

B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Praxisforum Energie

Ausbau von KWK-Fernwärmennetzen und –Contracting als Chance und klimapolitische Aufgabe für Kommunen und Stadtwerke

Essen, 23. 03. 2010

KOMCOM NRW 2010

Othmar Verheyen

Dipl.-Phys.Ing.

Othmar M. Verheyen

Dipl.-Phys.Ing.

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN



Fakultät für Ingenieurwissenschaften - Maschinenbau
Institut für Energie- und Umweltverfahrenstechnik
Prof. Dr. rer. nat. Angelika Heinzel

www.uni-due.de/energietechnik

Gründungs- und
Vorstandsmitglied

www.bkwk.de



- Betreiberneutral
- Technologieneutral
- Brennstoffneutral
- Fachübergreifend

Folie 2

Gründung des B.KWK am 22.01.2001

33 Gründungsmitglieder, darunter industrielle Anlagenbetreiber, Stadtwerke, Anlagenhersteller, Planungs-, Beratungs- und Finanzdienstleister, Energieagenturen, Gewerkschafter, Umweltverbände und wissenschaftliche Institute.

Präsidium (seit 09.10.2007)

Präsident: **Dr. Dieter Attig**, Stadtwerke Saarbrücken (m.)

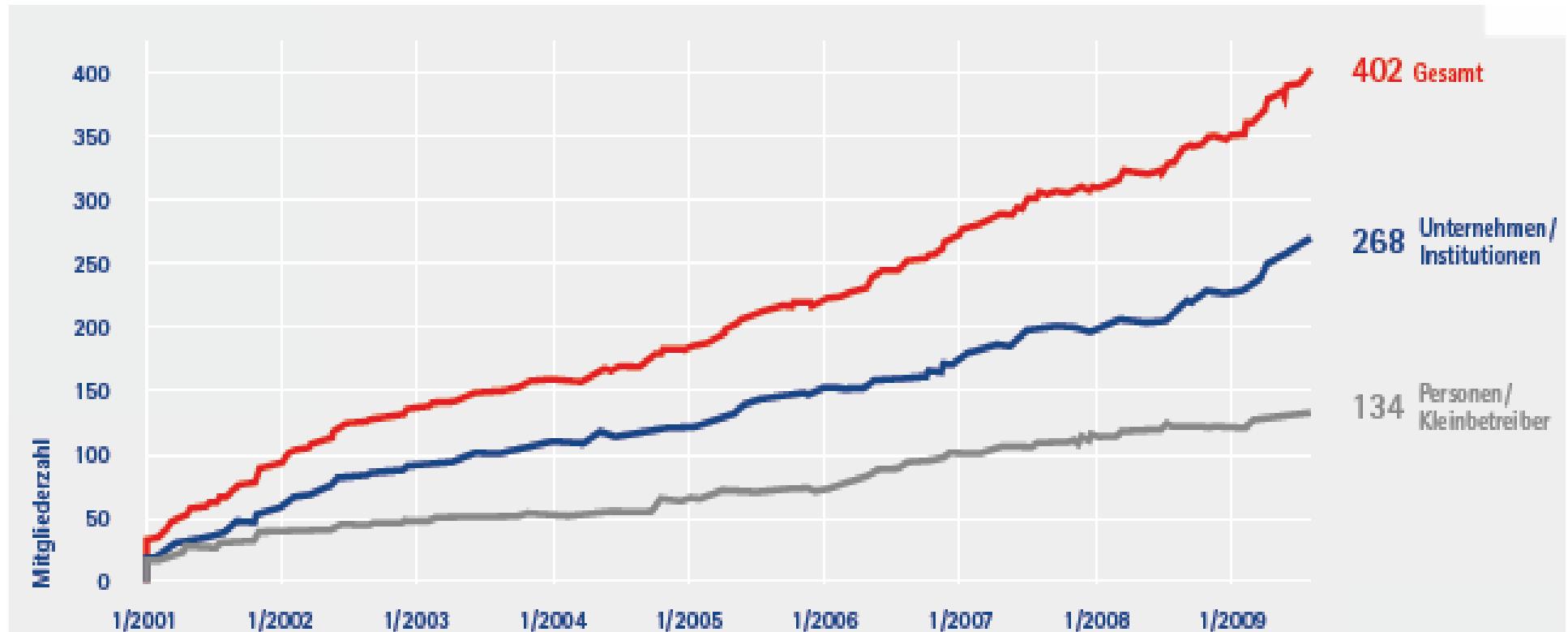


Vize-Präsidenten: **Dr. Edmund Baer**, Stadtwerke Duisburg (r.)
Engelbert Giesen, BTB Berlin (l.)
Prof. Dr. Klaus Traube, Oberursel (Porträt)

Geschäftsführer: Adi Golbach, Geschäftsstelle in Berlin

Folie 3

Mitgliederentwicklung



Folie 4



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Präambel

Eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung und die Verpflichtung zum Schutze des Klimas erfordern für den Energiebereich ein deutliches Umdenken.

Zusätzlich zur verstärkten Nutzung regenerativer Energien ist der rationelle Einsatz von Energie dabei ständige Verpflichtung.

Eine wesentlich **erweiterte Nutzung des Prinzips der Kraft-Wärme-Kopplung** ist zum Klimaschutz und zur Ressourcenschonung unabdingbar.

Präambel (2)

Ein wachsender Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung bedeutet zugleich eine Dezentralisierung der Stromerzeugung hin zu Fernwärme-, Nahwärme- und Objektversorgungssystemen.

Der Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung fördert dieses technische Organisationsprinzip, unabhängig von der Art und der Größe der Anlagen, vom Einsatzbereich und vom verwendeten Energieträger.

Wichtigstes Ziel bleibt dabei die Effizienzsteigerung bei der Energieumwandlung und die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen.

Der Verein strebt ein möglichst breites gesellschaftliches Bündnis an, das sich auch in der Mitgliedschaft und in der Zusammensetzung des Vorstandes widerspiegeln soll.

Folie 6

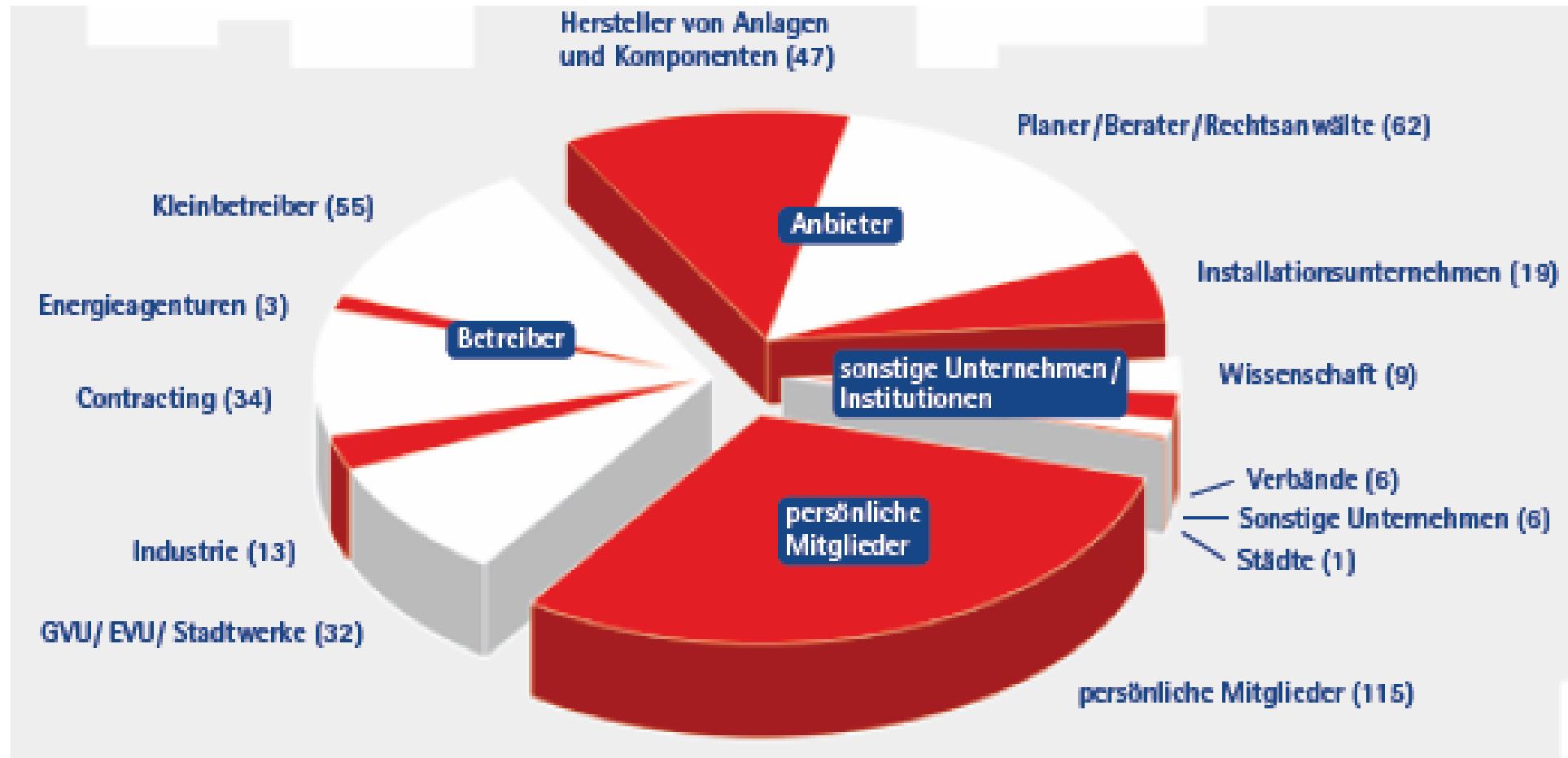


B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
D U I S B U R G
E S S E N

Breites Bündnis für das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung



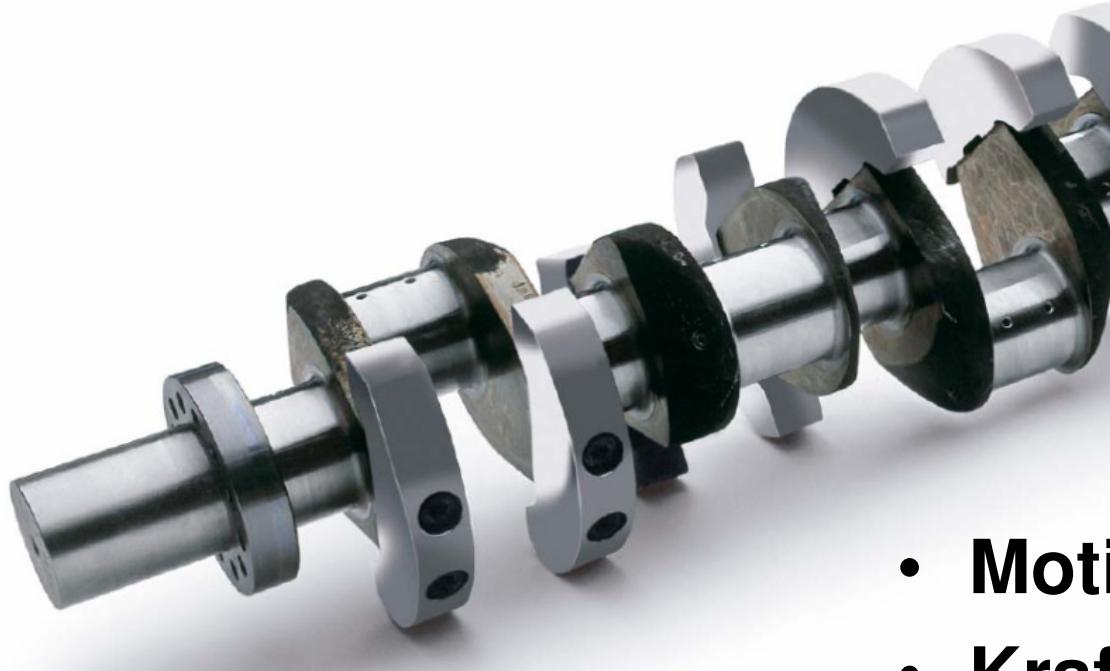
Folie 7



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN



Agenda

- Motivation
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Rahmenbedingungen
- Kommunale Wärmenetze
- Fernwärmekampagne
- Contracting
- Fazit

Folie 8



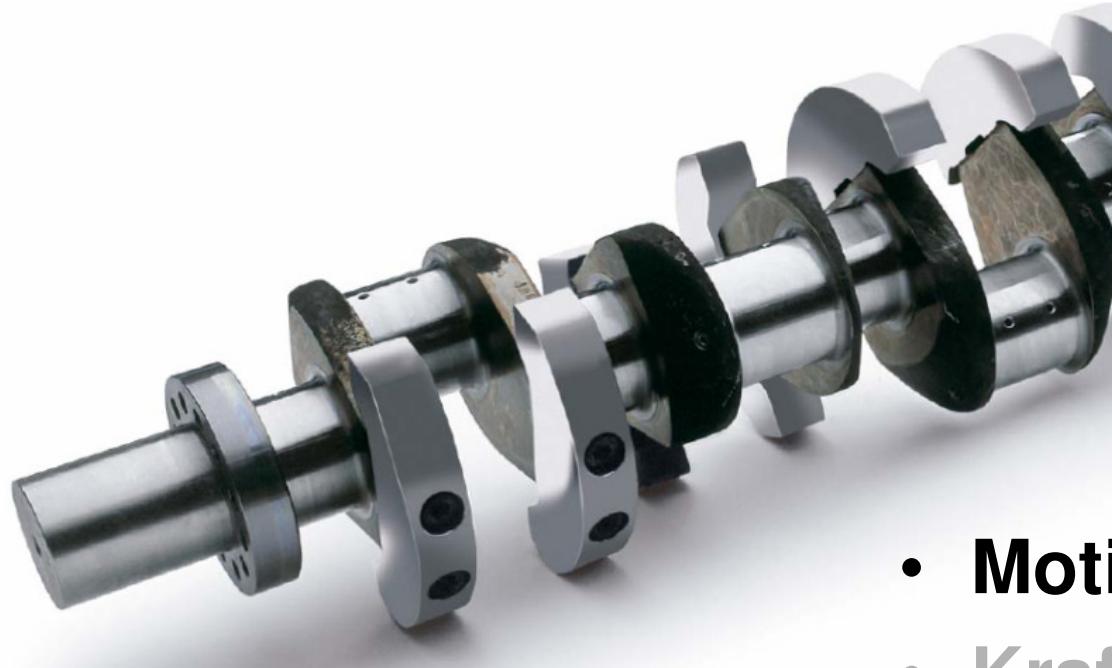
B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**



Agenda

- Motivation
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Rahmenbedingungen
- Kommunale Wärmenetze
- Fernwärmekampagne
- Contracting
- Fazit

Folie 9



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

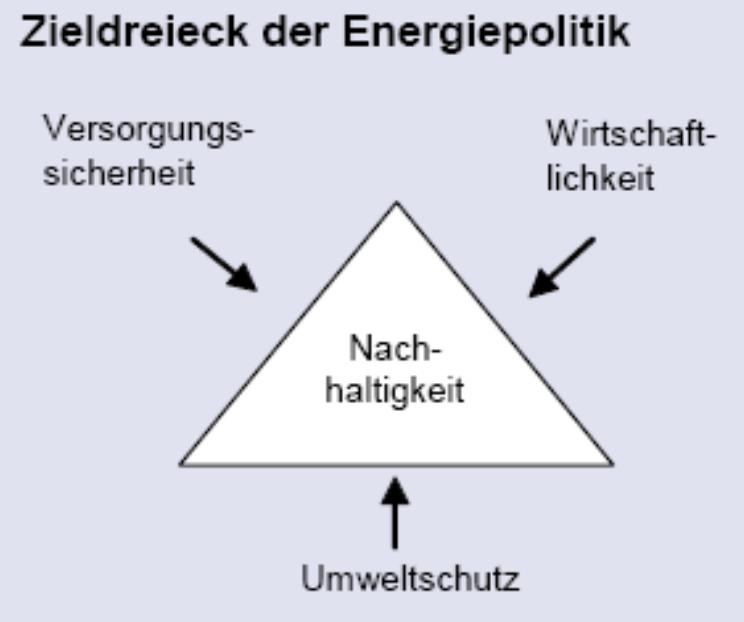
UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Motivation



