 - Die starre 50% Kostenregel unterbindet praxisübliche Teilmodernisierungen

KWK- Ausbau: weitere Faktoren

- EEG, EEWärmeG, EnEV
- Emissionshandel ab 2013:
Auktionierung
- Energiepolitik unterhalb
Bundesebene, v.a. Kommunales
Engagement

KWK im EEG – Strom aus Biomasse

Vergütung erhöht für Anlagen bis 20 MW um 3 ct/kWh für Strom aus KWK (KWK- Bonus),

- soweit Mehrkosten für Wärmebereitstellung mindestens 100 €/kW.

Grundvergütung für Strom aus

- Anlagen über 5 MWe,
- einem Gasnetz entnommenen Biogas nur, soweit der Strom in KWK erzeugt ist..

KWK im EEWärmeG

Die Verpflichtung, für neu errichtete Gebäude über 50 m², den Wärmeenergiebedarf anteilig durch erneuerbare Energien zu decken

- ist auch erfüllt, wenn der Wärmebedarf zu mindestens 50% aus KWK- Anlagen
- oder unmittelbar aus einem Netz der Nah- oder Fernwärmeversorgung gedeckt wird.

Neue Stromprodukte für die KWK

Märkte, Voraussetzungen, Wirtschaftlichkeiten

Prof. Dr. Ralf Simon

Bingen
Juni 2008

1

Mit Energie für Effizienz und Umwelt



Projekte / Beratung für
rationelle und regenerative
Energienutzung



Jährlicher Energietag
Rheinland-Pfalz mit
Ausstellung



Dezentrale Energiestationen
Motoren, Brennstoffzelle,
Stirling-Motor

www.tsb-energie.de
www.igem-energie.de



Effiziente Energienutzung
in Industrieanlagen

2

Randbedingungen

Folgerung 1: Energiesparen, Energiesparen, ...

Folgerung 2: ... und regenerativ Erzeugen, ...

Folgerung 3: ... bei möglichst hohem KWK – Anteil ...
... im virtuellen Kraftwerk

Wirtschaftlichkeit

3

Begrenzte Reserven an Erdöl, Erdgas, Uran und Kohle

Wandel des Klimas

**Politische Krisen in den Regionen mit höheren Erdöl- u.
Erdgasreseven**

weiterhin steigende Preise für Erdöl und Erdgas

Randbedingungen für die Stromerzeugung der Zukunft

TSB

4

Randbedingungen

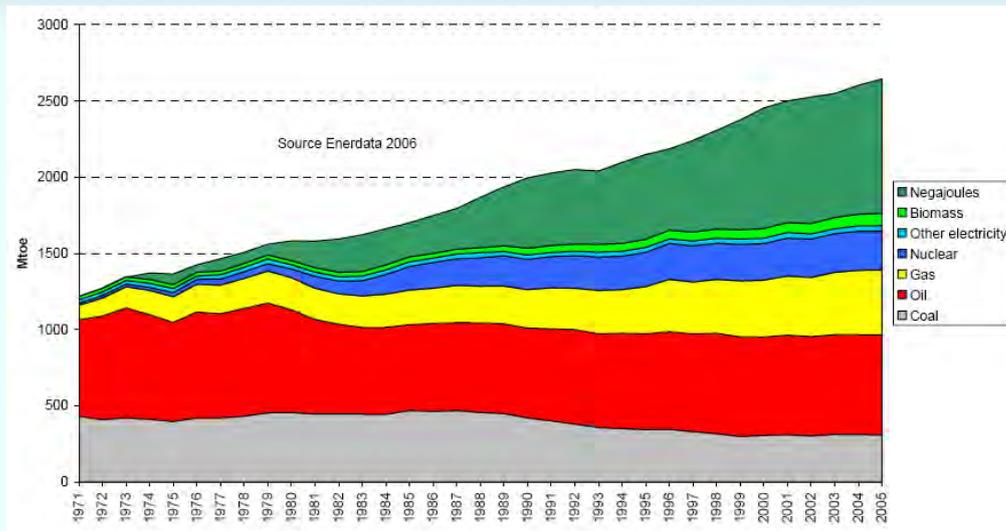
Folgerung 1: Energiesparen, Energiesparen, ...

Folgerung 2: ... und regenerativ Erzeugen, ...

Folgerung 3: ... bei möglichst hohem KWK – Anteil ...
... im virtuellen Kraftwerk

Wirtschaftlichkeit

5



Konsequenz: Energiesparen, Energiesparen, ...
EUKommission, Okt. 2006: Aktionsplan für Energieeffizienz

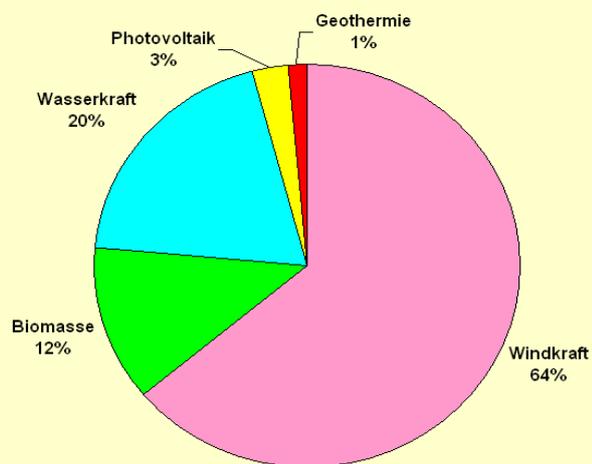
6



Konsequenz: Ausbau der regenerativen Energiequellen in virtuellen Kraftwerken und Stromspeichern

7

Aufteilung der erneuerbaren Energien in 2015



Fluktuierende Energiequellen:

| | |
|---------------|-------|
| Windkraft: | 64 % |
| Wasserkraft: | 20 % |
| Photovoltaik: | 3 % |
| | <hr/> |
| | 87 % |

Prognose der Stromerzeugung aus reg. Energien

DENA 2005

8

Höherer Bedarf an positiver und negativer Regelenergie / Reserveleistung

| | Positive Regel- und Reserveleistung | negative Regel- und Reserveleistung |
|------|--|--|
| 2003 | 1.200 MW (max 2.000 MW) | 750 MW (max 1.900 MW) |
| 2015 | 3.200 MW (max 7.000 MW) | 2.800 MW (max 5.500 MW) |

DENA 2005

Prognose des Regelenergiebedarfs

9

Randbedingungen

Folgerung 1: Energiesparen, Energiesparen, ...

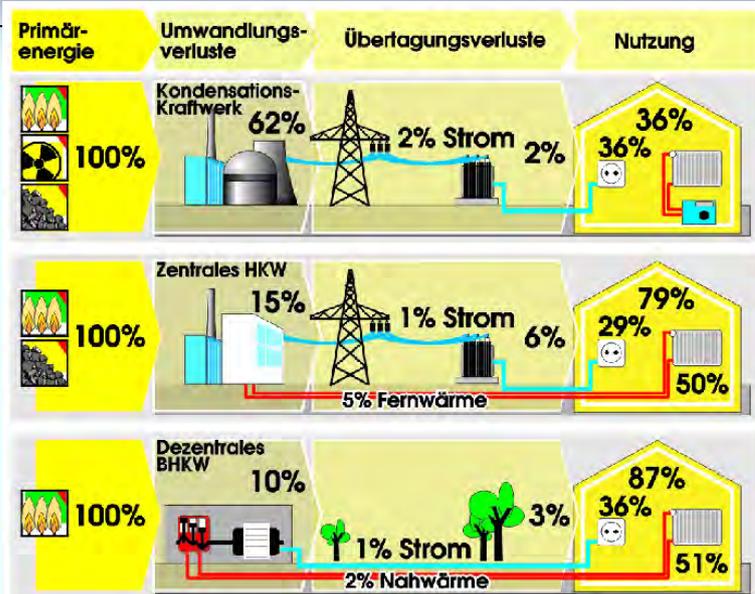
Folgerung 2: ... und regenerativ Erzeugen, ...

Folgerung 3: ... bei möglichst hohem KWK – Anteil ...

