

## Energiekonzept der Stadtwerke Bielefeld



Das Energiekonzept der Stadtwerke Bielefeld für Bielefeld umfasst:

## „Wärmebedarfsstudie“

Veränderte Positionierung auf dem Wärmemarkt  
weniger Erdgas – mehr Fernwärme und dezentrale Erzeugung

## „Die Zukunft der Stromerzeugung“

Planung zum Erhalt der Eigenerzeugung  
Sicherung der Nachfolge für bestehende Kraftwerksblöcke

Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung  
Sicherstellung der Umsetzung der Klimaschutzziele

# Wärmebedarfsstudie



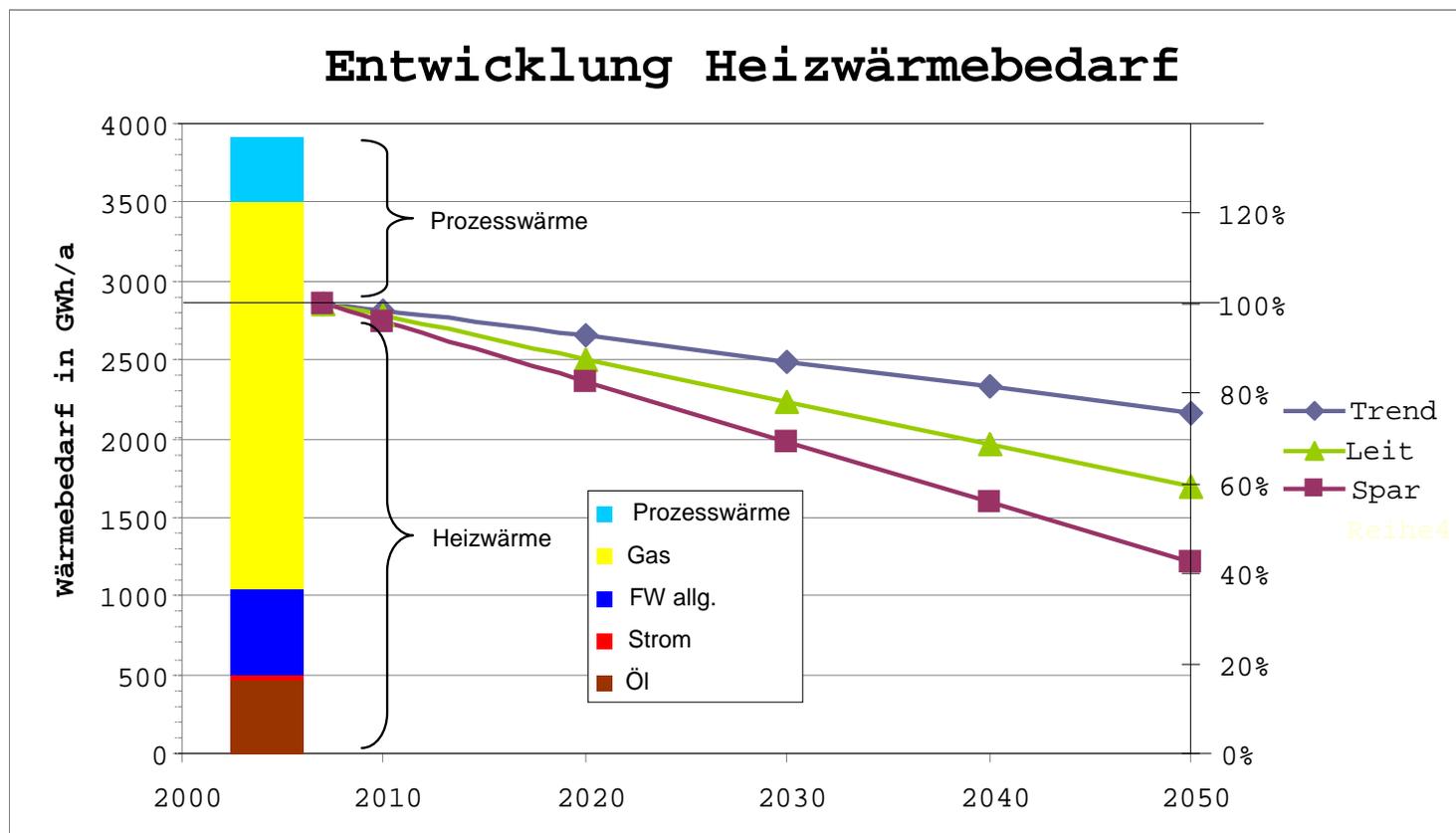
- Das „9 Punkte Energiekonzept“ der Bundesregierung vom September strebt mit 40% bis 2020 und mit 80% bis 2050 eine enorme CO<sub>2</sub>-Reduzierung an.
- Neue technologische Entwicklungen (Wärmepumpe, Holzpellets, Mikro-KWK\* usw.) und Substitutionswettbewerb bestimmen den Wärmemarkt (Rückgang der Erdgasanschlusssdichte im Neubaubereich von früher 90% auf 50% in 2009).
- Fördermaßnahmen und Gesetze (Wärmedämmprogramme, KWK-ModG, Energiesparverordnung (EnEV), EEWärmeG usw.) unterstützen CO<sub>2</sub>-Ziele.
- Energiekonzept strebt zum Klimaschutz eine Steigerung der energetischen Sanierungsrate von 1% auf 2% im Baubestand an.
- Die hohe Bedeutung einer Wärmenetzinfrastruktur (Erhöhung des KWK-Anteils, CO<sub>2</sub>-Reduzierung, Befreiung vom EEWärmeG und der niedrige Primärenergiefaktor) werden große Vorteile für den Energieträger Fernwärme bringen.