Verfügbarkeit
Import-
abhängigkeit

Energiepreis-
entwicklungen



Klimawandel

- häufigere Wetterextreme (Stürme)
- regionale Auswirkungen (Arktis)

Folie 10



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

Mineralöl (97 %)

Jan. bis Okt.
2005

1. Russland	34,1%
2. Norwegen	14,7%
3. Großbritannien	12,7%

Erdgas (83 %)

Jan. bis Sept.
2005

1. Russland	34,1%
2. Norwegen	14,7%
3. Niederlande	12,7%

Steinkohle (60 %)

2004

1. Südafrika	34,1%
2. Polen	14,7%
3. Russland	12,7%

Quelle: IEA, Statistische Bundesamt (aus SPIEGEL Nr.2/9.1.06)
Der Standard, Österreich

Importabhängigkeit



© Christian Brünig

Energieabhängigkeitsquote (2006) D = 61,3 % EU(27) = 53,8 %
(Nettoeinfuhren dividiert durch den Bruttoverbrauch)

Folie 11

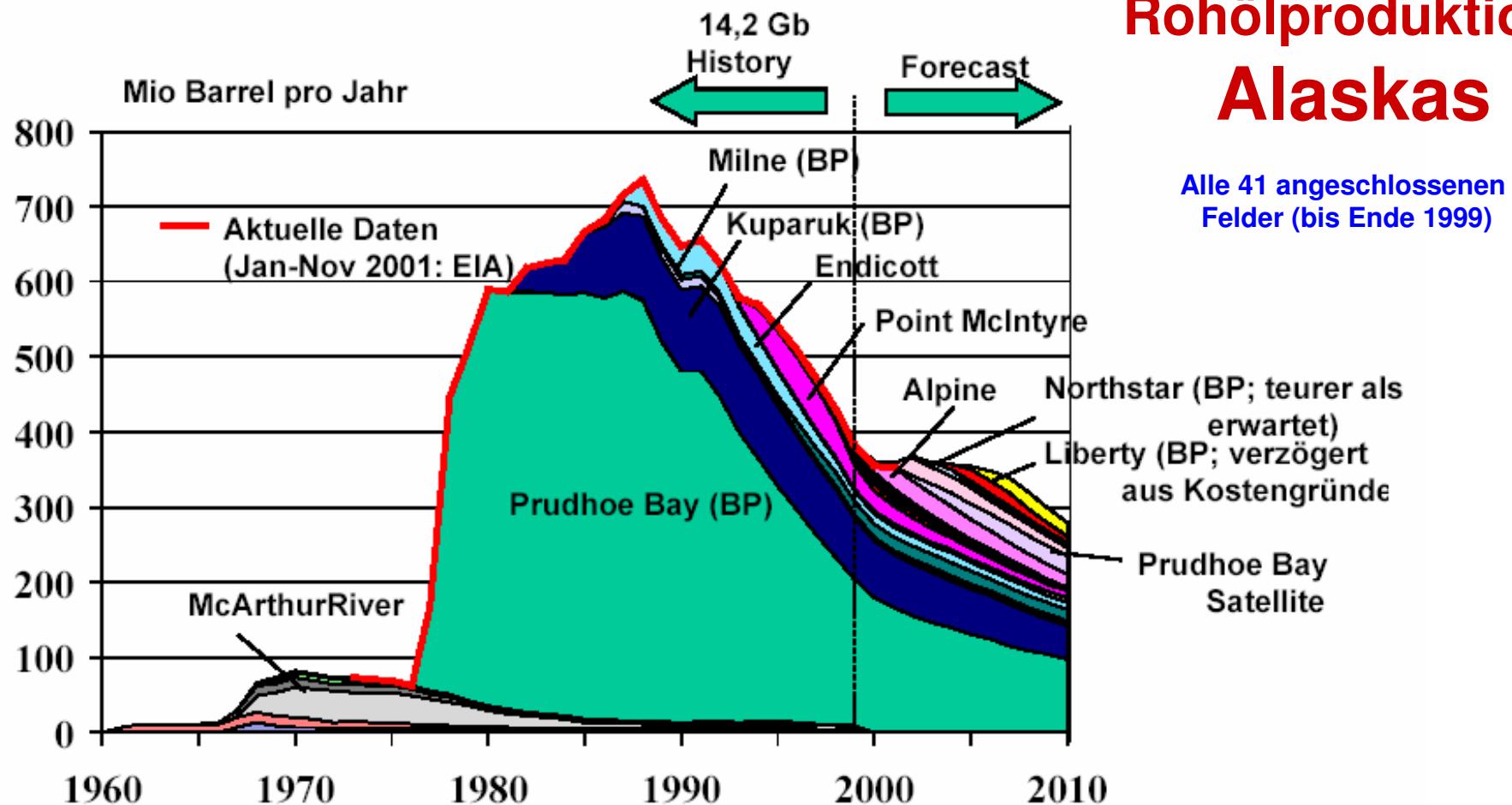


B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Rohölproduktion Alaskas



Quelle: Department of Natural Resources, Division of Oil and Gas
2000 Annual Report
aktuelle Daten: EIA Werte
(für 2001 aus 3-Monatswerten extrapoliert)

Folie 12

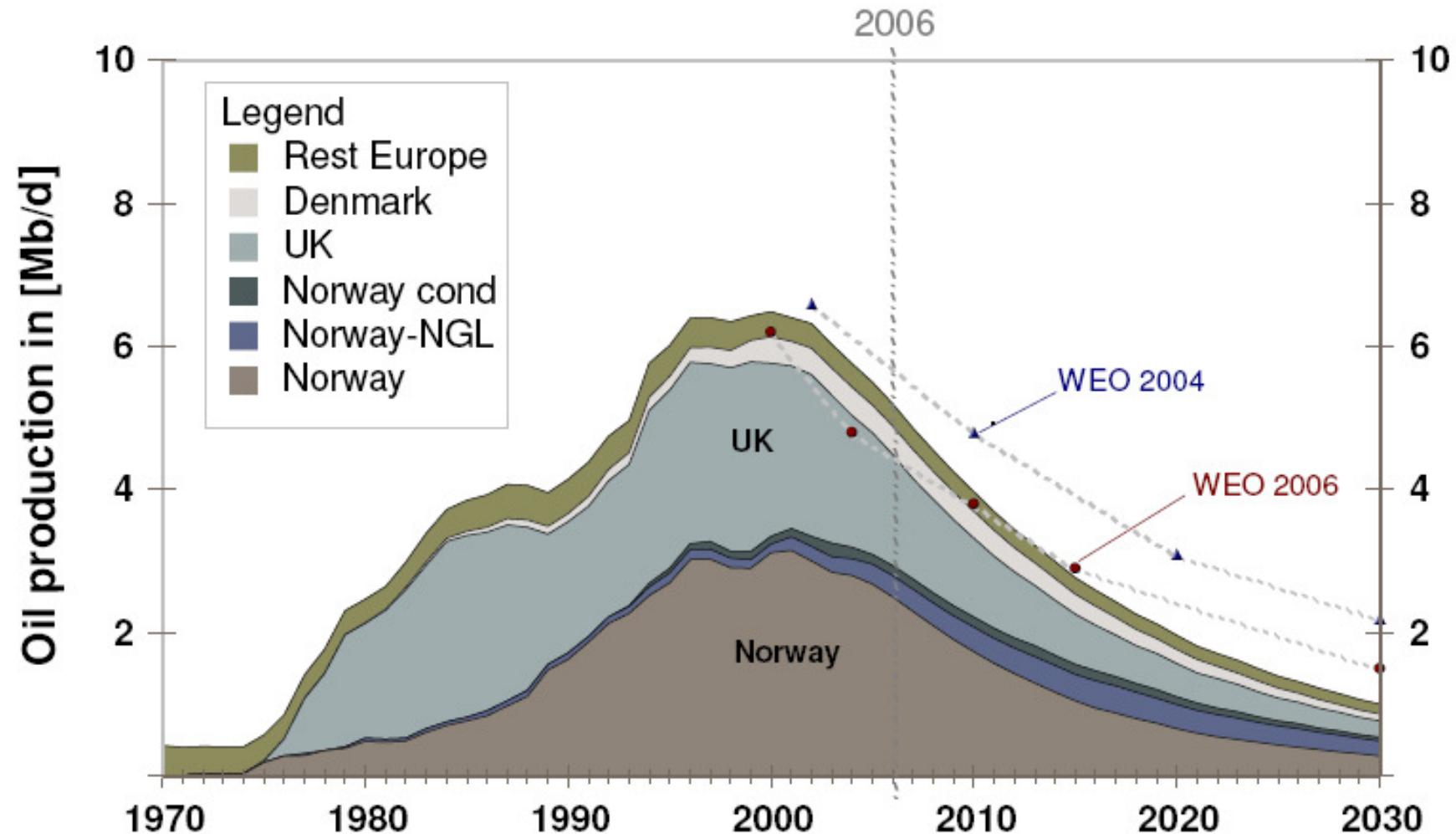


B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Ölproduktion in Mio. Barrel pro Tag



Quelle: Dr. W. Zittel, J. Schindler, "Crude Oil: The Supply Outlook,"
Background paper prepared by the Energy Watch Group
October 2007, Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH

Folie 13



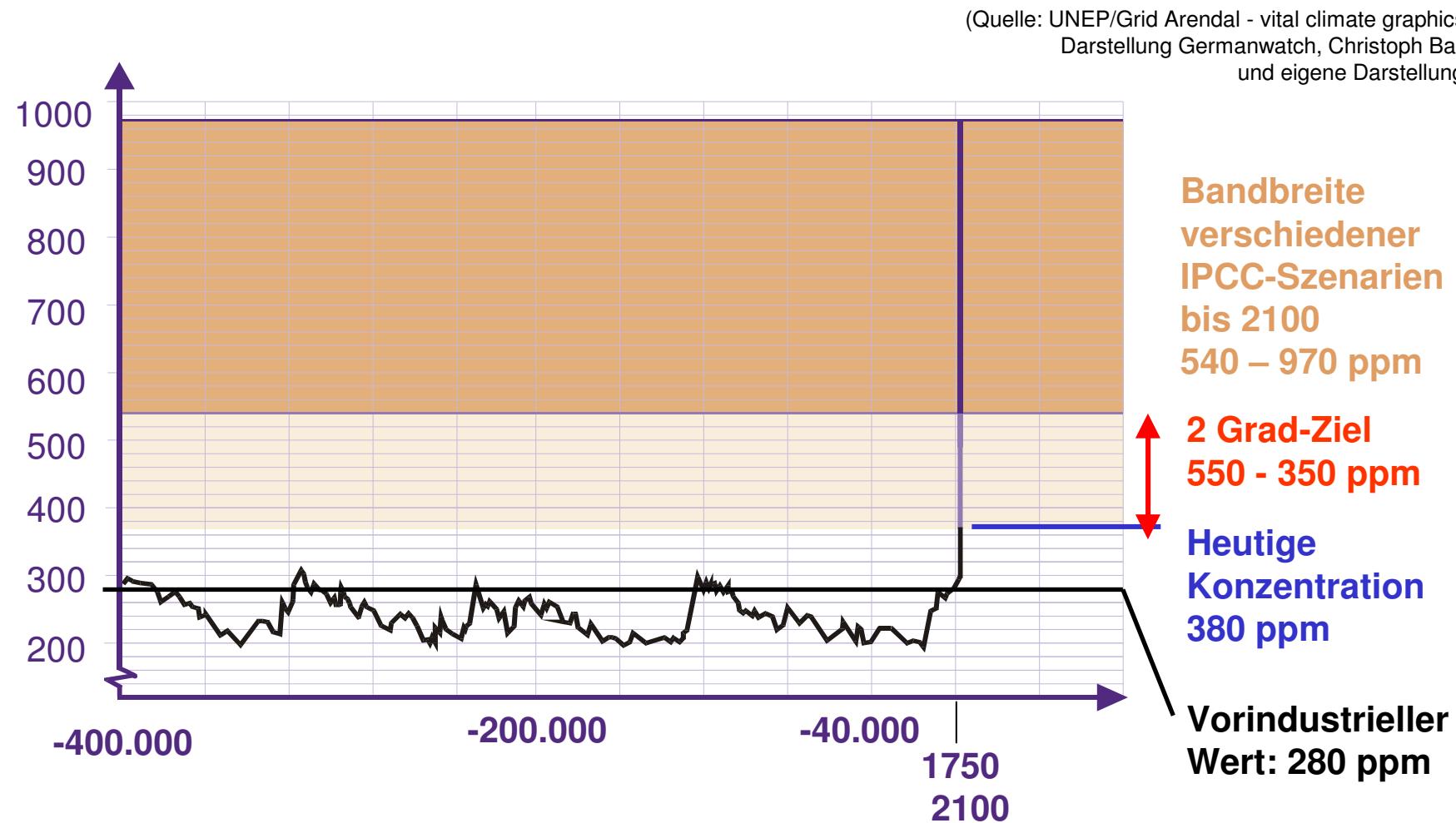
B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Ein riskantes Experiment der Menschheit

CO₂ - Konzentration in der Atmosphäre in ppm



Folie 14



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Hurrikan Katrina - New Orleans, August 2005

1800 Menschen kamen ums Leben

81 Mrd. US\$ Schadenssumme



Folie 15

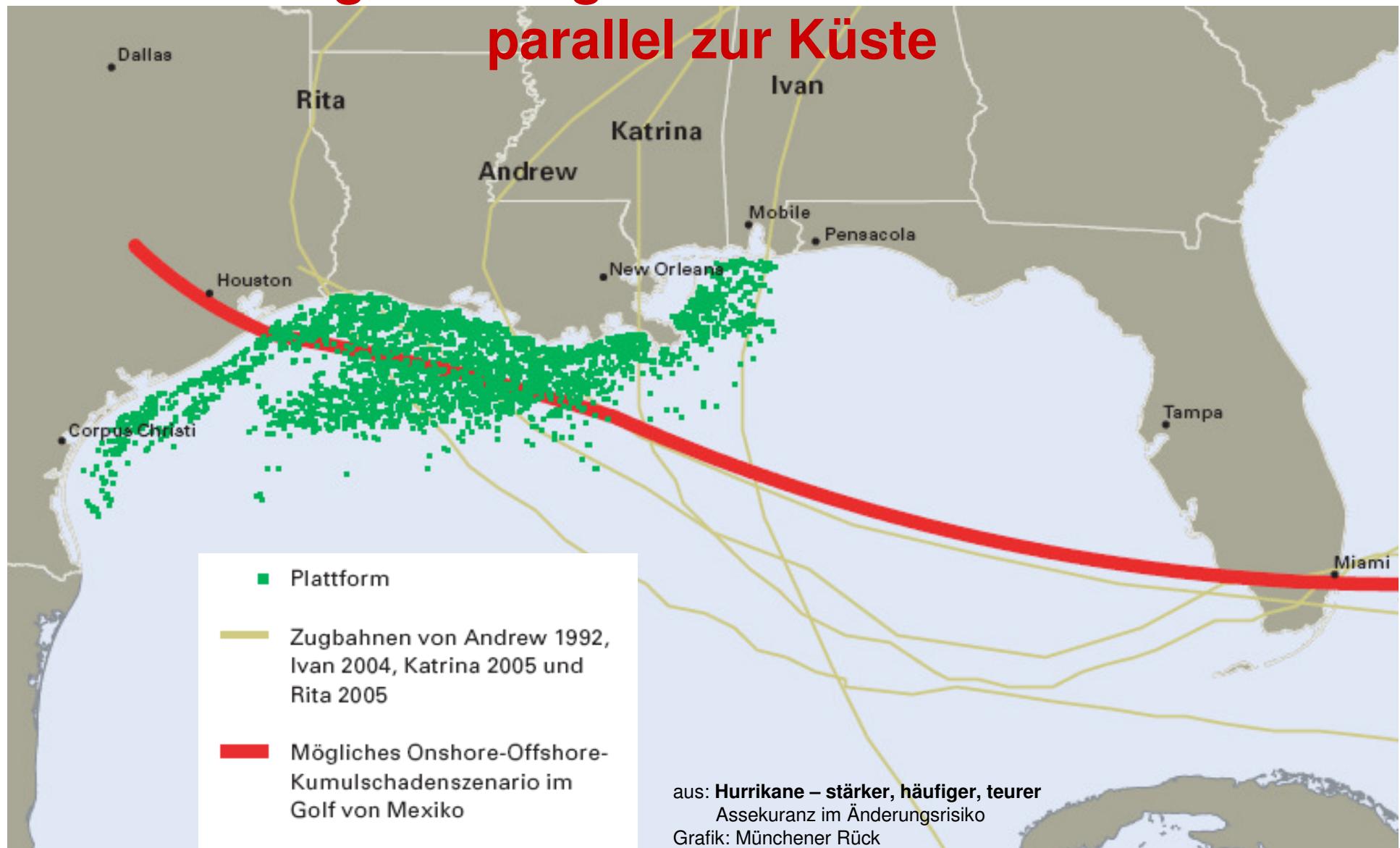


B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Mögliche Zugbahn eines Hurrikans parallel zur Küste