... im virtuellen Kraftwerk

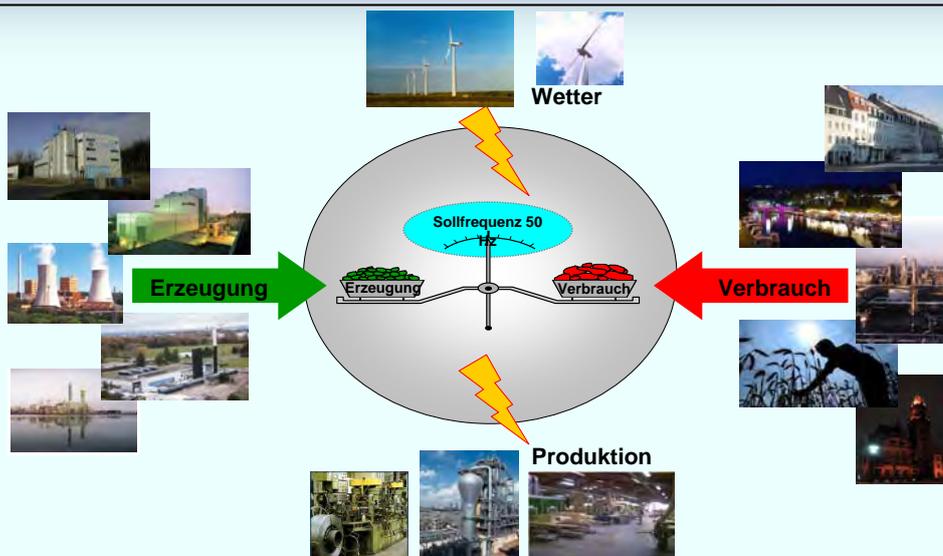
Wirtschaftlichkeit

10

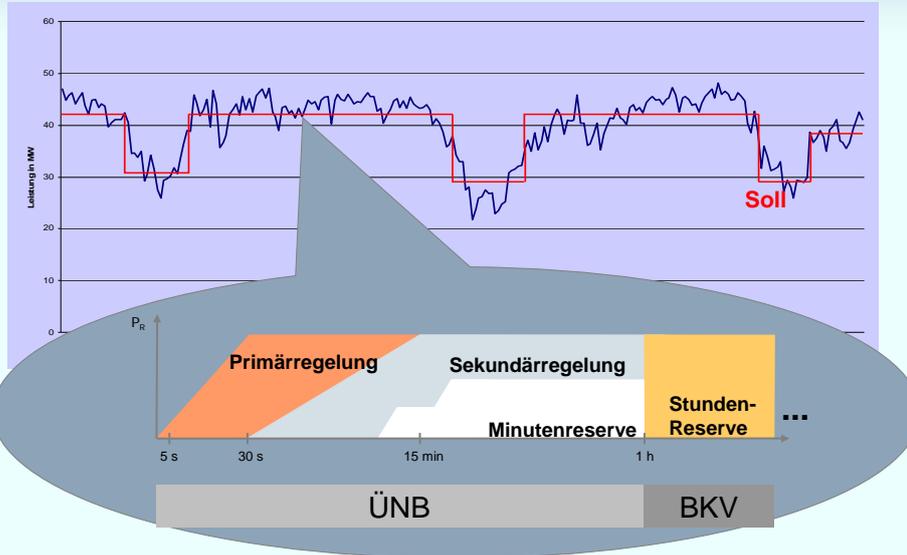


Konsequenz: KWK Ausbauen
ASUE

Wer übernimmt bei einer dezentralen Energiewirtschaft diese Aufgabe ?



Die Waage zwischen Stromerzeugung und -verbrauch
Evonik New Energies



Regelenergiearten
Evonik New Energies

13

Randbedingungen

Folgerung 1: Energiesparen, Energiesparen, ...

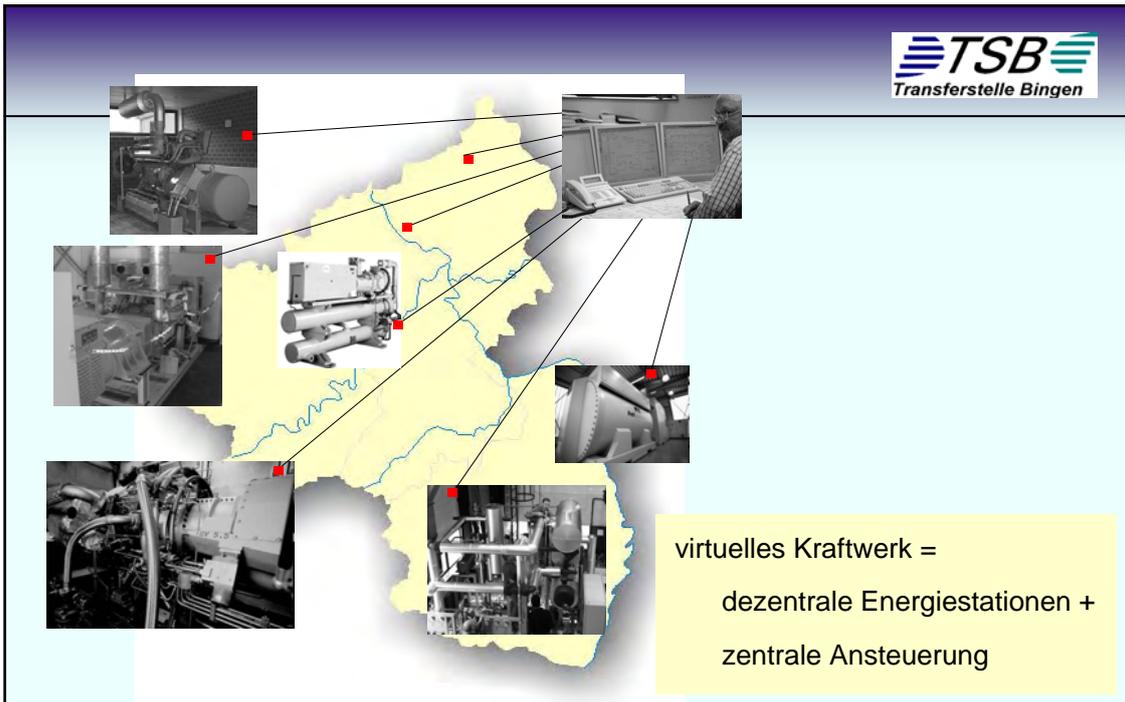
Folgerung 2: ... und regenerativ Erzeugen, ...

Folgerung 3: ... bei möglichst hohem KWK – Anteil ...

... im virtuellen Kraftwerk

Wirtschaftlichkeit

14



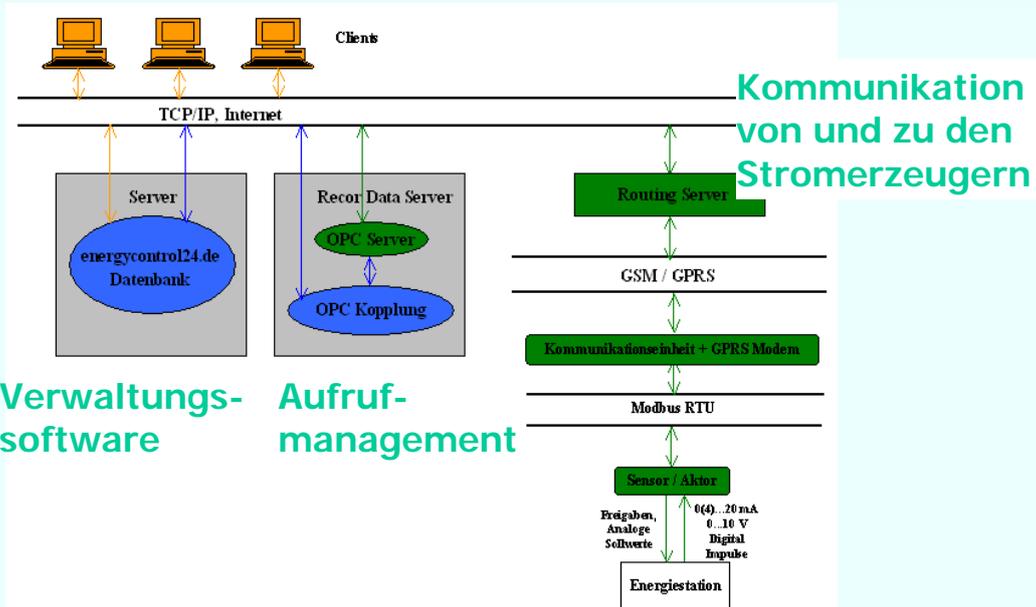
virtuelles Kraftwerk =
dezentrale Energiestationen +
zentrale Ansteuerung

Definition des virtuellen Kraftwerkes 15

| Positive Regelenergie | Negative Regelenergie |
|---|---|
| <p>Verbrauch > Erzeugung = Unterspeisung (Netzfrequenz fällt unter 50 Hz)</p> | <p>Verbrauch < Erzeugung = Überspeisung (Netzfrequenz steigt über 50 Hz)</p> |
| <p>Stromerzeuger (z.B. Kraftwerke, Notstrom-Diesel, etc.)</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p><i>Leistung erhöhen oder „EIN“</i></p> | <p>Stromerzeuger (z.B. Kraftwerke, BHKW-Anlage, etc.)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><i>Leistung absenken oder „AUS“</i></p> |
| <p>Stromverbraucher (z.B. Elektrolysen, Schmelzöfen, etc.)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><i>Last absenken oder „AUS“</i></p> | <p>Stromverbraucher (z.B. Mühlen, Pumpen, Verdichter, etc.)</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p><i>Last erhöhen oder „EIN“</i></p> |

Möglichkeiten der Regelenergiebereitstellung
■ = Netzfrequenz wird erhöht
■ = Netzfrequenz wird gesenkt
16

Evonik New Energies



Virtuelles Kraftwerk (Version: 0.2 alpha)