\* „KWK“ = Kraft-Wärme-Kopplung = gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme  
= Stromerzeugung, bei der die entstehende Abwärme genutzt wird und andere Heiz-Brennstoffe verdrängt

- **Diese Entwicklungen stellen für alle Stadtwerke Herausforderungen dar!**
- **Ein in der Bundesrepublik einmaliger Wärmeatlas der SWB liegt nun vor und liefert optimale Grundlagen für die ökonomische und ökologische Beurteilung des Gebäudebestands in Bielefeld.**
- **Wärmeatlas ermittelt für ca. 65.000 Objekte den Wärmebedarf bis 2050.**
- **Jedes Objekt ist einem Gebäudetyp zugeordnet (Geschosszahl, Dachform, Fassadenwert usw.), der Grundlage für die Berechnung der Wärmebedarfsentwicklung ist.**
- **Prognosen in Trend-, Leit- und Sparszenario für 2020, 2030, 2040 und 2050.**
- **Die Darstellung der Wärmebedarfsentwicklung pro Straßenabschnitt im geographischen Informationssystem bietet eine einzigartige Planungs- und Entscheidungsgrundlage.**

# Wärmebedarfsstudie Bielefeld

## Entwicklung des Wärmebedarfs



**Ziele SWB beim Ausbau von Wärmenetzen:**

- **Nutzung des positiven Images der Fernwärme zur Absatzstabilisierung**
- **Langfristige Auslastung bestehender Erzeugungsanlagen**
- **Erreichen einer hohen KWK-Quote für Bielefeld bis 2020**
- **Ausbau der dezentralen KWK-Stromerzeugung**
- **Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes für Bielefeld**
- **Nutzung bestehender Förderprogramme für Wärmenetze**
- **Antwort auf Substitutionswettbewerb**

# Wärmebedarfsstudie Bielefeld

## Maßnahmen zur Anpassung an den veränderten Wärmemarkt



- Der zu erwartende erhebliche Rückgang des Wärmebedarfs wird starken Einfluss auf die leitungsgebundenen Energieträger (Erdgas und Fernwärme) haben.
- Mit Hilfe der Wärmestudie sind Maßnahmen zur Anpassung an den zukünftigen Wärmemarkt analysiert worden. Die wirtschaftlich attraktivsten Maßnahmen sind in den Wirtschaftsplan 2011-2015 aufgenommen worden.

### 1. Verdichtungen im Fernwärmegebiet

(Ausbau Fernwärme ohne neue Transportleitungen)

### 2. Fernwärmeausbaumaßnahmen

(Ausbau Fernwärme mit wenigen Transportleitungen)

### 3. große Fernwärmeausbaumaßnahmen

(Ausdehnung der Fernwärme in andere Stadtteile )

### 4. Nahwärmekonzepte

#### 4.1 Nahwärmeinseln

(Aufbau einer Nahwärmeinsel für Siedlungsgebiet)