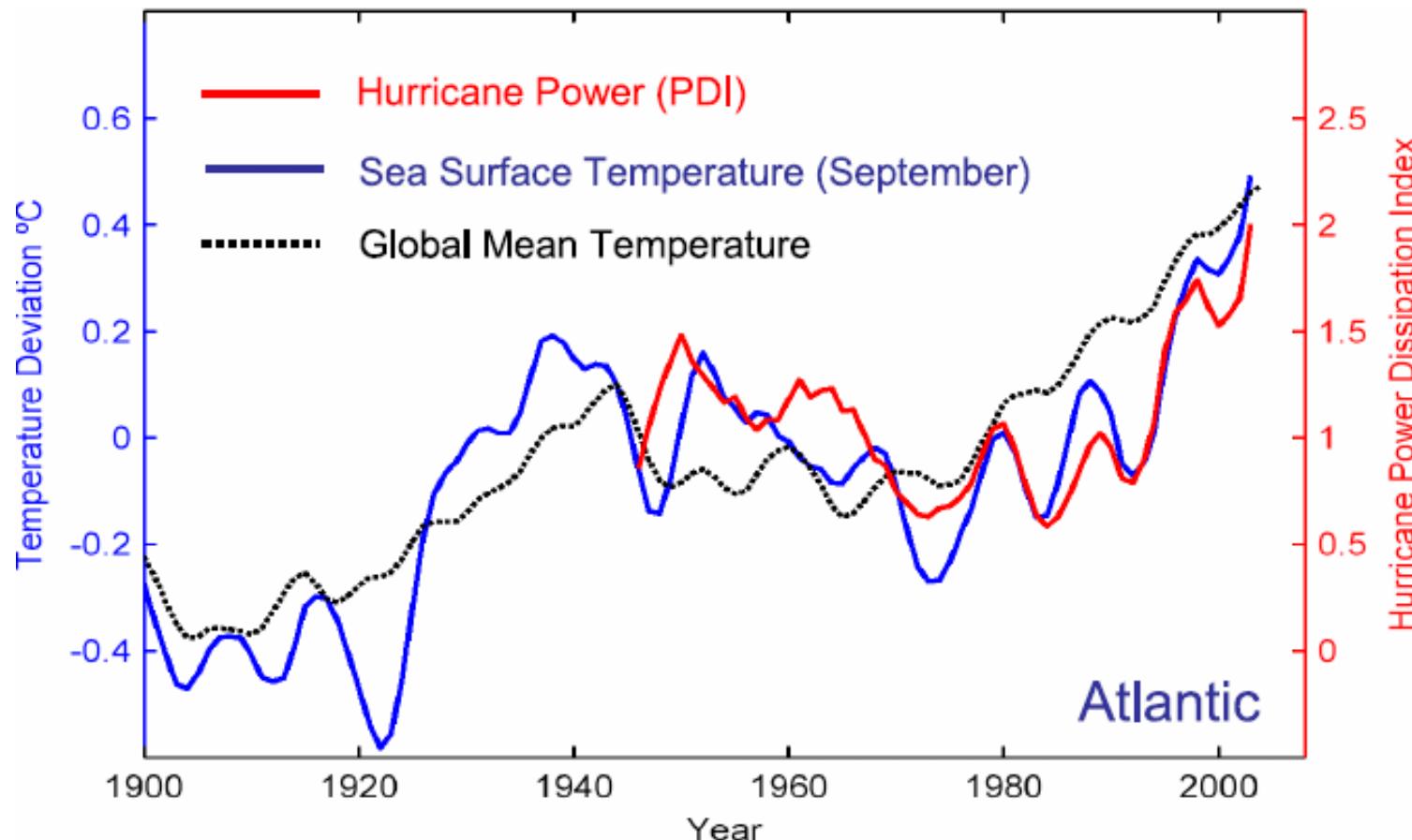
B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**



Beobachtungen:

Energie der Hurricane hängt direkt
mit der Ozeantemperatur zusammen.

Beide steigen an (Emanuel, MIT).

Quelle: Prof: Levermann, PIK Potsdam,
Vortrag 11/2006

Folie 17



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**



Kyrill
19.01.
2007



**Deutschland: 11 Tote
hunderte Verletzte
Schäden ca. 1 Mrd. €**

**Europa: 43 Tote
13 Großbritanien / 6 Niederlande / 4 Polen / 4 Tschechien / 3 Frankreich / 2 Belgien**

N24.de

Folie 18

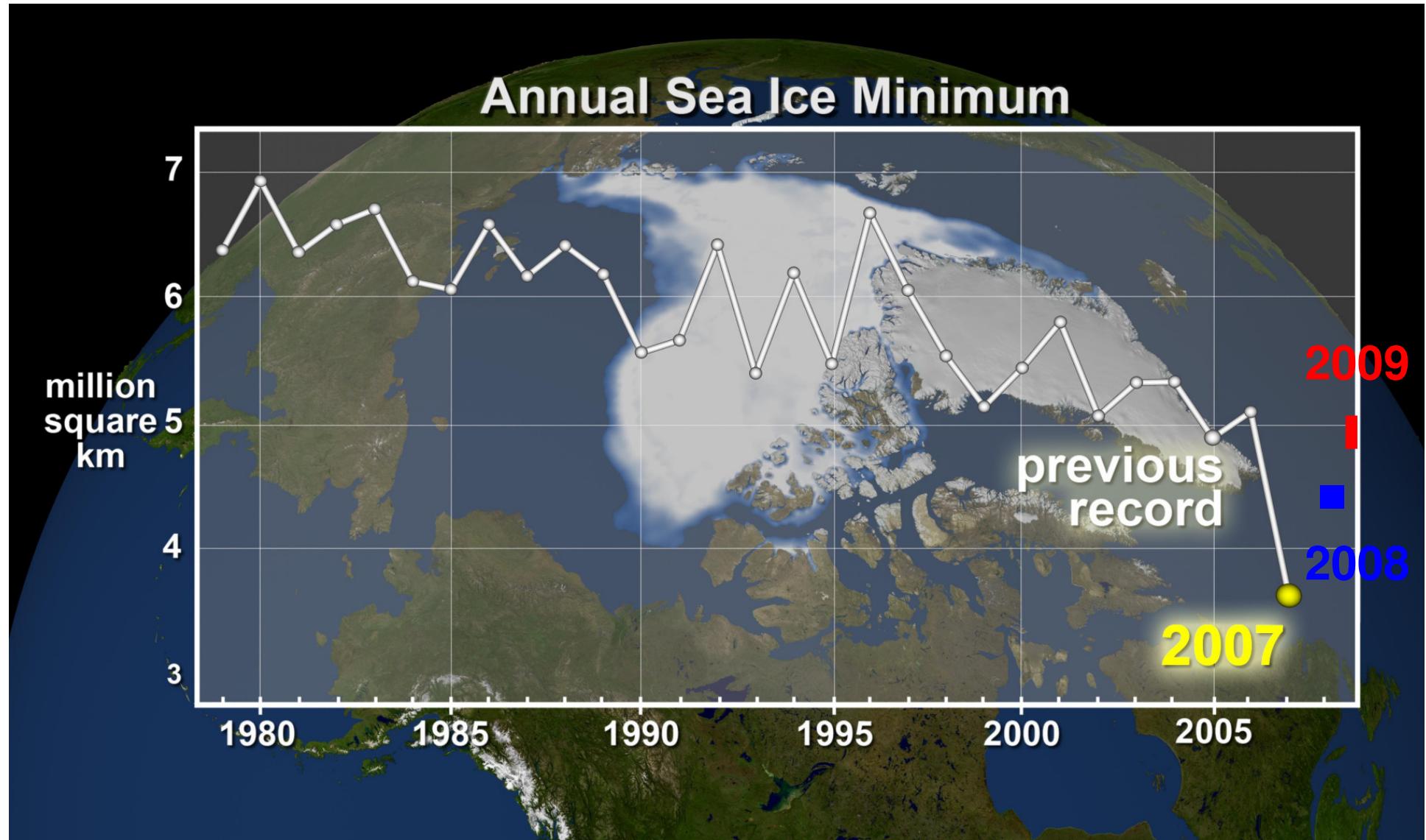


B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**



Quelle: http://www.nasa.gov/vision/earth/environment/arctic_minimum.html

Folie 19



B.KWK

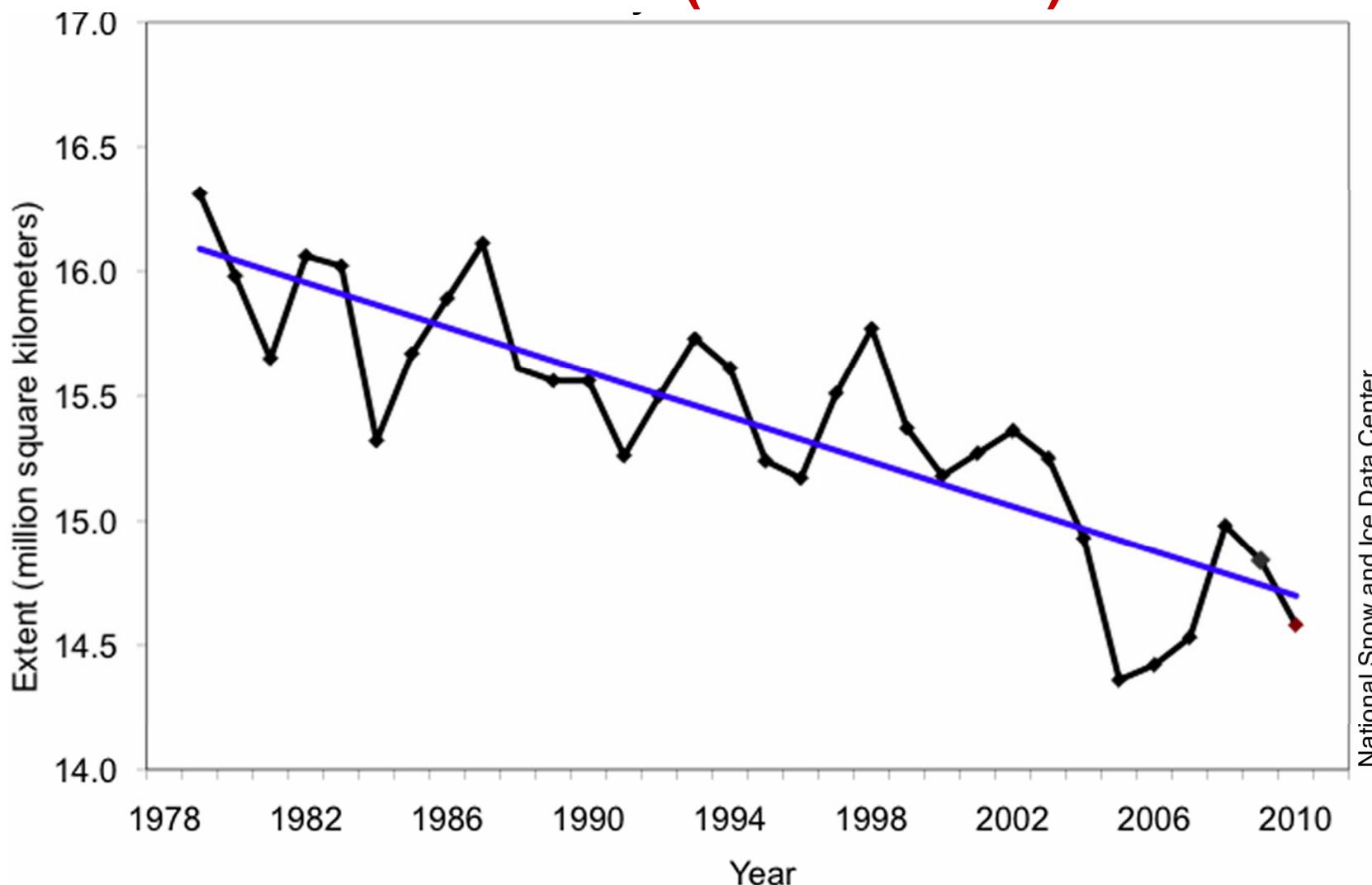
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Ausdehnung der arktischen Eisfläche im Februar (1979 – 2010)



Folie 20



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN



Agenda

- Motivation
- **Kraft-Wärme-Kopplung**
- Rahmenbedingungen
- Kommunale Wärmenetze
- Fernwärmekampagne
- Contracting
- Fazit

Folie 21



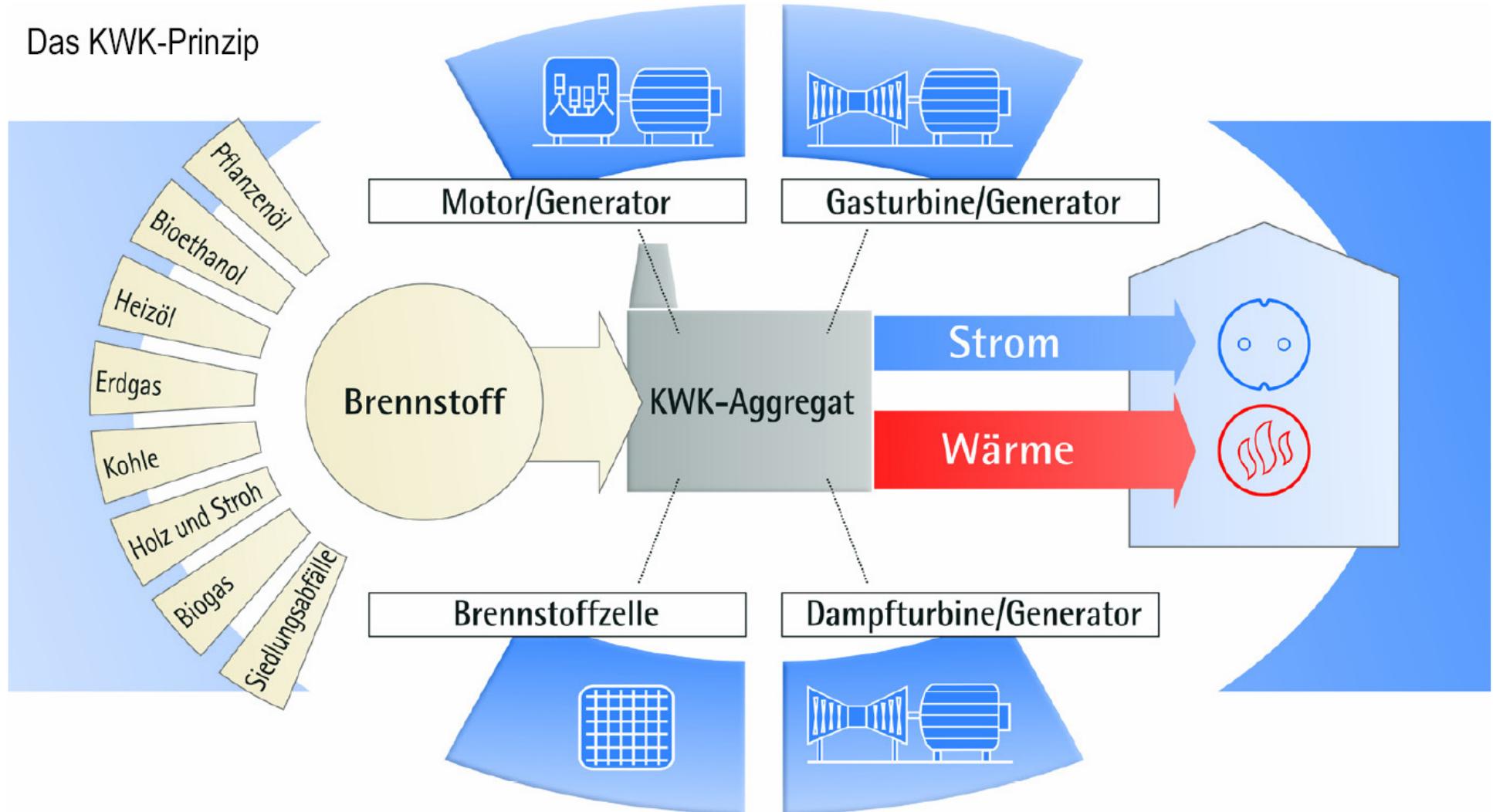
B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Das KWK-Prinzip