Login

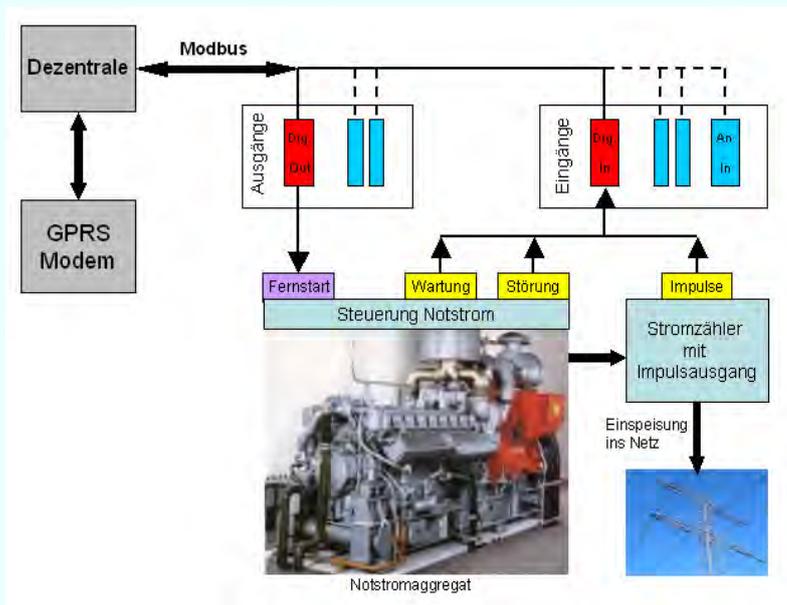
Benutzername:

Passwort:

[Benutzername/Passwort vergessen?](#)

Virtuelles Kraftwerk (Version: 0.2 alpha)

Angemeldet als: ralfadmin



19

Randbedingungen

Folgerung 1: Energiesparen, Energiesparen, ...

Folgerung 2: ... und regenerativ Erzeugen, ...

Folgerung 3: ... bei möglichst hohem KWK – Anteil ...

... im virtuellen Kraftwerk

Wirtschaftlichkeit

20

Regelenergie im Bereich der Minutenreserve

Regelenergie im Bereich der Sekundärregelung

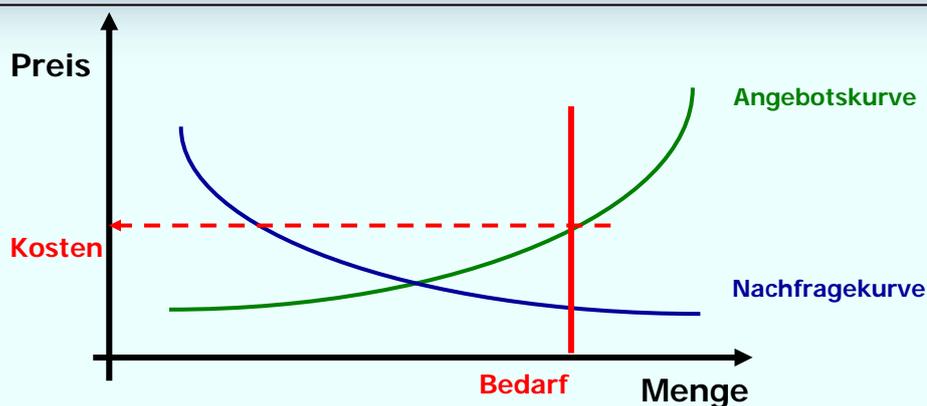
Regelenergie im Bereich der Windreserve

Zusatzvermarktung von EEG – Anlagen an der EEX

Zusatzvermarktung von KWK – Anlagen an der EEX

Ausgleichsenergie im Bereich des Bilanzkreismanagements

21



Bedarf ergibt sich durch statistische Auswertung betrieblicher Parameter
→ fester Bedarf mit Akzeptanz höherer Kosten
→ jederzeitige Verfügbarkeit mit hohen Anforderungen

Sonderstellung des Regelenergiemarktes

E.ON Netz

22

bei **umfangreichen** oder **länger andauernden** Störungen oder zur **Ablösung der Sekundärregelleistung**

positive und negative Minutenreserve getrennt ausgeschrieben

Aufruf: telefonisch
An- und Abfahrzeit: 15 min
Mindestleistung: 15 MW (Inkrement in 1 MW-Schritten)

Ausschreibung: täglich für 6 Zeitscheiben a 4 Stunden

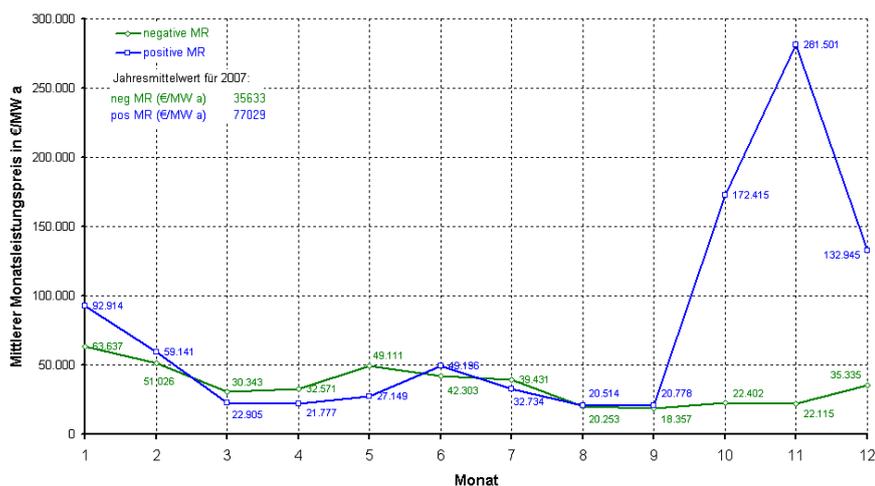
Vertragsdauer: 4 Stunden

Minutenreserve

TSB

23

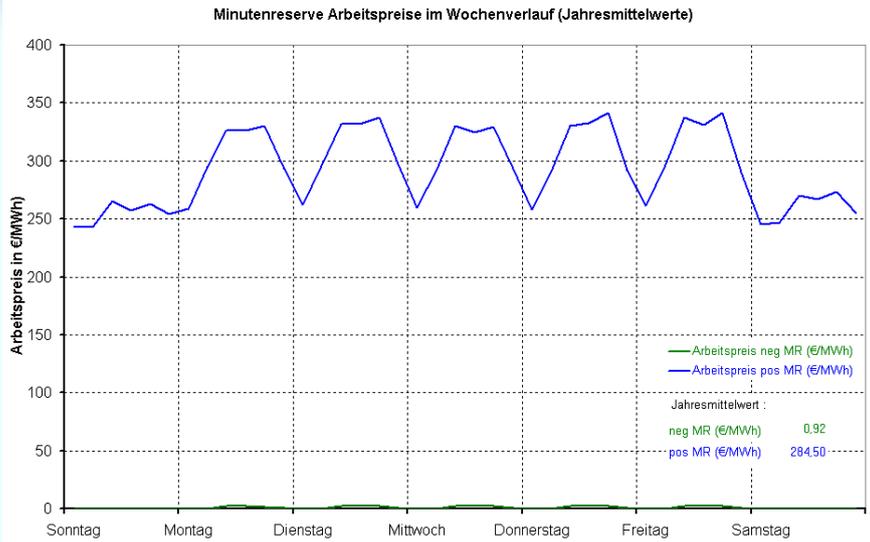
Minutenreserve Leistungspreise im Jahresverlauf (Monatsmittelwerte)