#### 4.2 Objekt BHKW\*

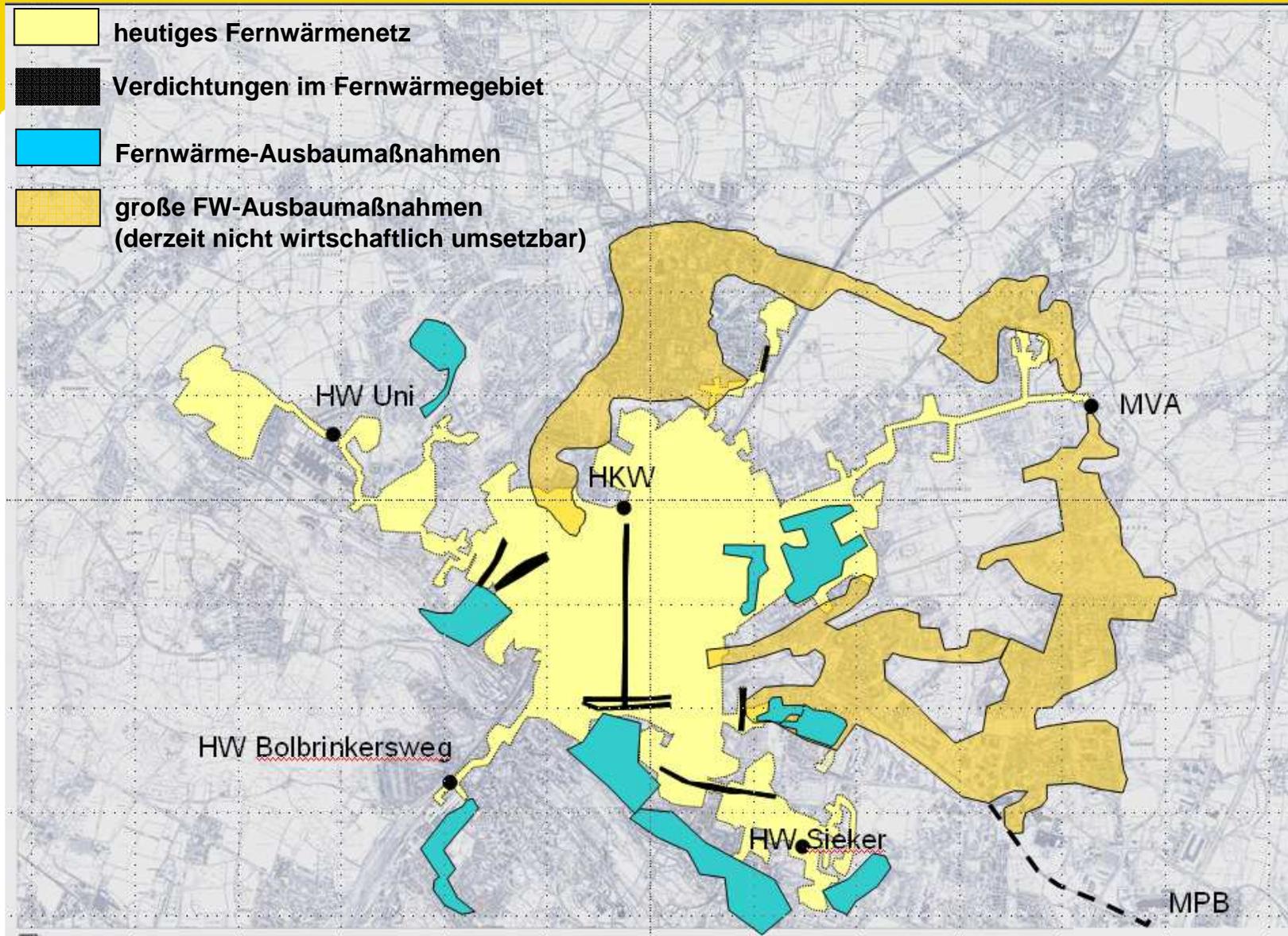
(Versorgung eines/mehrer benachbarter Gebäude)

#### 4.3 Mikro BHKW

(Versorgung einzelner 1-/2-Fam.-Häuser)