Folie 22



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

KWK-Anlagen



Folie 23



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN 23

Effizienz von KWK

- **Stromkennzahl**
- **Stromausbeute**
(elektrischer Wirkungsgrad)
- **Wärmeausbeute**
- **Brennstoffnutzungsgrad**
(energetischer Wirkungsgrad)
- **exergetischer Nutzungsfaktor**
(exergetischer Wirkungsgrad, Gütegrad)

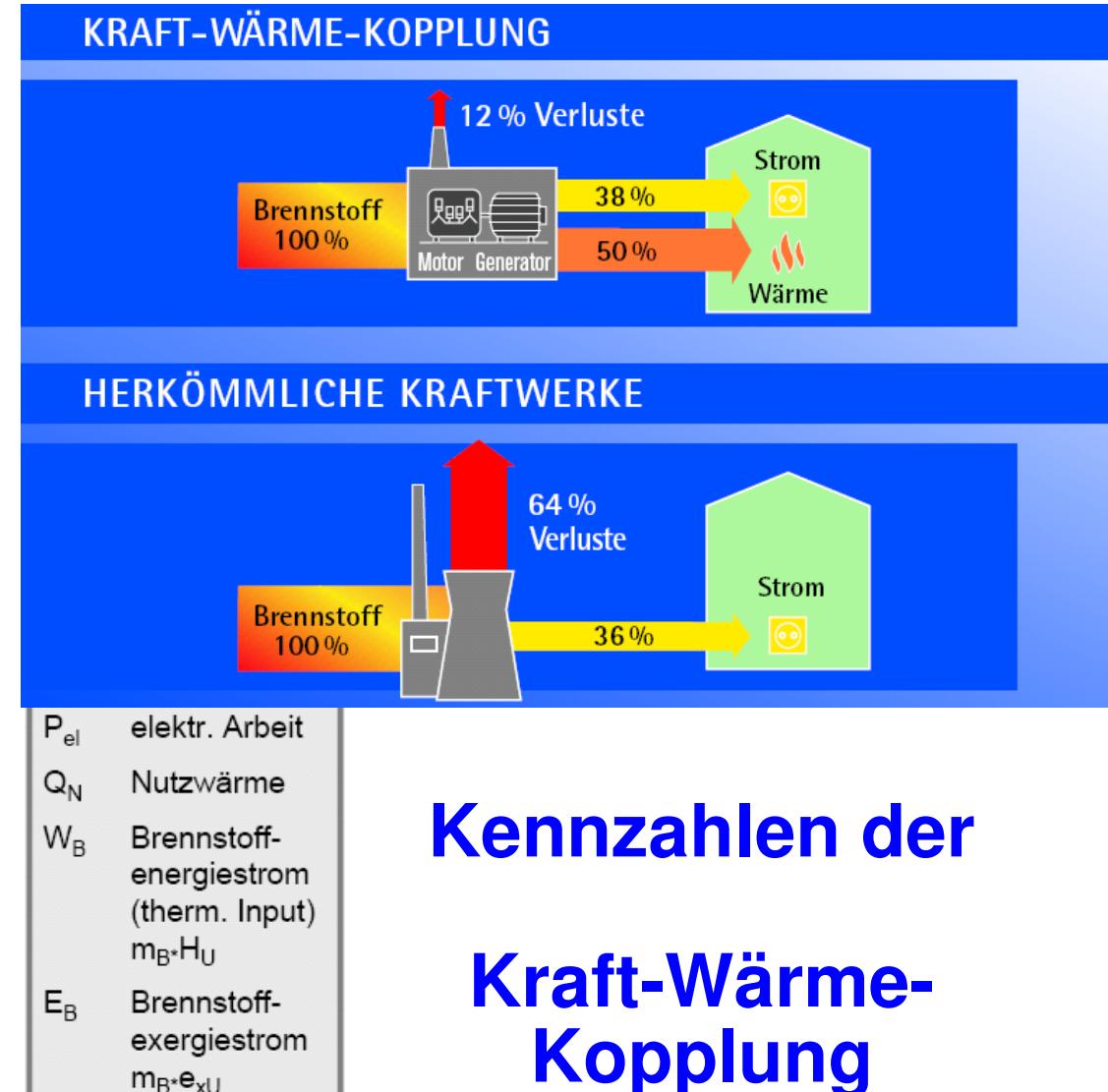
$$\sigma = \frac{P_{el}}{Q_N}$$

$$\eta_{el} = \beta = \frac{P_{el}}{W_B}$$

$$\gamma = \frac{Q_N}{W_B}$$

$$\omega = \frac{P_{el} + Q_N}{W_B}$$

$$\xi = \frac{P_{el} + E_N}{E_B}$$



Kennzahlen der Kraft-Wärme-Kopplung KWK

Folie 24



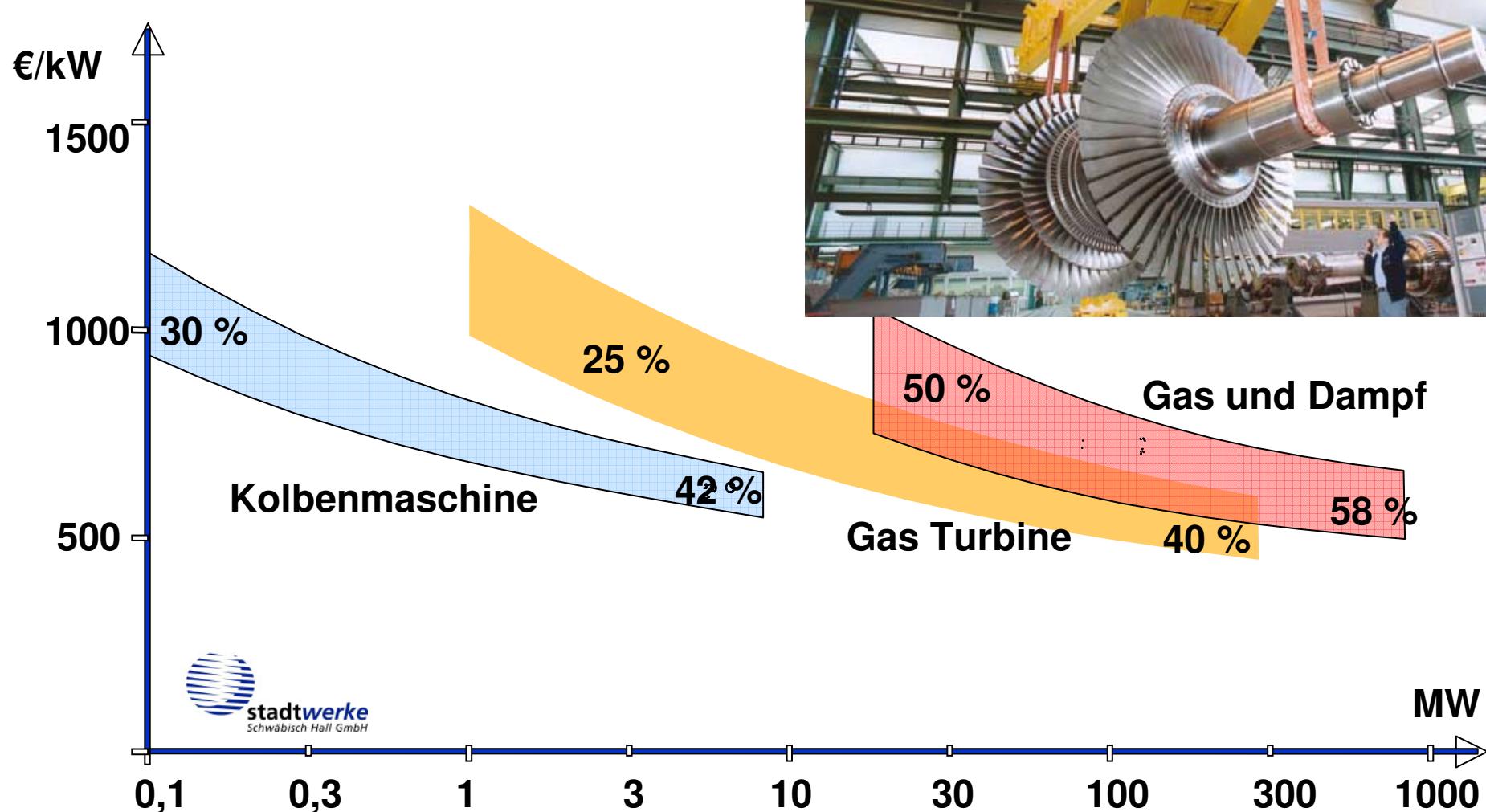
B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Vergleich verschiedener KWK-Technologien



Folie 25



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

KWK-Einflussfaktoren

Allgemein für alle Brennstoffe und Anlagentypen

Brennstoffkosten (-verfügbarkeit)

Erlöse für Strom und Wärme

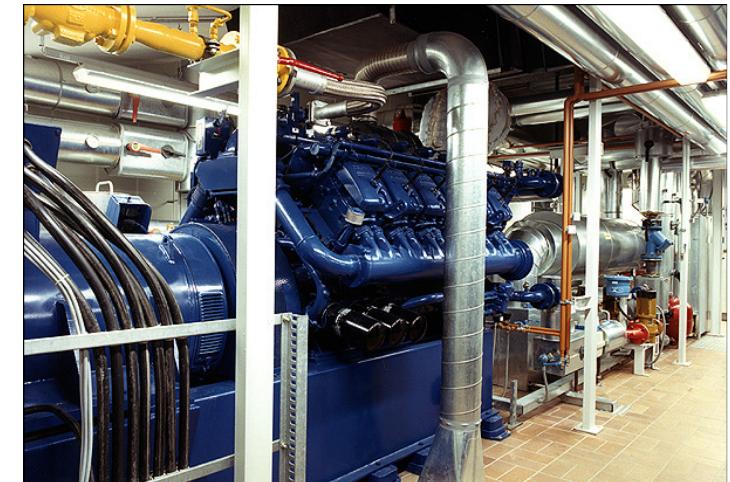
Investitions- und Betriebskosten

Vermarktung

(Strom
- freier Netzzugang
- gesicherte Lieferung
Wärme
- Anschlusszwang)

Wettbewerbsverzerrung

(Subventionen, gesetzlicher
Rahmen (Emissionshandel))



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

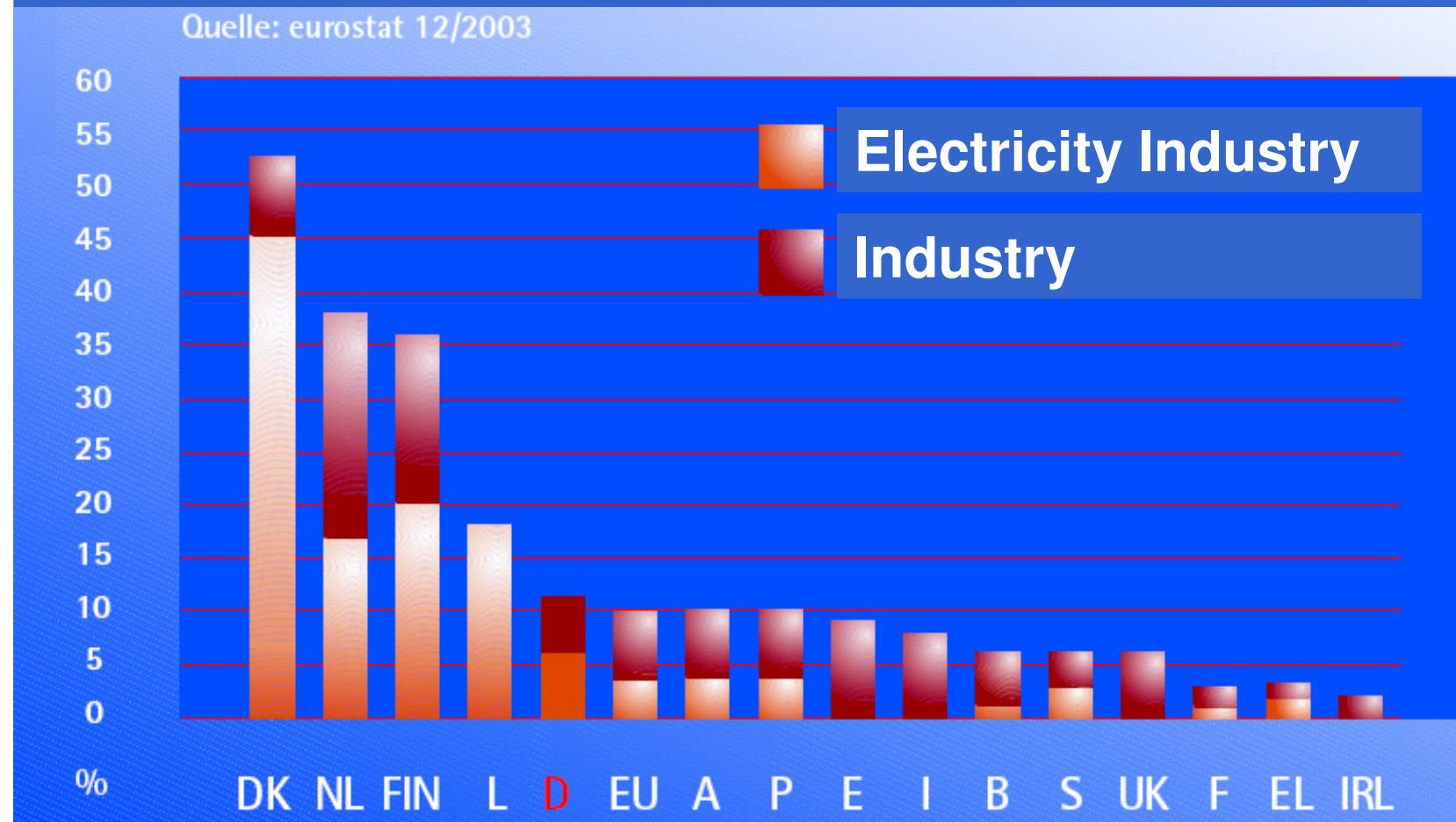
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Potential for CHP (2)

Heat, which fuels in boilers, could, in principle, always be generated in CHP.