Erlöse der Minutenreserve – Leistungspreise in 2007

TSB

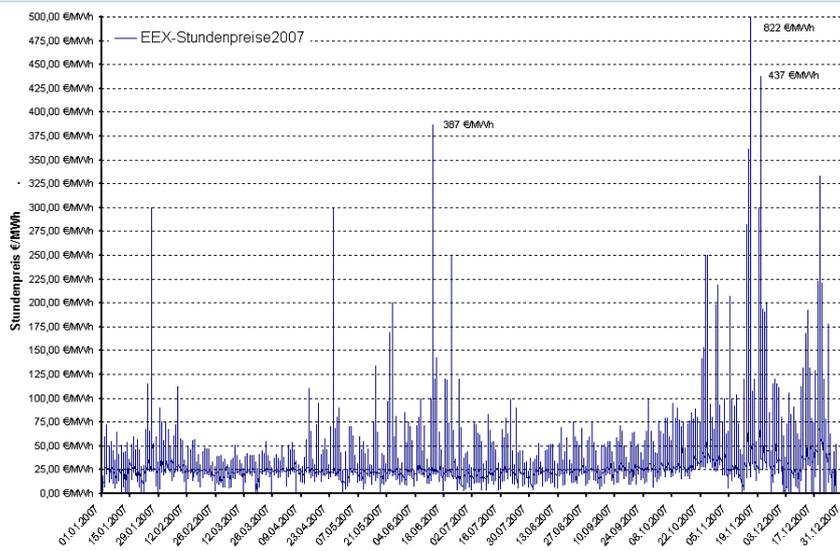
24



Erlöse der Minutenreserve – Arbeitspreise in 2007

TSB

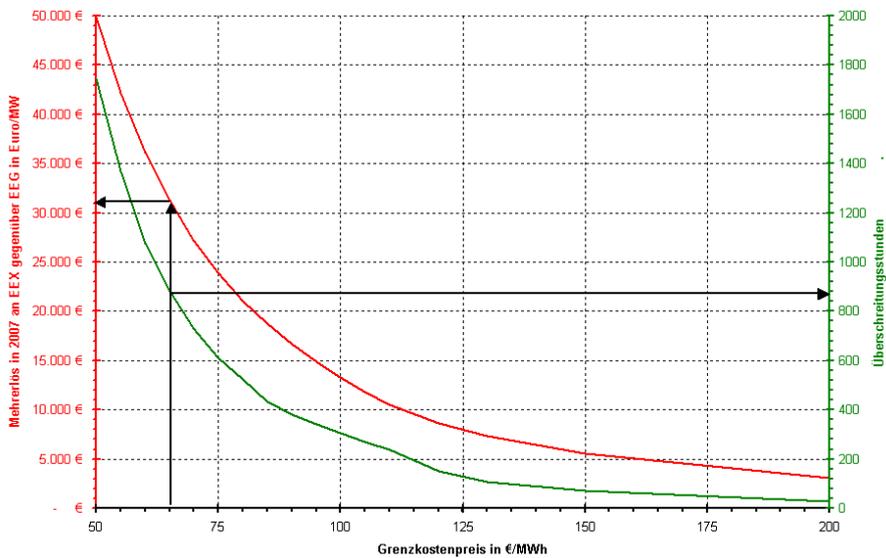
25



Stundenpreise der EEX

TSB

26



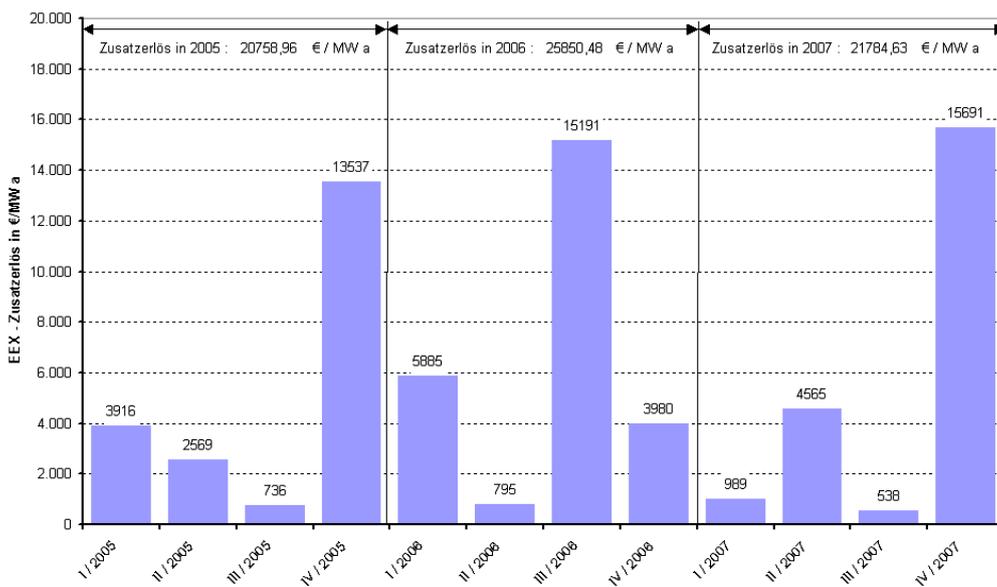
2007

Grenzkosten und Überschreitungsstunden

TSB

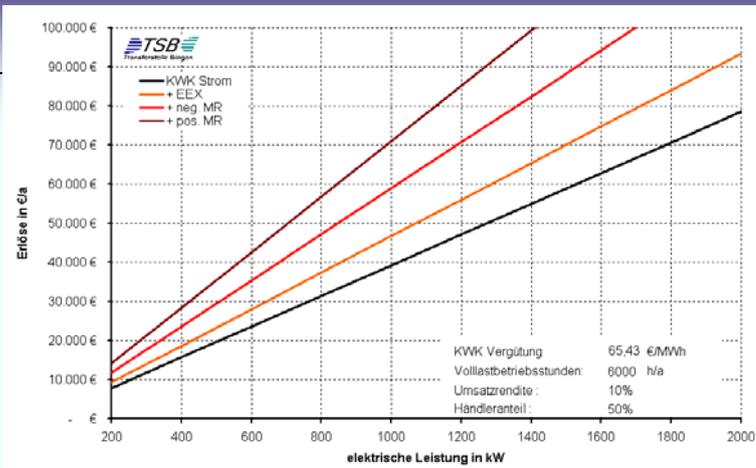
27

neue Vermarktungschancen - KWK plus -



Mittelwert: ~ 22.700 €/MWa

28



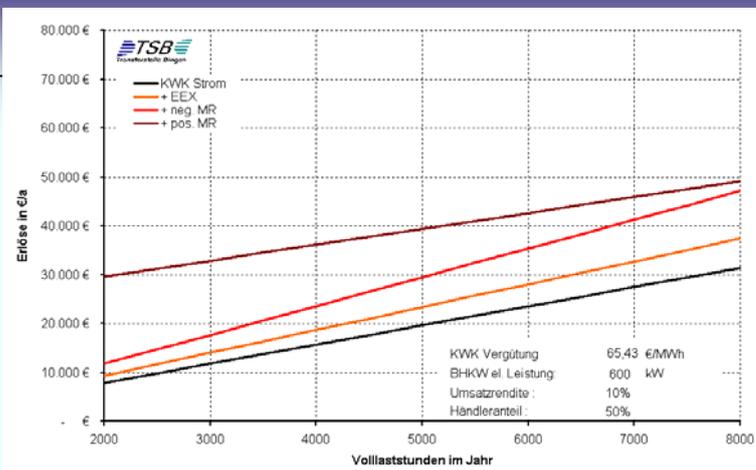
KWK – Grundvergütung für Strom

- + EEX, wenn dort bessere Vergütung
- + Bereitstellung von negativer MRL, wenn im Betrieb
- + Bereitstellung von positiver MRL, wenn nicht im Betrieb

Erlösmöglichkeiten für einen BHKW

TSB

29



KWK – Grundvergütung für Strom

- + EEX, wenn dort bessere Vergütung
- + Bereitstellung von negativer MRL, wenn im Betrieb
- + Bereitstellung von positiver MRL, wenn nicht im Betrieb

Erlösmöglichkeiten für einen BHKW

TSB

30



Projekte / Beratung für rationale und regenerative Energienutzung



Jährlicher Energietag Rheinland-Pfalz mit Ausstellung



Dezentrale Energiestationen
Motoren, Brennstoffzelle,
Stirling-Motor

www.tsb-energie.de
www.igem-energie.de



Effiziente Energienutzung in Industrieanlagen

Kraft-Wärme-Kopplung

Lastganggerechte Stromversorgung von Haushalten mit Mikro-KWK und Batterie

Dipl.-Ing. (FH) Christian Pohl

Bingen – 16. Juni 2008

1

Inhalt

- **Gebäudedaten und Lastgängen für Wärme + Strom**
- **Anlagentechnik (Stirling, Wärmespeicher, Akkumulator)**
- **Energiebilanz Wärme**
- **Energiebilanz Strom mit und ohne Akku**
- **Fazit**

2

Gebäudedaten

Einfamilienhaus 150 m²
 Bewohner 4 Personen

spez. Heizwärmebedarf 150 kWh_{th}/m²a
 spez. Warmwasserbedarf 500 kWh_{th}/Pers.*a
 spez. Strombedarf 1.500 kWh_{el}/Pers.*a

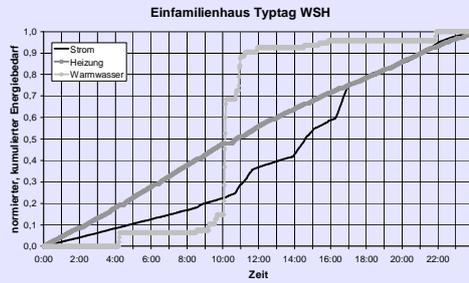
Jahresheizwärmebedarf 22.500 kWh_{th}/a
 Jahreswarmwasserbedarf 2.000 kWh_{th}/a

Jahresstrombedarf 6.000 kWh_{el}/a

VDI-Richtlinie 4655
 Referenzlastprofile von Ein- und Mehrfamilien-
 häusern für den Einsatz von KWK-Anlagen

Systematik der Typtagkategorien

| Jahreszeit | Werktag W | | Sonntag S | |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Heiter H | Bewölkt B | Heiter H | Bewölkt B |
| Übergang Ü | ÜWH | ÜWB | ÜSH | ÜSB |
| Sommer S | SWX | | SSX | |
| Winter W | WWH | WWB | WSH | WSB |

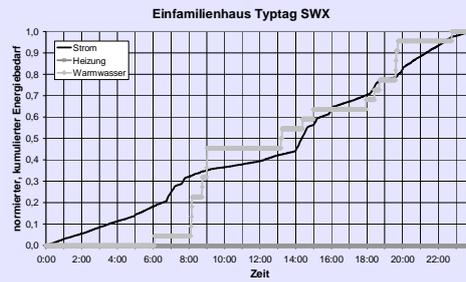


VDI-Richtlinie 4655

Normierter Energiebedarf

Minutenwerte

Klimazone



Robert Stirling
(1790 – 1878)

- Kann leicht mit unterschiedlichen Brennstoffen betrieben werden
- Geringe Schadstoffemissionen möglich
- Besonders geeignet für kleine Leistungsklassen
- Auch Solarenergienutzung möglich

Technische Anlagen: Stirlingmaschine

mit Sonnenenergie



mit Erdgas



mit Holzpellets



7

Technische Anlagen: Stirlingmaschine

mit Heizöl EL



Herstellerangaben



Vertrieb in Deutschland



WhisperGen DC / Heizöl, Diesel, (Rapsöl)

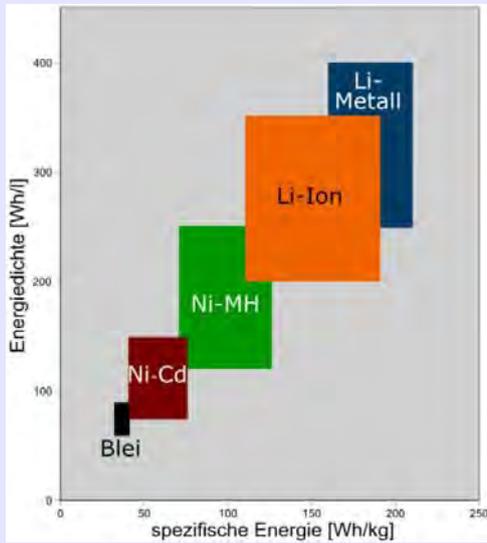
Bauform: doppelwirkender 4- Zylinder Stirlingmotor
Drehzahl: 2000 U/min, Aufladung: Stickstoff mit 20 bar

Elektrische Leistung : 800 – 900 W_{el}, 24V / 12V DC
Thermische Leistung : 5,5 – 6 kW_{th}
Brennstoffleistung : ca. 7,5 kW_{BS}

Masse : 90 kg
Maße : 450mm x 500mm x 640mm

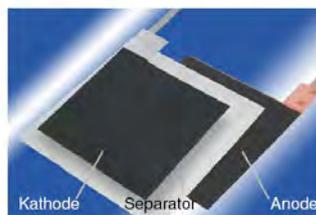
Ausführungsstand : Serienfertigung, CE-Zeichen

8



Lithium Ion Batteries

- ▶ Exceptional energy- and power density
- ▶ Very low self discharge
- ▶ Almost 100% battery utilizable
- ▶ High voltage



Varianten zur Deckung von Wärme- und Strombedarf:

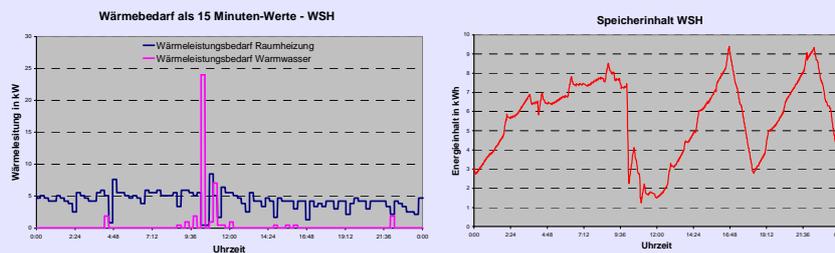
Stirling + Wärmespeicher + el. Netz

Stirling + Wärmespeicher + Akkumulator + el. Netz

Stirling + Wärmespeicher + Akkumulator + Fotovoltaik

11

Dimensionierung des Wärmespeichers



Wärmespeicher

Betriebszeit 1,55 Std.

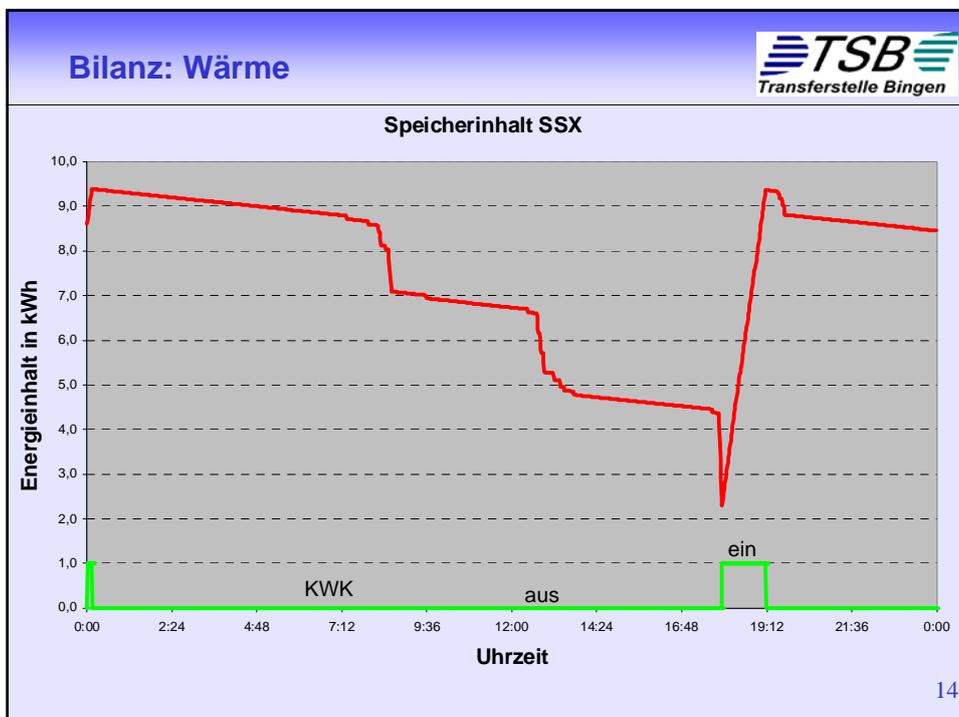
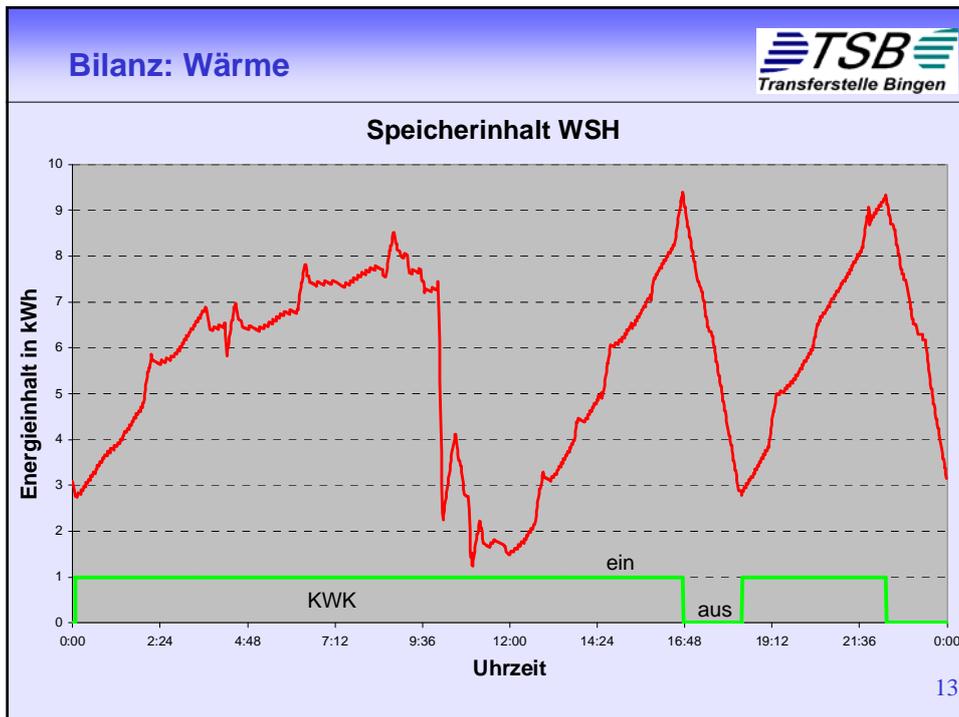
Wärmeenergie 9,3 kWh