Share of CHP in electricity generation in EU 2000



aus: B.KWK

Folie 27

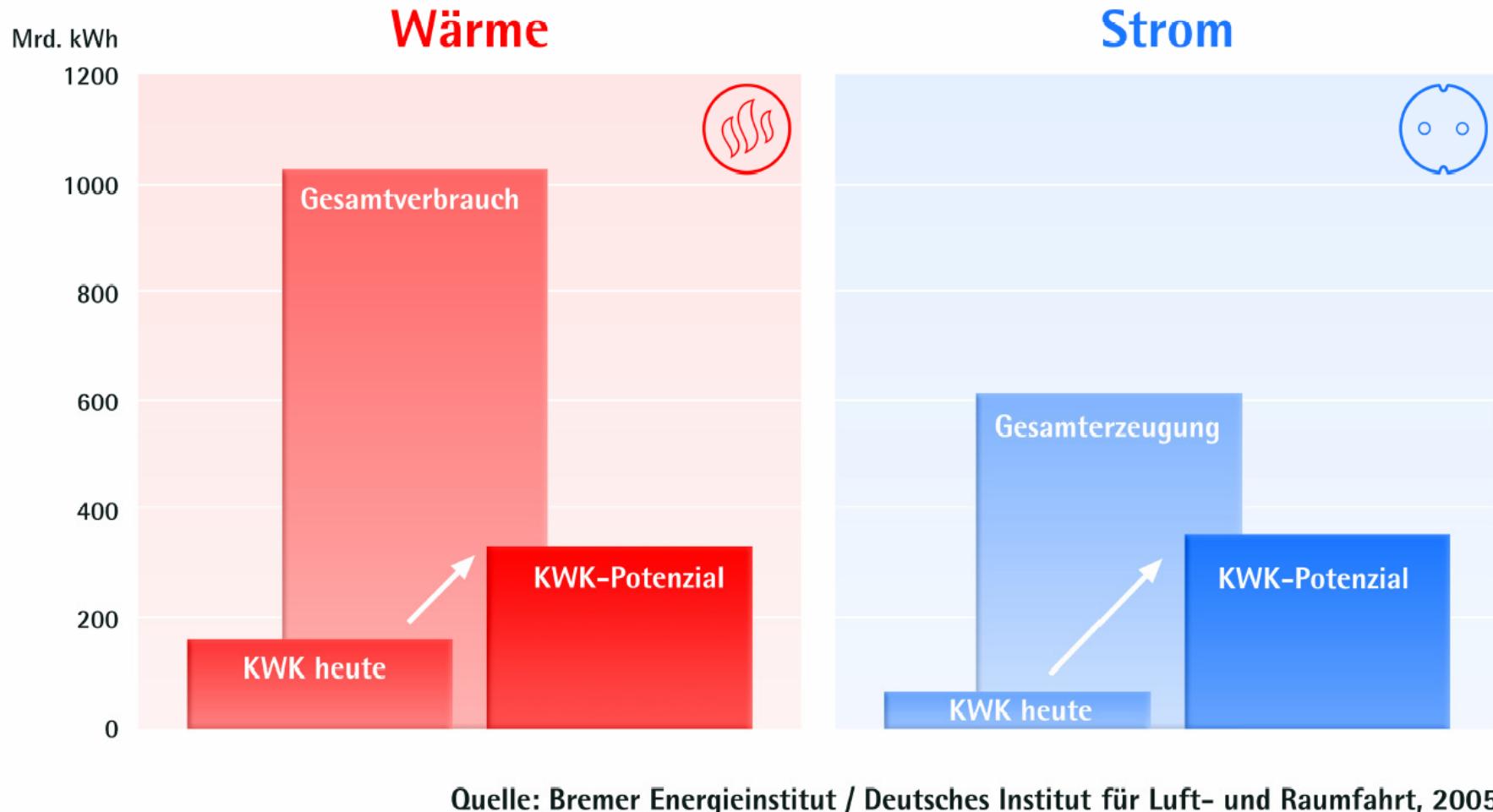


B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Wirtschaftliches KWK-Potenzial



Folie 28



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**



Agenda

- Motivation
- Kraft-Wärme-Kopplung
- **Rahmenbedingungen**
- Kommunale Wärmenetze
- Fernwärmekampagne
- Contracting
- Fazit

Folie 29



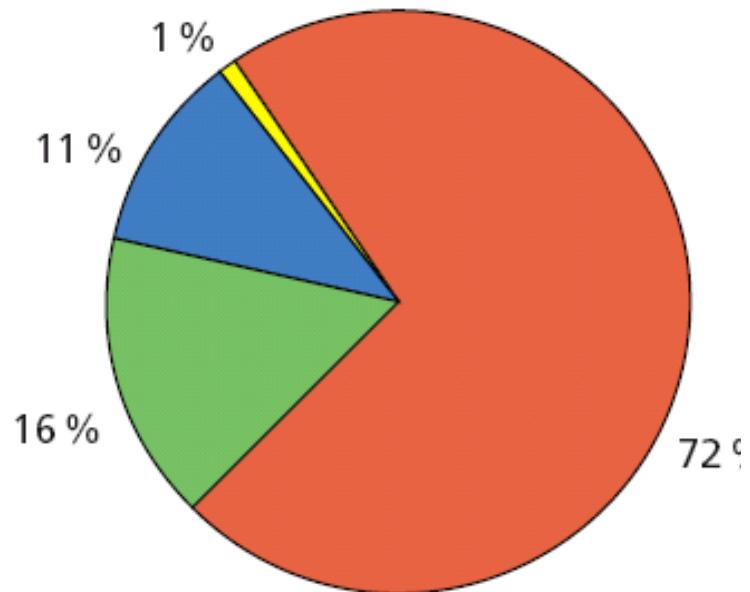
B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

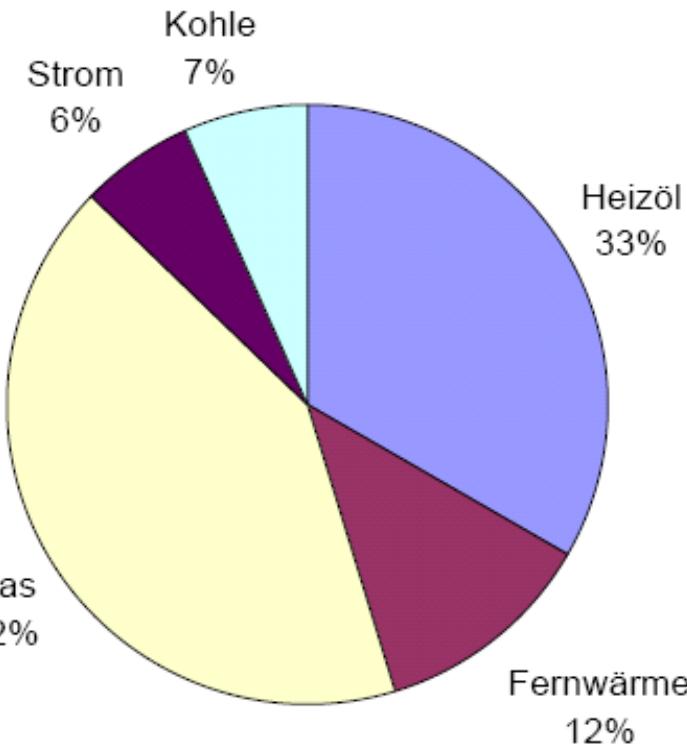
UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Energiebedarf



 Warmwasser  Elektrogeräte
 Heizung  Licht

Energieträger



Endenergie Haushalte ca. 28 %

Endenergie Raumwärme ca. 31 %

Folie 30



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Das „Mesebergpaket“ Integriertes Energie- und Klimaprogramm (IEKP)

29 Maßnahmen, beschlossen von der Bundesregierung auf Schloss
Meseberg im August 2007

- 1.....Novelle des Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetzes (KWKG)
- 2.....Ausbau der Erneuerbaren Energien im Strombereich
- 3.....CO2-arme Kraftwerkstechnologien
- 4.....Intelligente Messverfahren für Stromverbrauch
- 5.....Saubere Kraftwerkstechnologien
- 6.....Einführung moderner Energiemanagementsysteme
- 7.....Förderprogramme für Klimaschutz und Energieeffizienz
- 8.....Energieeffiziente Produkte
- 9.....Einspeiseregelung für Biogas in Erdgasnetze
- 10.....Energieeinsparverordnung
- 11.....Betriebskosten bei Mietwohnungen
- 12.....CO2-Gebäudesanierungsprogramm
- 13.....Energetische Modernisierung der sozialen Infrastruktur
- 14.....Erneuerbare-Energien Wärmegesetz (EEWärmeG)
- 15 bis 29

Fettschrift = KWK-relevant

Folie 31



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

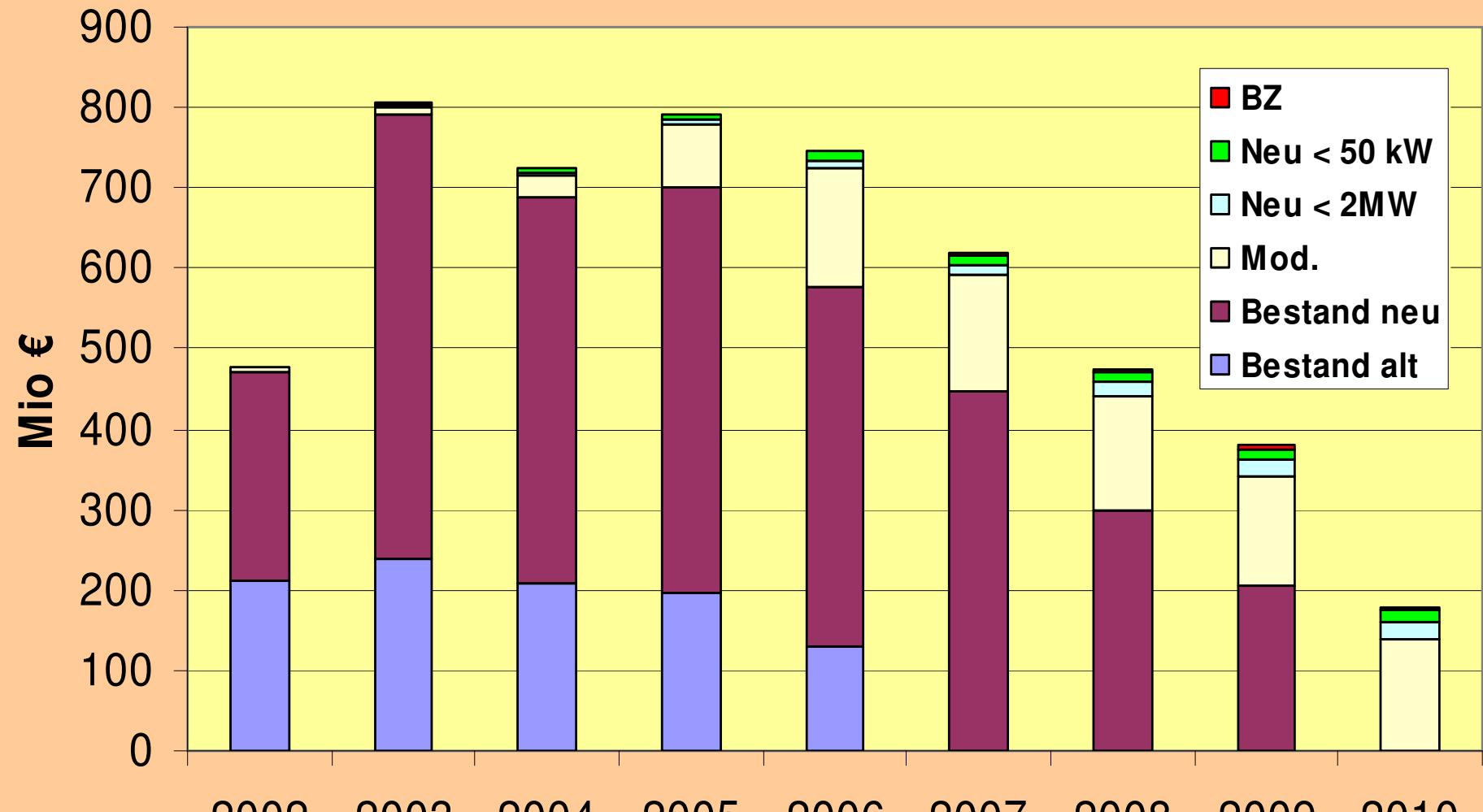
Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN 31

KWKG-Novelle – 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

Finanzvolumen aus dem KWKG



Quelle: VDN

Folie 33



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

KWKG-Novelle - Eckpunkte

- Ausbauziel 25 % KWK- Strom bis 2020 § 1
- Inkrafttreten 1.1.2009
- Überprüfung Wirkung 2011 § 12
- Deckel jährliche Zuschläge 750 Mio €,
davon bis 150 Mio € für Wärmenetzausbau § 7 + 7a
- aber Flexibilisierung Deckel: Kürzungen wg.
Überschreitung werden später nachgezahlt

In 2010 bis 2012 werden wahrscheinlich nur 40 Mio. €
pro Jahr für Wärmenetze abgerufen (AGFW-Umfrage)

Folie 34



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen

KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

KWKG-Novelle – Fördervoraussetzungen

Alle neuen/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 § 3a
- bei Neubau: Leistung (2 MW)
- bei Modernsg.: Wärmeanschlusswert.

Folie 35



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

KWKG-Novelle – Zuschläge für KWK- Strom

Leistung	ct/kWh	Dauer	Vollbentzg.h max
Bis 50 kW	5,11	10 a	-
50 kW–2 MW	2,1	6 a	30.000
> 2 MW	1,5	6 a	30.000
Industrie			20.000

Glättung Förderstufen:

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

über 2 MW für erste 2 MW: 2,1 ct/kWh .

§ 7

KWKG-Novelle – Ausbau Wärmenetze

1 € Zuschlag je mm Nenndurchmesser und pro m Trassenlänge

Zuschuss bis 20 % der Kosten Aus-/Neubau.

§ 5a, 7a

min. 60 % KWK-Wärme

max. 5 Mio. € je Projekt

Ursprüngliche Bedingungen im Reg.-Entwurf entfallen:

- „mindestens 10 Abnehmer“;
nun: außer Betreiber mind. 1 weiterer Abnehmer
- Mindestwärmedurchsatz

1 MWh pro m Trassenlänge und Jahr entfällt ersatzlos

EEWärmeG (1)

§ 1 - Zweck und Ziel

Klimaschutz, Schonung fossiler Ressourcen, Minderung der Energieimportabhängigkeit, nachhaltige und sichere Energieversorgung, Technologieentwicklung

Anteil EE für Heizung, Warmwasser, Kühl- u. Prozesswärme bis 2020 auf 14 % zu erhöhen.

§ 4 - Nutzungspflicht

für Wohn- und Nichtwohngebäude, die 2009 fertiggestellt werden bzw. die saniert werden (Kessel neu, Brennstoffwechsel u.a.);

Länder können für Bestandsgebäude Nutzungspflicht festlegen!

Folie 38



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

EEWärmeG (2)

§ 5 - Mindestanteile

Solarenergie mind. 15 %, gasförmige Biomasse 30 %, flüssige und feste Biomasse 50 %, Geothermie 50 % (mit bestimmten Arbeitszahlen)

§ 6 - Ersatzmaßnahmen

1. den Endenergiebedarf zu mind. 50 % aus KWK-Anlagen (diese muss hocheffizient nach EU-Richtlinie 2004/8/EG sein) decken,
2. Maßnahmen zur Einsparung der Energie,
3. den Endenergiebedarf aus einem Netz der öffentlichen Nah- oder FernwärmeverSORGUNG decken
(wenn die Wärme zu einem wesentlichen Teil aus Erneuerbaren Energie, überwiegend (also zu mind. 50 %) aus Abwärme, KWK oder aus einer Kombination stammt)

EEWärmeG (3)

§ 7 - Ausnahmen, wenn

1. technisch unmöglich,
2. Vorschriften widersprechend,
3. im Einzelfall unverhältnismäßig.

§ 10 - Ermächtigung zum Anschluss- und Benutzungzwang

Die Gemeinden und Gemeindeverbände werden ermächtigt vorzuschreiben, dass Grundstücke an ein Netz der öffentlichen Nah- oder FernwärmeverSORGUNG anzuschließen sind und der Wärme- und Kältebedarf der darauf errichteten Gebäude ausschließlich aus dem Nah- oder FernwärmennETZ zu decken ist.