Vorlauftemperatur 70 °C

Rücklauftemperatur 50 °C

Speichergröße 400 l

12



Bilanz: Wärme



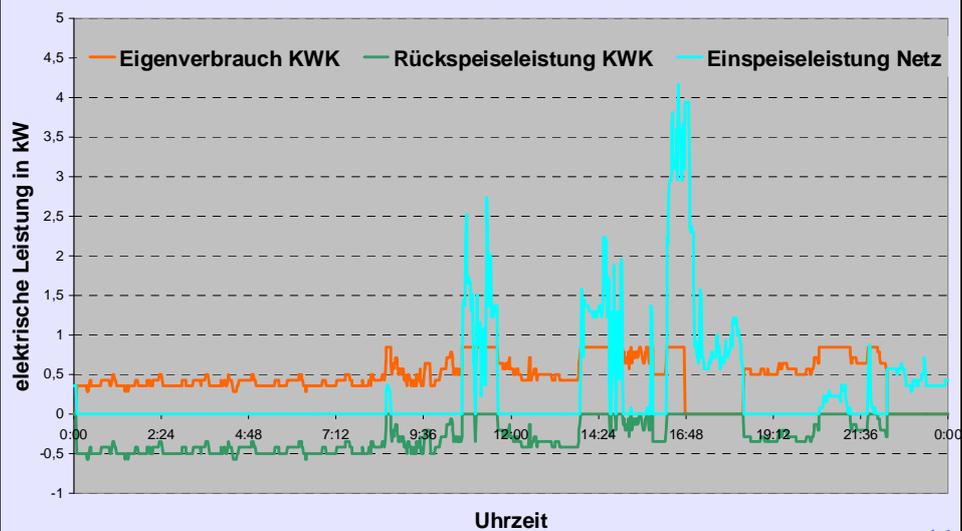
| Typtage | KWK-Laufzeit |
|---------------|------------------------------------|
| ÜWH | 6,7 Std./Tag |
| ÜWB | 7,1 Std./Tag |
| ÜSH | 9,5 Std./Tag |
| ÜSB | 9,0 Std./Tag |
| SWX | 0,9 Std./Tag |
| SSX | 1,4 Std./Tag |
| WWH | 18,6 Std./Tag |
| WWB | 18,5 Std./Tag |
| WSH | 20,6 Std./Tag |
| WSB | 17,2 Std./Tag |
| Summen | = 4.227 h/a |
| | = 100 % Wärmebedarfsdeckung |

15

Bilanz: Strom



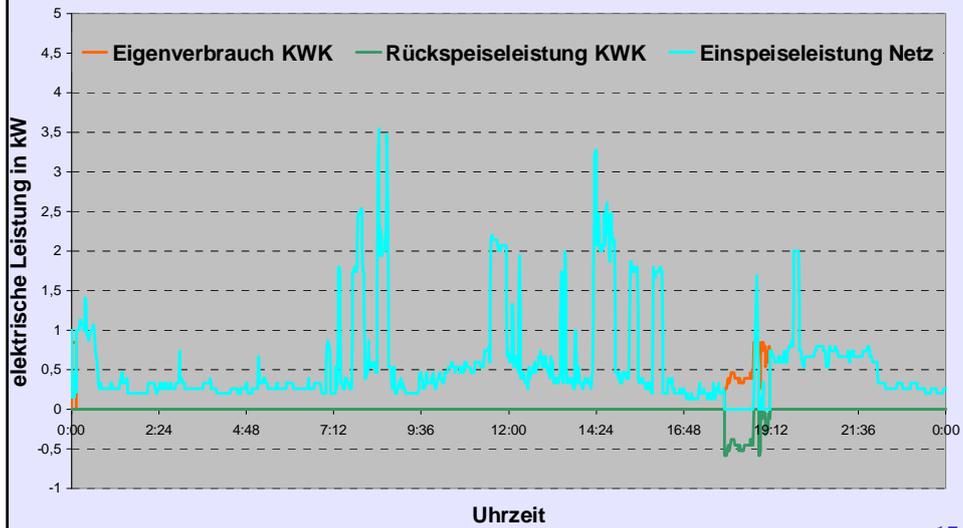
WSH - elektrische Energie ohne Akkumulator



16

Bilanz: Strom

SSX - elektrische Energie ohne Akkumulator



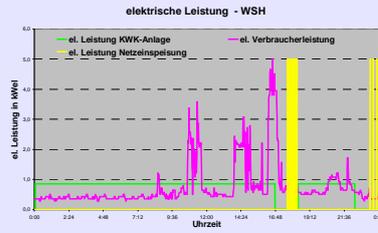
17

Bilanz: Strom ohne Akku

| Typtage | Stromdeckung |
|---------|--------------|
| | ohne Akku |
| ÜWH | 22 % |
| ÜWB | 23 % |
| ÜSH | 32 % |
| ÜSB | 30 % |
| SWX | 3 % |
| SSX | 5 % |
| WWH | 61 % |
| WWB | 60 % |
| WSH | 61 % |
| WSB | 52 % |
| | Ø = 39 % |

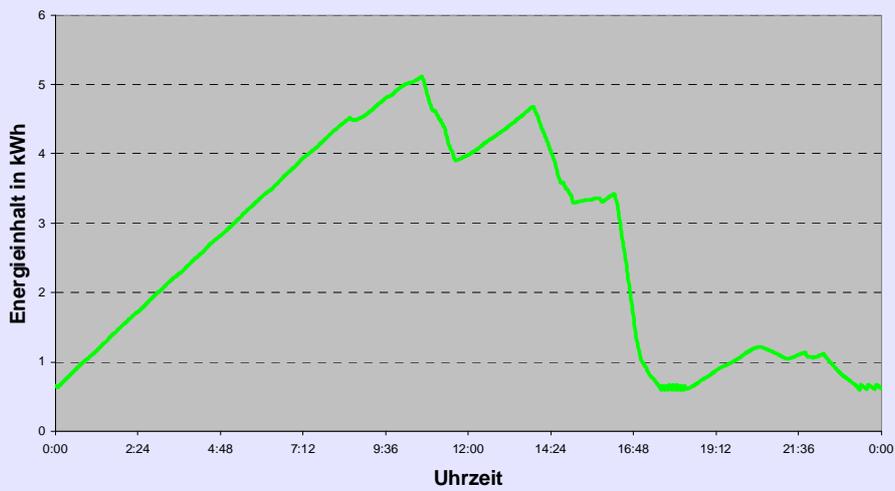
18

Dimensionierung des Akkumulators



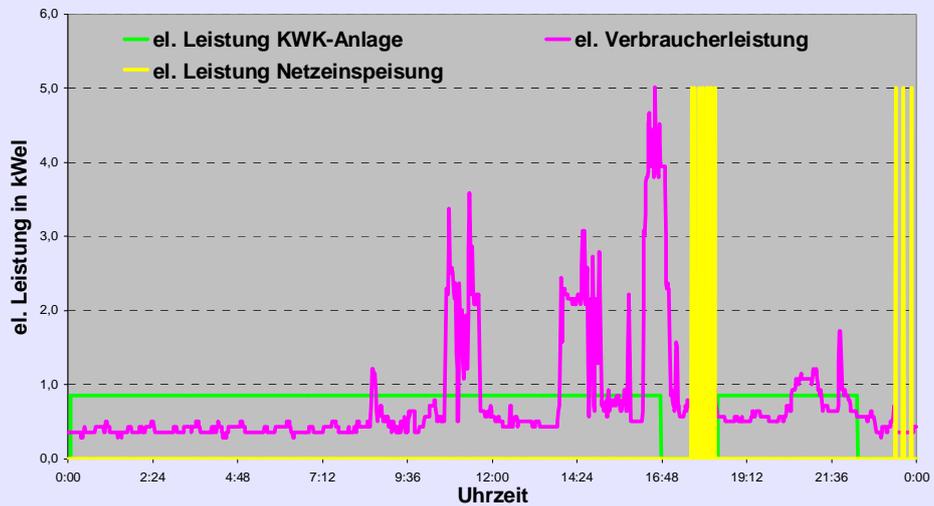
Akkumulator
Kapazität **6 kWh_{el}**

Akkumulator - WSH



Bilanz: Strom mit Akku

elektrische Leistung - WSH



21

Bilanz: Strom mit Akku

| Typtage | Stromdeckung | |
|---------|--------------|----------|
| | ohne Akku | mit Akku |
| ÜWH | 22 % | 39 % |
| ÜWB | 23 % | 37 % |
| ÜSH | 32 % | 45 % |
| ÜSB | 30 % | 39 % |
| SWX | 3 % | 6 % |
| SSX | 5 % | 8 % |
| WWH | 61 % | 99 % |
| WWB | 60 % | 90 % |
| WSH | 61 % | 95 % |
| WSB | 52 % | 70 % |
| | Ø = 39 % | Ø = 60 % |

22

Bilanz: Strom mit Fotovoltaik



Strombedarf : 6.000 kWh_e/a

Strom KWK : 3.592 kWh_e/a

Fotovoltaik : 2.408 kWh_e/a → ca. 2,7 kW_{pk}

→ Lastganggerechte Strombedarfsdeckung ist mit größerer Fotovoltaikanlage und größerem Akkumulator möglich!

23



Fazit

- **Stromerzeugende Heizung mit Pufferspeicher kann Wärmebedarf ohne Spitzenkessel decken**
- **39 % Stromdeckung ohne Akku**
- **60 % Stromdeckung mit Akku**
- **mit Fotovoltaik und größerem Akku lastganggerechte Deckung möglich**
- **100 % Verfügbarkeit von el. Energie → hohe Anlagenaufwand**
- **Großes Optimierungspotenzial bei der Dimensionierung des Gesamtsystems**
- **Stromerzeugende Heizungen → Exergievorteil**
- **Haushalte interessanter Markt, weil höchste Energiepreise**

24

Danke für Ihre Aufmerksamkeit – noch Fragen?