§ 13 - Erfahrungsbericht

vorzulegen bis 31.12.2012

Folie 40



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-FernwärmennETZE und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**D U I S B U R G
E S S E N**

Neue EU- Richtlinien

- Emissionshandel ab 2013

Benachteiligung KWK weil sie überwiegend

Konkurriert mit Wärme < 20 MW

- Förderung erneuerbare Energien

Benachteiligung Biomasse KWK durch fehlerhafte Berechnung

THG- Einsparung (Rechenverfahren wird verändert)

- Gebäuderichtlinie

Nullenergiehaus ab 2013:

Chancen für Klein- KWK, aber Gefahr für Fernwärme KWK

Richtlinien zur Förderung von Mini-KWK-Anlagen

vom 18. Juni 2008

Förderung - über BAFA - von wärmegeführten KWK-Anlagen bis 50 kW

Antragsteller Privatpersonen, KMU, Kommunen

Vorhabensbeginn nach Antragstellung

Betriebsdaten müssen 5 Jahre zur Verfügung gestellt werden

Vollwartungsvertrag

Nicht Fernwärme aus KWK verdrängend

PE-Einsparung 10 %, Gesamtjahresnutzungsgrad 80 %

Folie 42



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Förderung von Mini-KWK-Anlagen

6.1. Basisförderung

Min [kW].	Max. [kW]	Förderbetrag in Euro je KWel kumuliert über die Leistungsstufen
> 0	< 4	1.550
≥ 4	< 6	775
≥ 6	< 12	250
≥ 12	< 25	125
≥ 25	< 50	50

6.2. Bonusförderung (1/2 TA-Luft für NOx und CO)

Min [kW].	Max [kW]	Förderbetrag in Euro je KWel kumuliert über die Leistungsstufen
> 0	< 12	100
≥ 12	< 50	50



Agenda

- Motivation
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Rahmenbedingungen
- **Kommunale Wärmenetze**
- Fernwärmekampagne
- Contracting
- Fazit

Folie 44



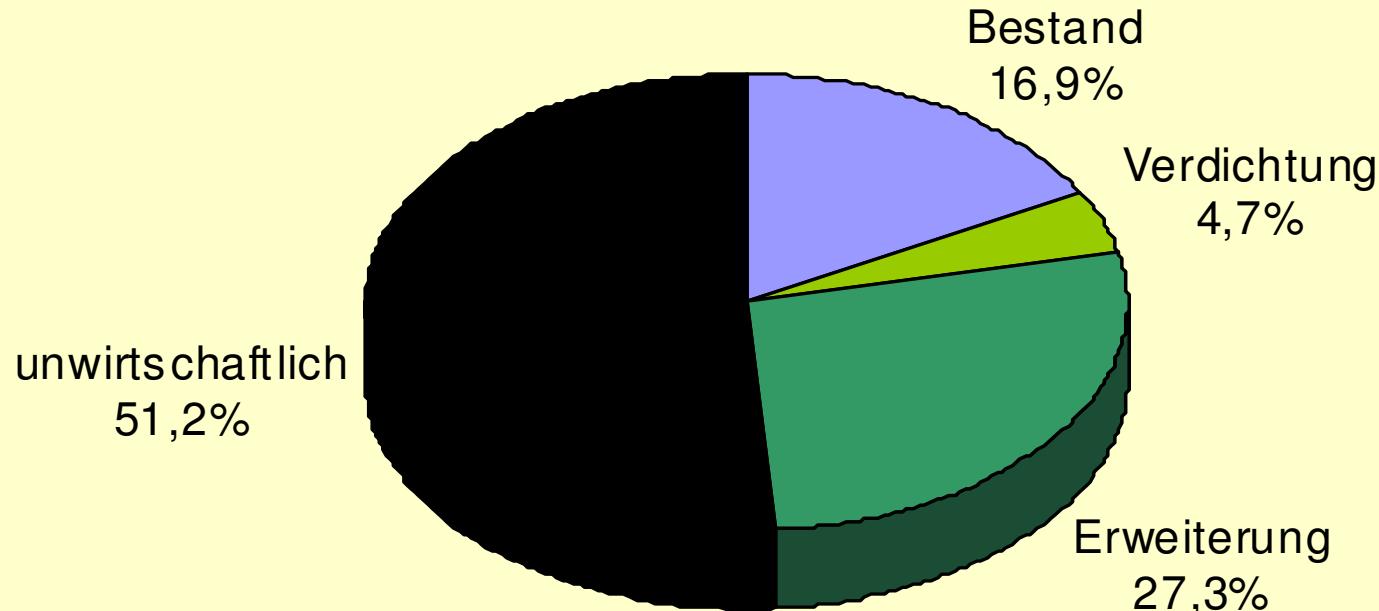
B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Fernwärme-KWK-Potenzial

Hochpreisszenario
8 % Zins



Nutzwärmebedarf gesamt: 448 TWh/a in 2005 (430 TWh/a in 2020)

Praxisbeispiele Fernwärmeausbau

- München
- Berlin
- Wesendorf (Niedersachsen)
- Schwalmthal (NRW)

Folie 46



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN 46

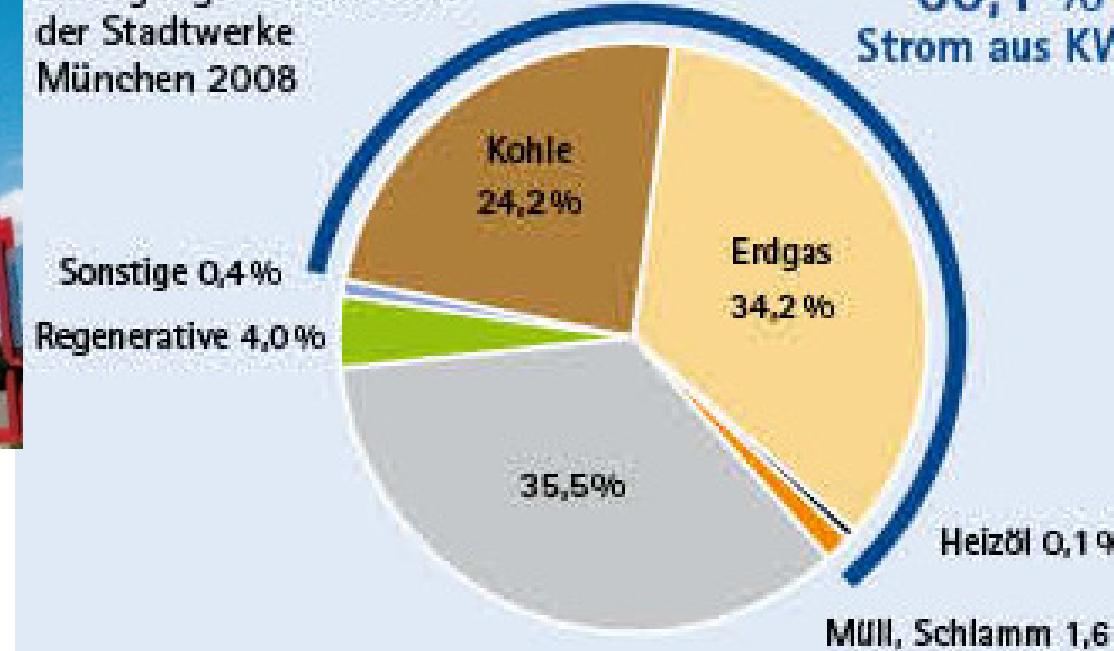


München

Erzeugungs-Strom-Mix
der Stadtwerke
München 2008

60,1 %
Strom aus KWK

Sonstige 0,4 %
Regenerative 4,0 %



- ❖ heute 60 % KWK-Anteil an Stromerzeugung
- ❖ Ziele:
 - Bis 2015 Stromverbrauch der Bevölkerung CO2-frei
 - Bis 2025 gesamter Stromverbrauch CO2-frei

Folie 47



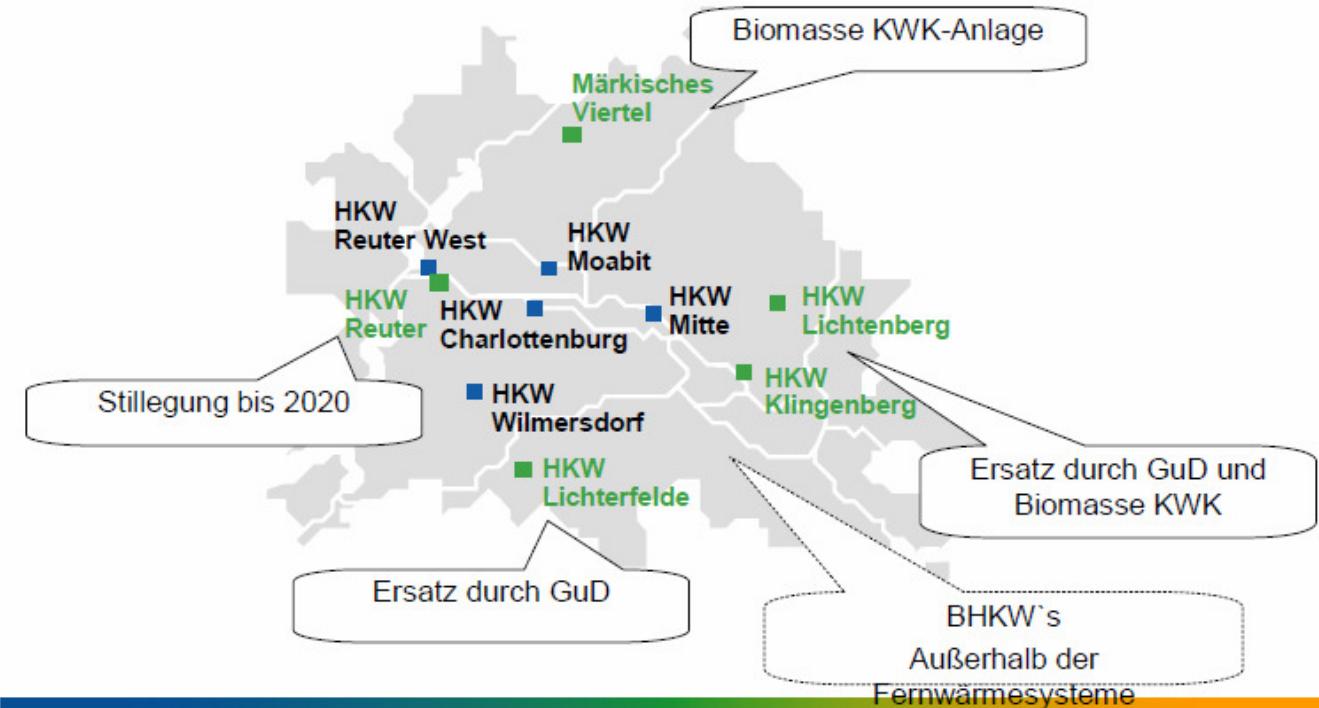
B.KWK

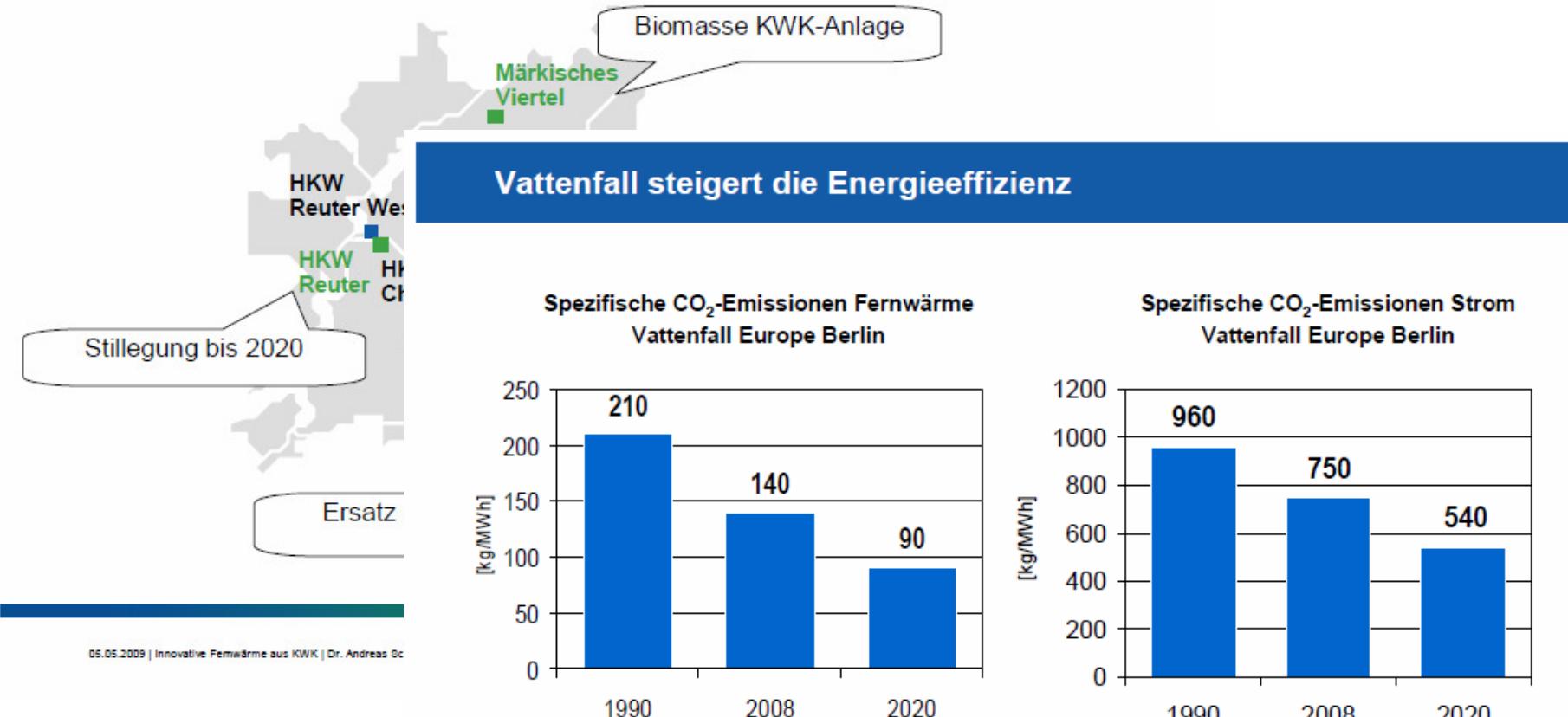
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN





Biomasseheizkraftwerk Ulm



**Elektr.
Leistung
9,6 MW**

Quelle: Peter Humbold, Vortrag 16.05.2006

Folie 50



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**



Folie 51



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Biogasanlagen mit Wärmenetz

Wirtschaftlich

- Nutzung der Abwärme/Kälte für kommunale Einrichtungen
- Einsparung der traditionellen Energieträger
- Veränderung des gesamten Heizkonzepts der Einrichtungen (Contracting)

Möglichkeiten zur Umsetzung

- Kommune tritt ausschließlich als Energieabnehmer auf
- Kommune betreibt ein Wärmeverteilnetz
- Kommune betreibt die Biogasanlage mit landwirtschaftlichem Vertragsanbau der NaWaRo's und betreibt Wärmeverteilnetz



Folie 52

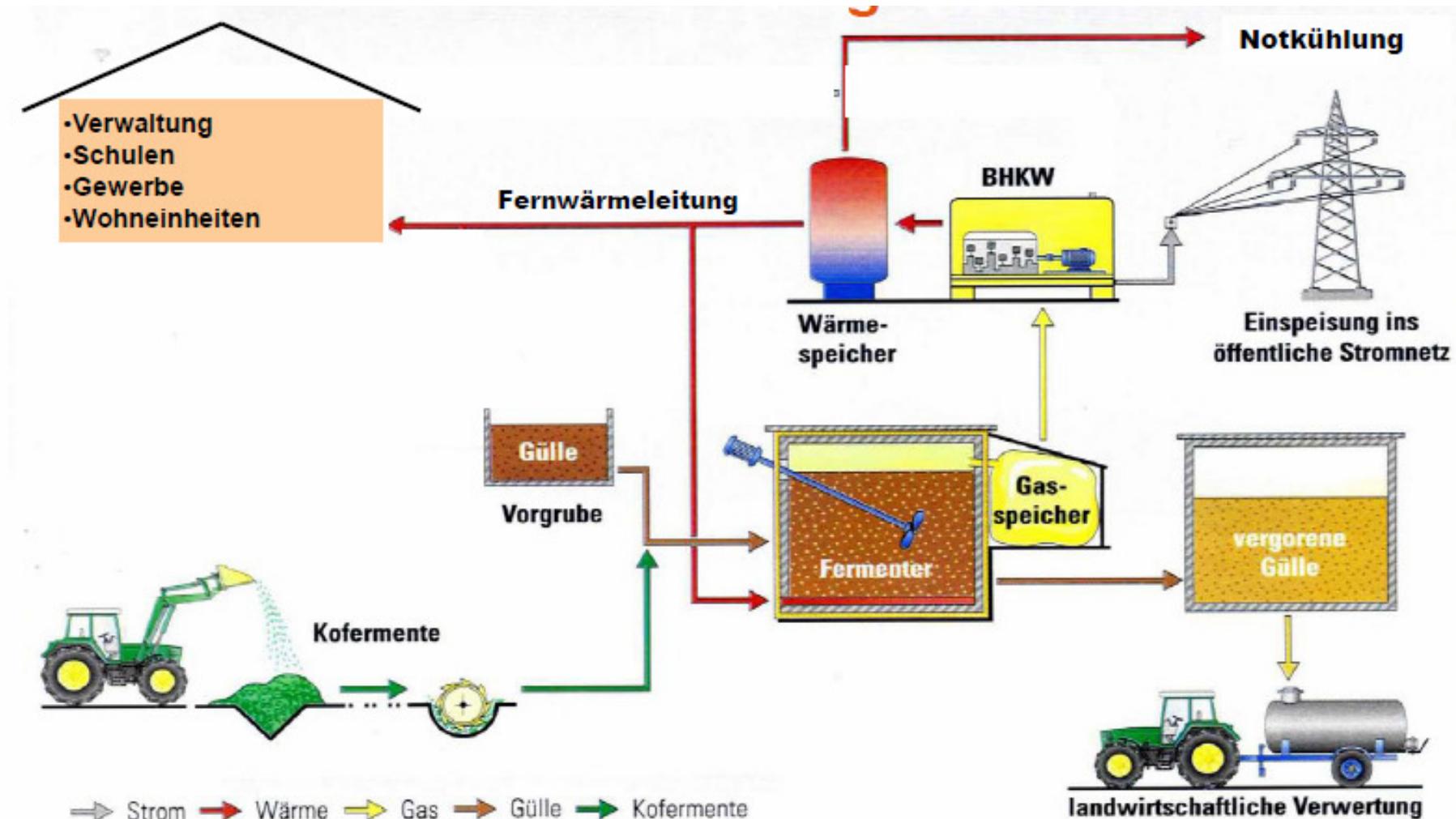


B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Wesendorf – Biogas-KWK mit Wärmenetz



Folie 53



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

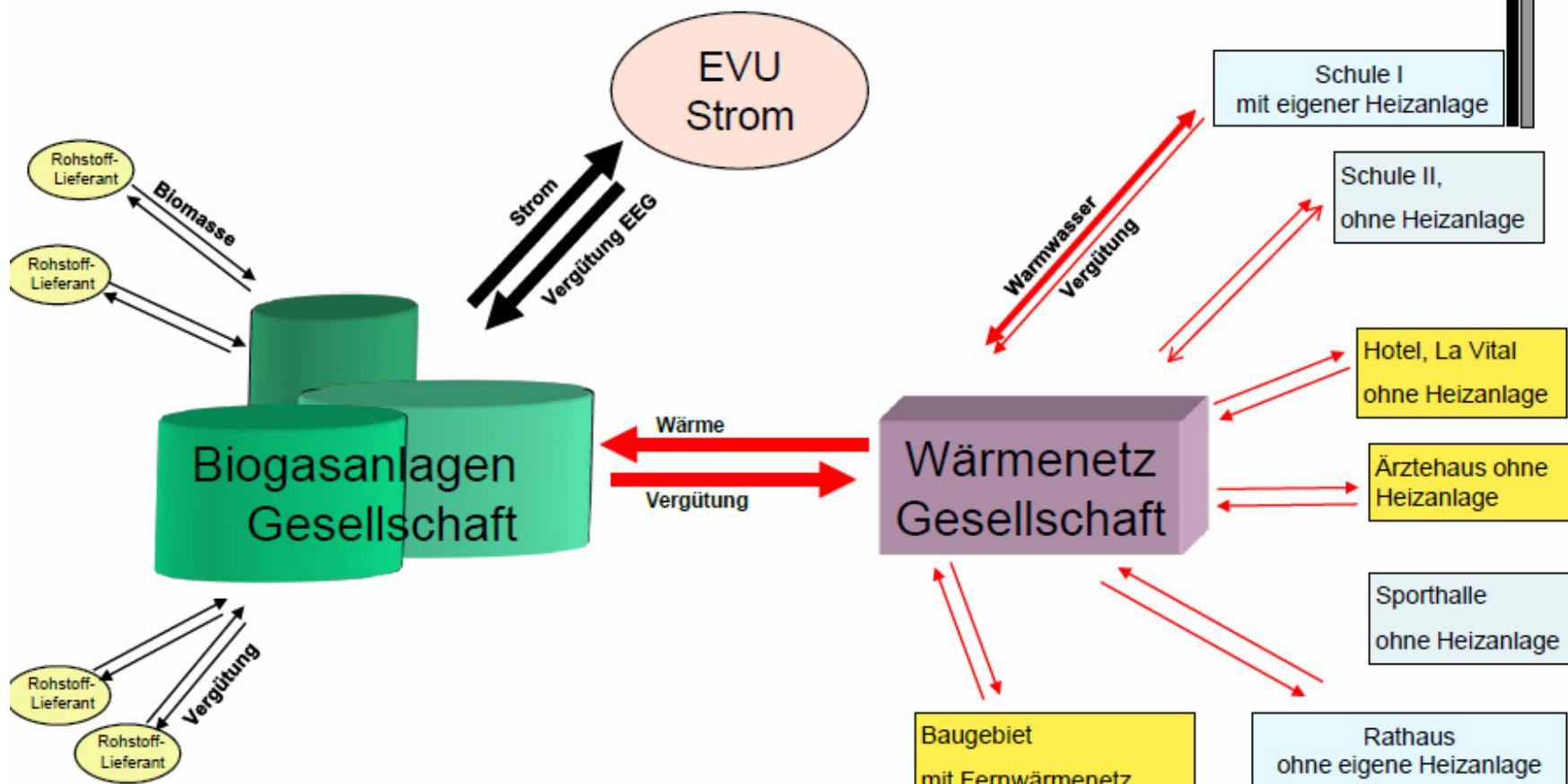
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**D U I S B U R G
E S S E N**

Wesendorf (2)

Biogasanlage mit innovativem Wärmekonzept im ländlichen Raum

abstrakt von
land wärme
kunst



28.05.2009

29

Andreas Lindenberg, Geschäftsbereichsleiter, Nds. Landgesellschaft mbH

Folie 54



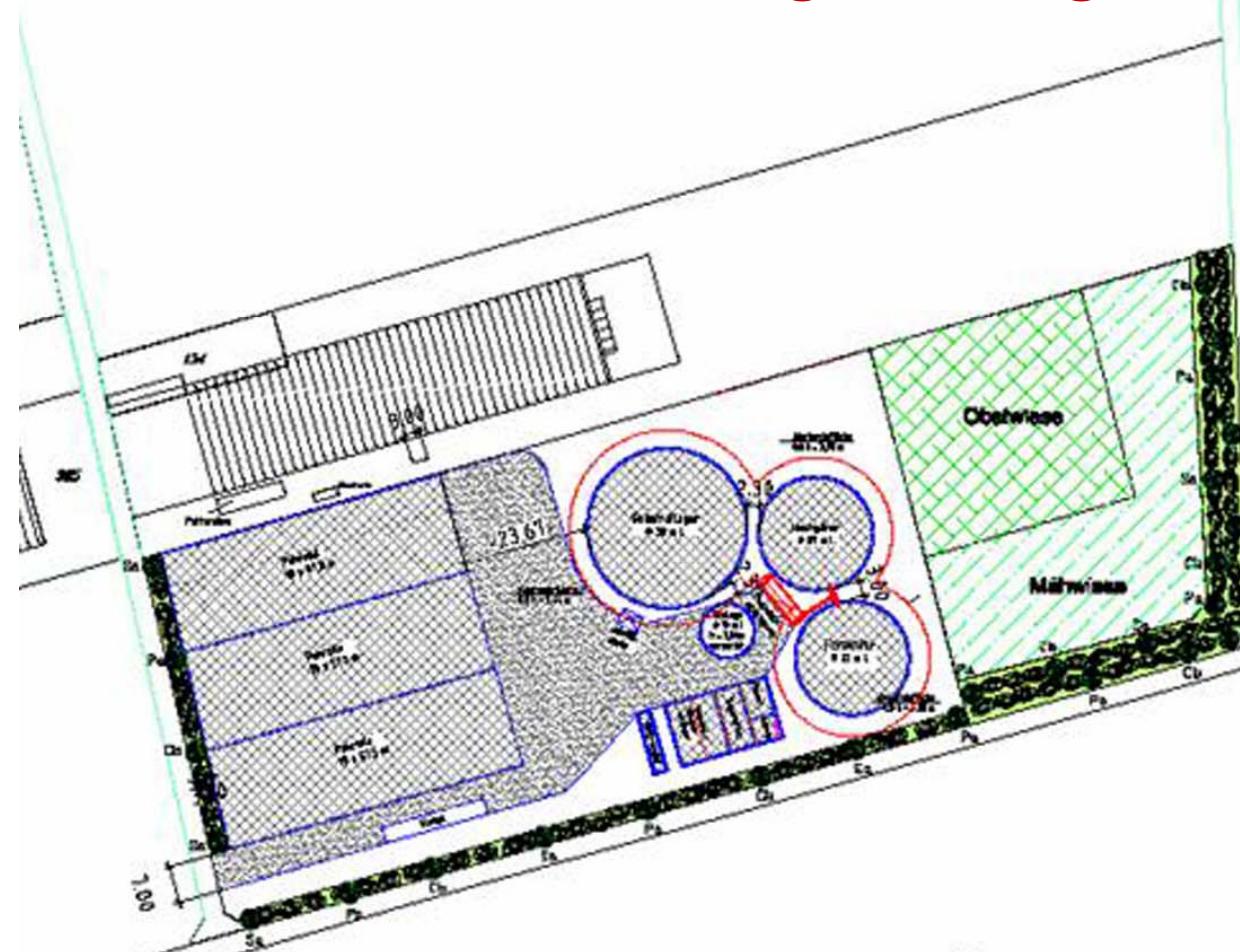
B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN 54



Gemeinschafts-Biogasanlage Schwalmtal



Folie 55



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmennetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

ReEnergie Niederrhein Biogas Schwalmtal GmbH & Co KG

BGA – Betreibergesellschaft u. Wärmelieferant:

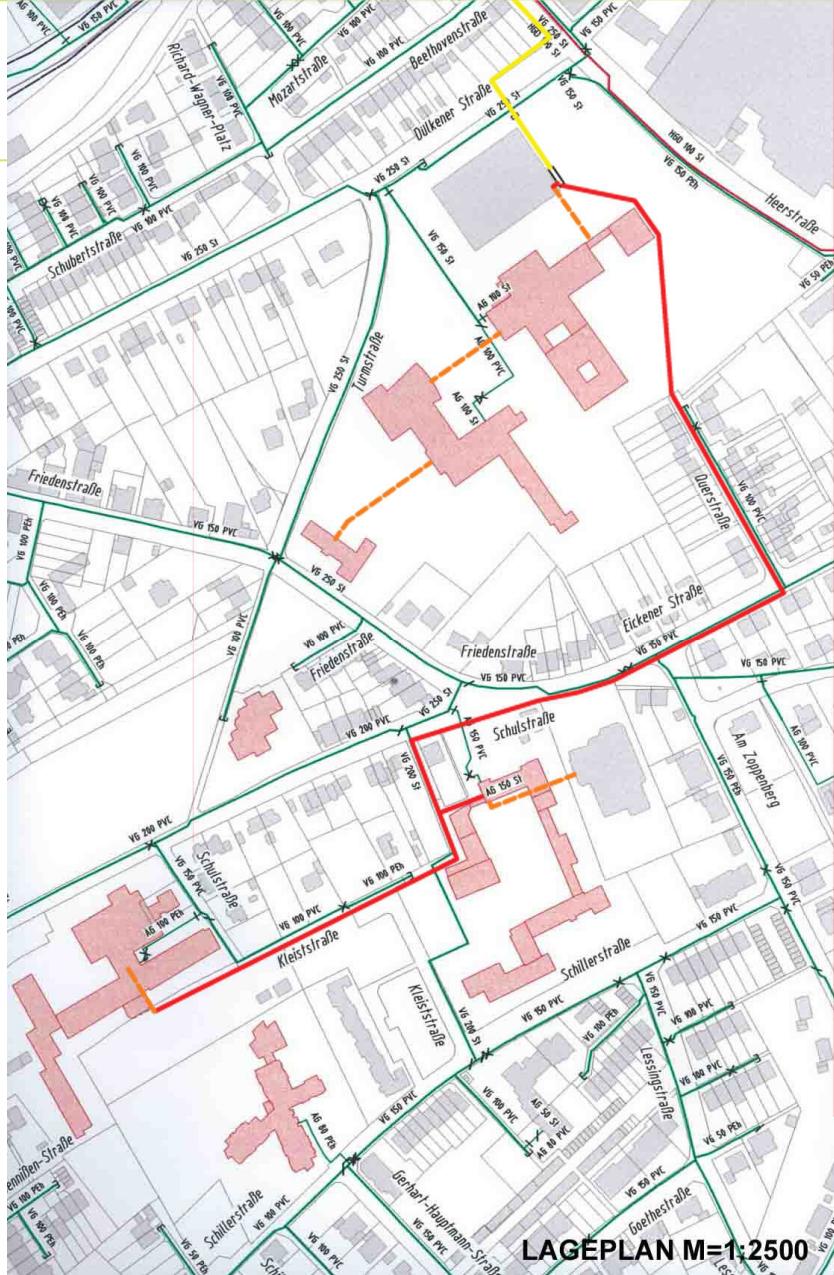
- **Niederrheinwerke Viersen GmbH**
- **Stadtwerke Nettetal GmbH**
- **Schwalmtalwerke AöR**
- **ReEnergie Niederrhein GmbH**
- **PlanET GmbH und Pro-2 GmbH**
- **Landwirte und BürgerInnen**



Trassenführung – BGA Schwalmtal

gelb = Biogasleitung

Folie 57

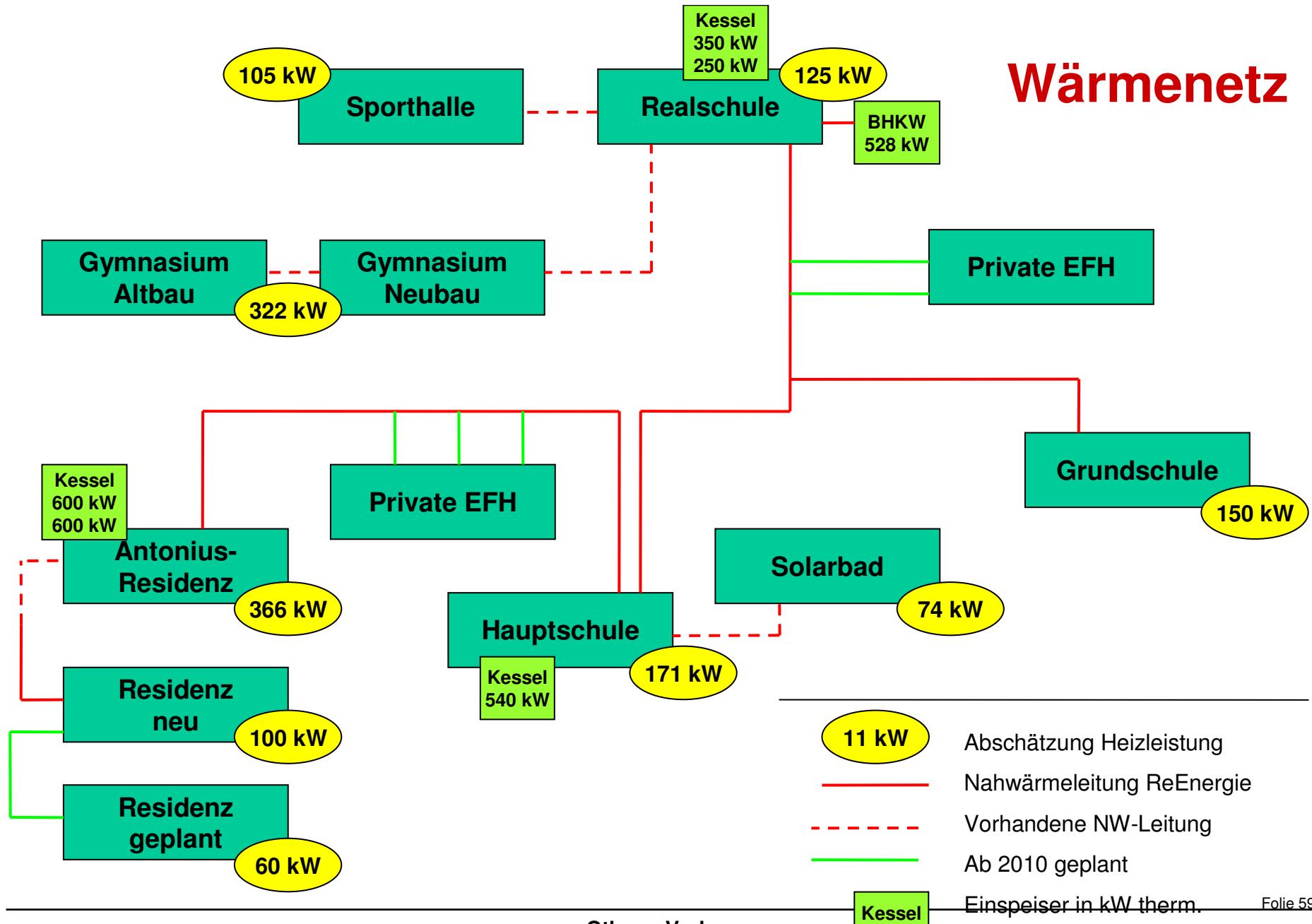


Trassenführung

Gelb = Biogasleitung
Rot = Wärmeleitung

Folie 58

Wärmennetz



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

Kessel
540 kW

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Folie 59

Weitere Städte mit hohem KWK-Anteil

- Lemgo
- Schwäbisch Hall
- Flensburg
- Potsdam
- Duisburg
- Ulm



Agenda

- Motivation
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Rahmenbedingungen
- Kommunale Wärmenetze
- **Fernwärmekampagne**
- Contracting
- Fazit

Folie 61



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Eine Dachmarke für die Fernwärme

- ❖ Entwickelt in Kooperation AGFW und B.KWK
- ❖ Erstmals vorgestellt auf dem KWK-Kongress 29.10.2009 in Berlin



Folie 62



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

darum fernwärme...

denn mit ihr bleibt es drinnen
warm und draußen kalt.

fernwärme
rein ins haus.

initiative-fernwärme.de



Folie 63



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

darum fernwärme...

denn sie ist bequem
und frisst wenig Mäuse.

fernwärme
rein ins haus.



initiative-fernwärme.de

Folie 64



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

darum fernwärme...

denn sie ist stubenrein und hilft,
CO₂ zu vermeiden.

fernwärme 
rein ins haus.

initiative-fernwärme.de



Folie 65



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

darum fernwärme...

denn sie schafft Nestwärme
und beflügelt den Klimaschutz.

fernwärme 
rein ins haus.

initiative-fernwärme.de



Folie 66



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Stichwortsuche 

darum fernwärme...

denn sie schafft Nestwärme
und beflügelt den Klimaschutz



fernwärme 
rein ins haus.