Kraft-Wärme-Kopplung

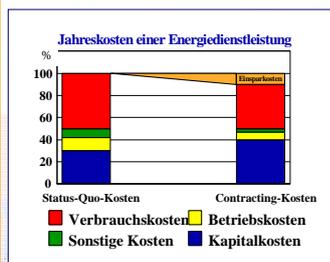
Investitionen und Arbeitsplätze für eine nachhaltige Energieversorgung

Montag, 16. Juni 2008, Fachhochschule Bingen

Dezentrale KWK:
Wärmegeführte Fahrweise mit Stromerlösoptimierung –
Einsatz in einem Verwaltungsgebäude

Dipl.-Ing. Christoph Zeis, Geschäftsführer der EDG

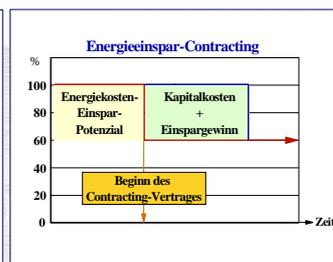
Organisation und Unternehmensphilosophie



EDG

Gesellschafter:
LK Mainz-Bingen
VG Nieder-Olm
VG Nierstein-Opp.
LK Bad Kreuznach

Stammkapital:
900.000 Euro



Unternehmenszahlen und -kenndaten

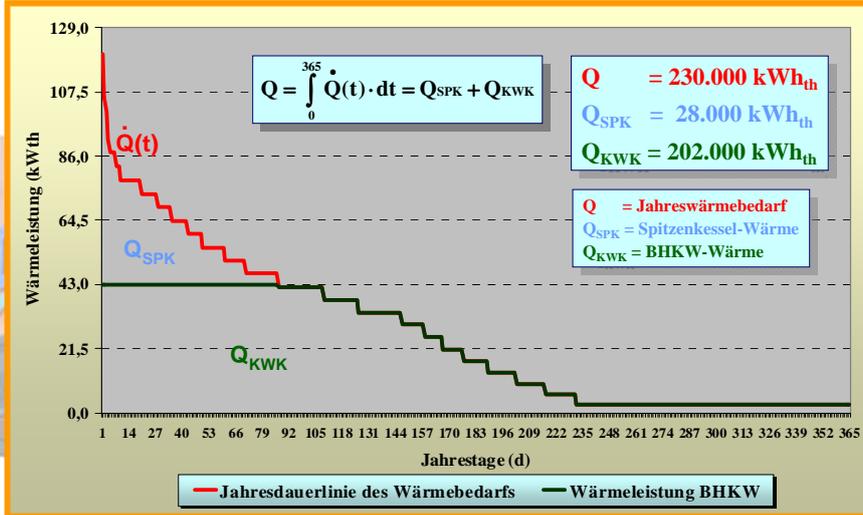
- ➔ **Contracting-Bereich: Energieversorgung von 105 Liegenschaften in den Landkreisen Mainz-Bingen, Bad Kreuznach und Alzey-Worms**
- ➔ **Nahwärmeversorgung in Neubaugebieten mit Kraft-Wärme-Kopplung (Nieder-Olm 650 WE), Holzhackschnitzel (Waldalgesheim 150 WE, Bingen 168 WE + FH) und Holzpellets (Zornheim 20 WE)**
- ➔ **50 Blockheizkraftwerke in 35 Objekten, Jahresstromproduktion 11,4 Mio. kWh (Strombedarf für ca. 3.600 Haushalte)**
- ➔ **8 Holzhackschnitzel- und Holzpelletsanlagen, Jahreswärmeproduktion 13,2 Mio. kWh (Wärmebedarf für ca. 900 neue Einfamilienhäuser)**
- ➔ **Investitionen seit 1998 in Anlagen der rationellen und regenerativen Energieverwendung, ca. 14,0 Mio. Euro, Umsatz 2007: 6,9 Mio. €**
- ➔ **CO₂-Reduktion: 9.159 Tonnen (Heizöläquivalent = 3,06 Mio. l = Jahreswärmebedarf von ca. 2.000 neuen Einfamilienhäusern)**

Gebäude, Leistungs- und Verbrauchsdaten

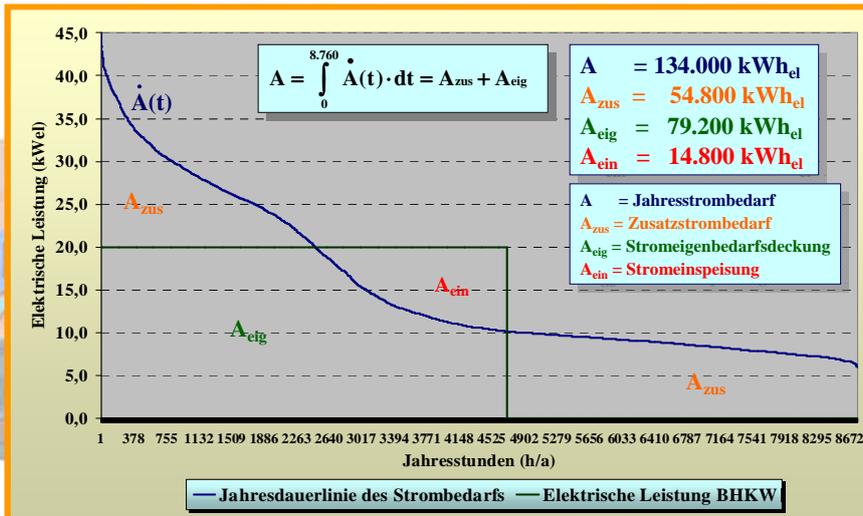


| VG Nierstein-Openheim | Maximale Leistung | Jahresenergieverbrauch |
|-----------------------|----------------------|------------------------------|
| Strombedarf | 45 kW _{el} | 134.000 kWh _{el} /a |
| Wärmebedarf | 120 kW _{th} | 230.000 kWh _{th} /a |

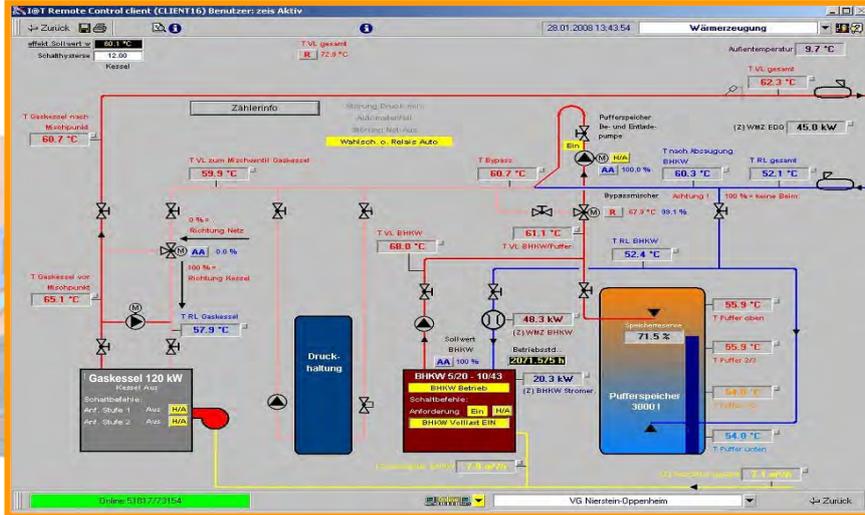
Geordnete Jahresdauerlinie des Wärmebedarfs und Wärmebilanzierung



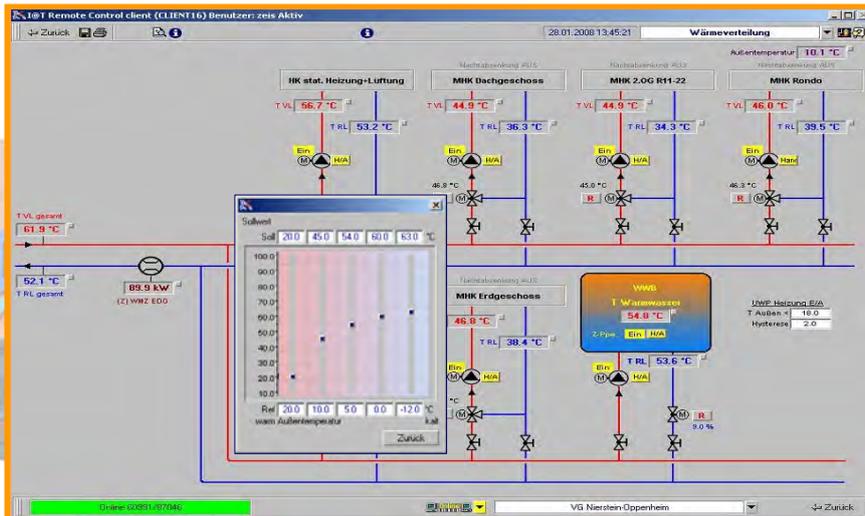
Geordnete Jahresdauerlinie des Strombedarfs und Strombilanzierung