[Startseite](#) [Was ist Fernwärme?](#) [Vorteile](#) [Förderung und Kosten](#) [Kontakt](#)

Ihr Schnelleinstieg in die Fernwärme

News & Wissenswertes

16.07.09 Wunschenergie Fernwärme?
Für Fernwärme sprechen nicht nur ökologische und wirtschaftliche Argumente...

10.07.09 Erneuerbare Energien!
Fernwärme ist Ersatzmaßnahmen

Was ist Fernwärme?
Zentral erzeugt, kommt Fernwärme per Rohrleitung in Ihre Gebäude. Alles Wissenswerte im Überblick.
[mehr ...](#)

Ihre Vorteile
Mit Fernwärme senken Sie Ihre Kosten und genießen Versorgungssicherheit rundum.
[mehr ...](#)

Kosten & Förderung
Transparente Preise und staatliche Förderung. Mit Fernwärme entscheiden Sie sich für Wirtschaftlichkeit.
[mehr ...](#)

Informationen zu Fernwärme in Ihrer Nähe
 [Suchen >](#)

Sitemap Impressum Kontakt Nutzerhinweis Seite drucken Seite empfehlen

Folie 67



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting

Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**



Agenda

- Motivation
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Rahmenbedingungen
- Kommunale Wärmenetze
- Fernwärmekampagne
- Contracting
- Fazit

Folie 68



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

KWK in der Gebäudetechnik

- Große Anlagen in Krankenhäuser, Rechenzentren usw. EFFIZIENT (Stromkennzahl) und markteingeführt
- Kleinst-KWK hohes Entwicklungspotenzial (Verbrennungsmotoren, Stirling, Brennstoffzellen)
- Hocheffizienzkriterium (EU-Richtlinie, CO₂-Emissionen)
- KWKG neu – Bonus für eigengenutzten Stroms!
- Gewissenhafte Auslegung (war immer schon wichtig)
- Neue Vermarktungsstrukturen

Mikro-KWK-Anlagen

							
Stand 3.5.2006							
Basis: Angaben der Hersteller, keine Gewähr durch den B.KWK							
Bezeichnung des Geräts	Ecopower	MicroGen	Lion POWERBLOCK	Dachs Heiz-Kraft-Anlage	SOLO STIRLING 161 mikroKWK-Modul	Sunmachine Pellet	WhisperGen
Technik	Gasmotor	Free Piston Stirling Engine	Freikolben Dampf-Kraft-Maschine	Otto- und Dieselmotor	Stirlingmotor	Stirlingmotor	Stirlingmotor
Elektrische Leistung	1,3 – 4,7 kW	1 kW	0,2 – 3 kW	5 – 5,5 kW	2 – 9,5 kW (stufenlos modulierbar)	1,5 – 3 kW	1,2 kW
Thermische Leistung	4,0 – 12,5 kW	3 Modelle von 15 kW, 24 kW und 36 kW	2 – 16 kW	10,3 – 12,5 kW 17,2 – 20,3 kW	8 – 23 kW (stufenlos modulierbar)	4,5 – 10,5 kW	8 kW
Brennstoffe	Erdgas, Flüssiggas (Propan)	Erdgas, Flüssiggas	Erdgas, Flüssiggas	Erdgas, Flüssiggas, Heizöl, RME	Erdgas, Flüssiggas	Pellets	Erdgas, Flüssiggas, Diesel, Kerosin
Brennstoffleistung/ Leistungsbereich	8,8 – 19 kW	Steht noch nicht endgültig fest	2,3 – 20 kW	17,6 – 20,5 kW	16 – 40 kW	6,25 – 15 kW	9,6 kW
Maße (Höhe/ Breite/ Tiefe) in mm	1085 x 762 x 1370	920 x 450 x 480	1260 x 620 x 830	1000 x 720 x 1070	980 x 700 x 1280	1500 x 800 x 1200	500 x 850 x 600
Leergewicht	390 kg	90 kg	160 kg	520 kg	460 kg	Ca. 350 kg	130 kg
Markteinführung	1999	geplant 2007	geplant 2. Hälfte 2006	1996	2004	geplant 2. Hälfte 2006	Ende 2006
Bis 2005 installierte Seriengeräte	1200	-	-	14.000	80	-	-
Einsatzbereiche	Ein-, Mehrfamilienhäuser, Kleingewerbe, Landwirtschaft	Einzelwohnungen, Einfamilienhäuser, Kleingewerbe	Ein-, Mehrfamilienhäuser, Kleingewerbe	Ein-, Mehrfamilienhäuser, Hotels, Landwirtschaft	Mittlere bis große Gebäude	Ein-/Zweifamilienhaus als Kompletttheizung, bei größeren Gebäuden als renditestarkes Grundlastgerät	Einzelwohnungen, Einfamilienhäuser, Kleingewerbe
Internetadresse	www.ecopower.de	www.microgen.com	www.otag.de	www.senertec.de	www.stirling-engine.de	www.sumachine.com	www.whispertech.co.nz

folie 70



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Stromerzeugende Heizung Potenzialabschätzung (ambitioniert)

Ca. 18 Mio. Heizungen in Deutschland

Jährlicher Bedarf an Heizkessel **ca. 600.000**

25 % durch KWK-Anlagen **150.000**

**Mit einer elektr. Leistung von 1 kW pro Heizung
sind nach 10 Jahren**

1.500 MW (installierte Leistung) möglich

entsprechend 6 TWh/a **< 1 % der Erzeugung**

Folie 71

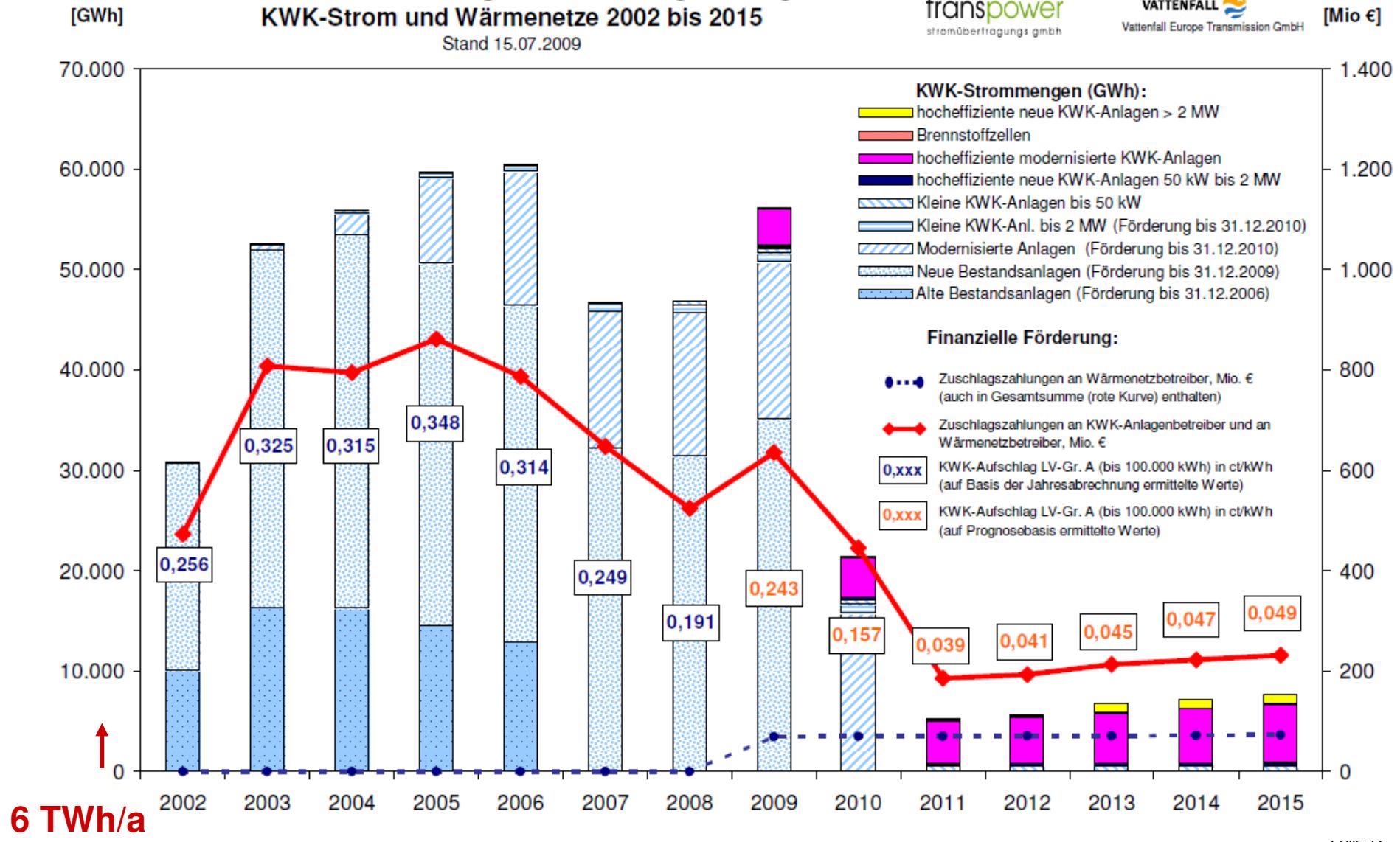


B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

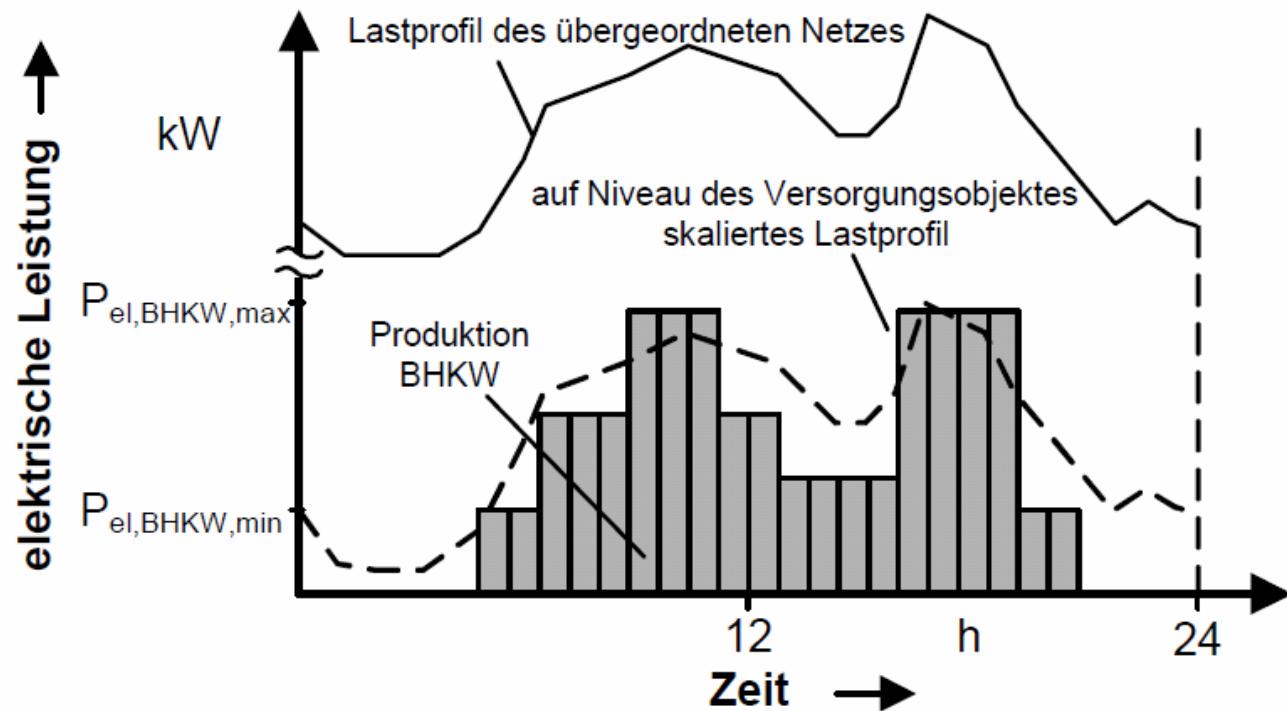
Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Entwicklung Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz:
Geförderte KWK-Strommengen und Zuschlagszahlungen für
KWK-Strom und Wärmenetze 2002 bis 2015
Stand 15.07.2009



Day-Ahead-Steuerung mit hinterlegten Typtagen



- Regelgröße vorgelagertes Netz
- Vollständige Wärmeabnahme sichergestellt (Speicher)
- Zeitabhängige (teils höhere) Vergütung (+ Betreiber)
- Entlastung Netz, insbesondere Abbau der Leistungsspitzen (+ Netzbetreiber)



Agenda

- Motivation
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Rahmenbedingungen
- Kommunale Wärmenetze
- Fernwärmekampagne
- Contracting
- Fazit

Folie 74



B.KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Fazit

- **KWK-Ausbau ist ein zentrales Element einer Nachhaltigkeitsstrategie**
- **KWK bietet neben ökologischen auch wirtschaftliche und sonstige Vorteile**
- **KWK hat ein enormes Potenzial (> 50% der Stromerzeugung)**
- **KWK passt hervorragend zu einer proaktiven kommunalen Energiepolitik**
- **Wer heute auf KWK setzt, liegt morgen auf der sicheren Seite**
- **Die Voraussetzungen für KWK-Ausbau sind jetzt so gut wie nie und wie nirgends sonst**
- **Dennoch:**
KWK kommt aber nicht von selbst, tragen auch Sie dazu bei !

Aus der Vergangenheit kann jeder lernen.
Heute kommt es darauf an, aus der
Zukunft zu lernen.

Hermann Kahn
Zukunftsforscher

Verschwenden beenden!



- Mehr Informationen auf www.bkwk.de
- B.KWK-Newsletter **kostenlos abonnieren**

Folie 76



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

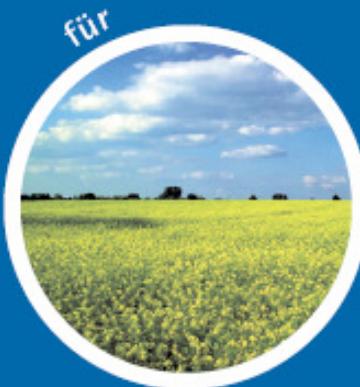
Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

verheyen@uni-due.de

KWK-Ausbau ist wichtig



für
Klimaschutz
und
Ressourcenschonung



für
Strukturwandel
hin zu einer dezentralen
Energieversorgung



für
sichere und
wirtschaftliche
Energieversorgung



für
Erhalt und Ausbau
zukunftssicherer
Arbeitsplätze



B.KWK
Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Othmar Verheyen
KWK-Fernwärmenetze und -Contracting
Essen, 23. 03. 2010

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**