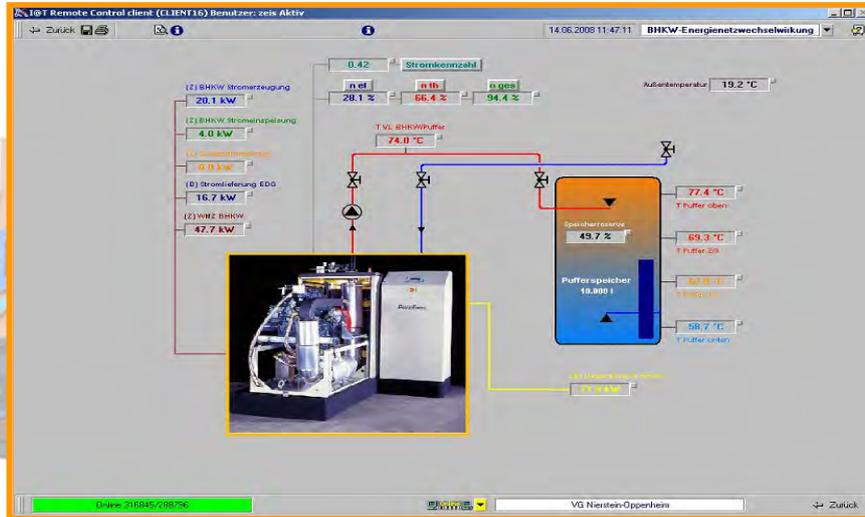
Wärmegeführte Fahrweise: Hydraulische Einbindung des BHKW



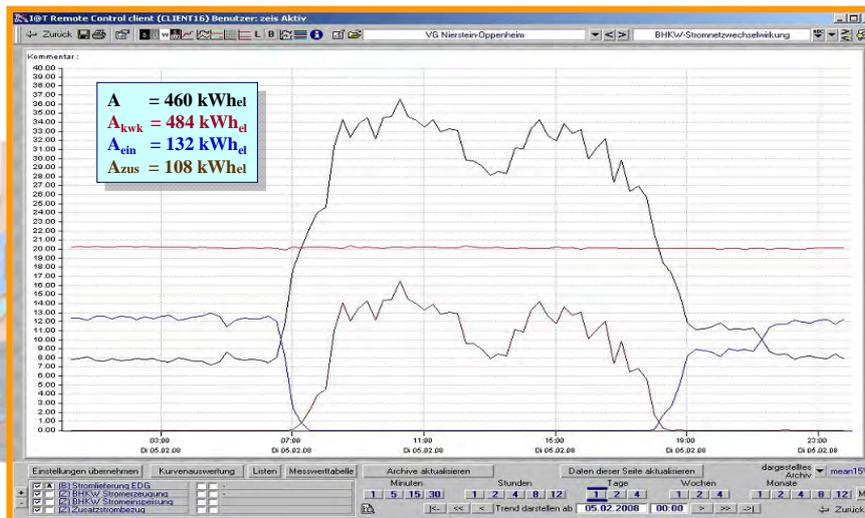
DFÜ-Energiemanagementsystem: Steuerung der Verbraucherheizkreise



DFÜ-Energiemanagementsystem: Leistungs- und Wirkungsgradüberwachung



Strom-Lastprofile „Vollast-Betrieb“: Lieferung, Erzeugung, Einspeisung, Bezug



Strom-Lastprofile „Modulations-Betrieb“: Lieferung, Erzeugung, Einspeisung, Bezug



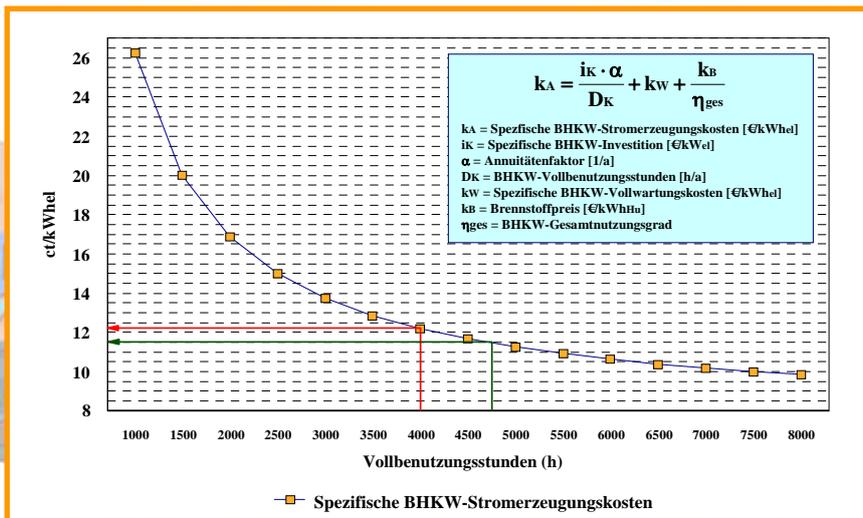
DFÜ-Messwerte BHKW-Anlageneffizienz: Nutzungsgrade „Modulationsbetrieb“



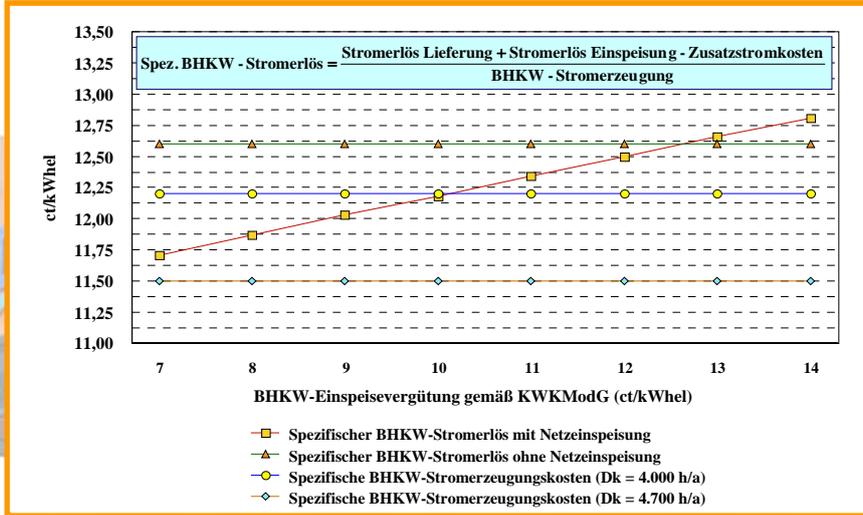
DFÜ-Messwerte BHKW-Anlageneffizienz: Stromkennzahl „Modulationsbetrieb“



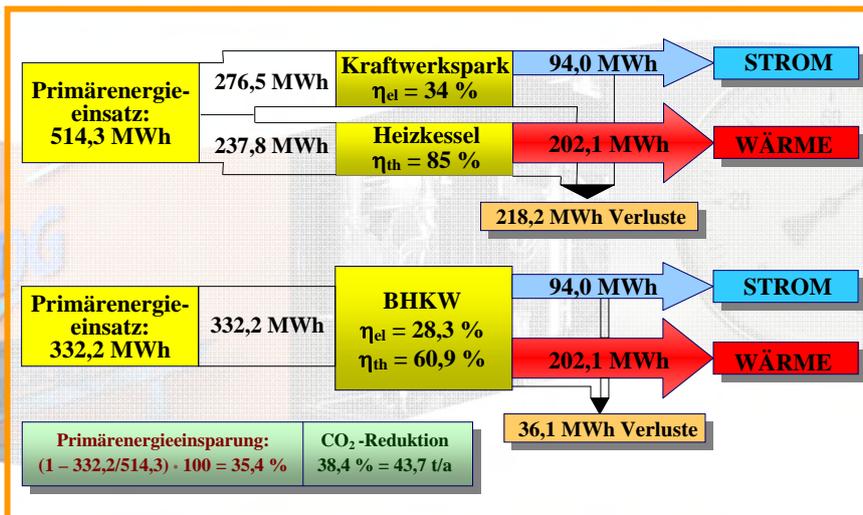
Stromerlösoptimierung 1: Spezifische BHKW-Stromerzeugungskosten



Stromerlösoptimierung 2: Spezifischer BHKW-Stromerlös



Primärenergiebilanz und CO₂-Reduktion





Kraft-Wärme-Kopplung

Investitionen und Arbeitsplätze für eine nachhaltige Energieversorgung

Montag, 16. Juni 2008, Fachhochschule Bingen

Dezentrale KWK:

**Wärmegeführte Fahrweise mit Stromerlösoptimierung –
Einsatz in einem Verwaltungsgebäude**

Dipl.-Ing. Christoph Zeis, Geschäftsführer der EDG

Verantwortlich im Sinne des Pressegesetzes für den Inhalt sind die Autoren. Aus der Benutzung der Studie können gegenüber der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz keine Schadensersatzansprüche geltend gemacht werden. Die Forschungsanstalt ist bemüht, die Studien auf Wahrheit, Inhalte und Herkunft zu prüfen. Sie kann jedoch beispielsweise die Urdaten von Vor-Ort-Erhebungen, gegebenenfalls verwendete Algorithmen und Hintergrundinformationen nicht prüfen.