\* „BHKW“= Blockheizkraftwerk = kompakter Stromerzeuger mit Abwärmenutzung

# Wärmebedarfsstudie Bielefeld untersuchte Fernwärme-Projekte

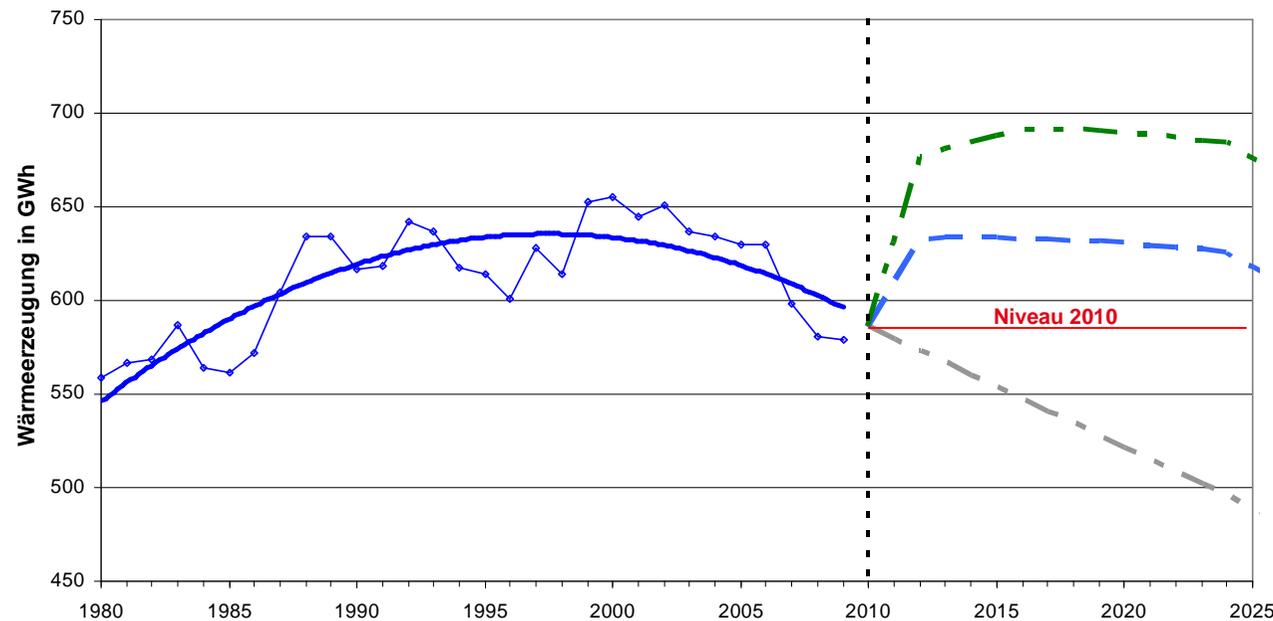


# Wärmebedarfsstudie Bielefeld

## gesamtes Potenzial Fernwärme + Nahwärmekonzepte



### Nah- und Fernwärmeentwicklung im Leit-Szenario Potenziale SWB



- ◆— historische Fernwärmeerzeugung
- - — zukünftige Fernwärmeerz. ohne Maßnahmen
- - — zukünftige Fernwärmeerz. mit Maßnahmen (Verdichtung und kl. Ausbau)
- - — zukünftige Fernwärmeerz. mit Maßnahmen zuzüglich Nahwärmeerz. (Nahwärmenetze, Objekt-BHKW und Mikro-BHKW)

Durch die Maßnahmen wird der Fernwärmeabsatz 2025 um 38% gesteigert – statt kontinuierlich zu fallen!

Hausanschl.: +75%!  
3.350 => 6.000

Leitungen: +40%!  
180 km => 250 km

# Wärmebedarfsstudie Bielefeld

## Erforderliche Investitionen zur Hebung des Potenzials

Projekte	Ausbau	Anzahl	Investmittel
Verdichtungen	44,0 GWh	55	5,3 Mio. €
Fernwärmeausbau*)	93,0 GWh	35	31,0 Mio. €
Nahwärmekonzepte			
Inseln	61,0 GWh	12	12,4 Mio. €
Objekt-BHKW	5,0 GWh	20	1,2 Mio. €
Mikro-BHKW	15,0 GWh	500	9,0 Mio. €
<b>Summe</b>	<b>218,0 GWh</b>	<b>622</b>	<b>58,9 Mio. €</b>

**Fernwärmeabgabe 2009: 580 GWh**

\*) Die Neuerschließung ganzer Stadtteile mit Fernwärme erweist sich derzeit als nicht wirtschaftlich

## „Die Zukunft der Stromerzeugung“

Planung zum Erhalt der Eigenerzeugung  
Sicherung der Nachfolge für bestehende Kraftwerksblöcke

Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung  
Sicherstellung der Umsetzung der Klimaschutzziele

## Zukunft der Stromerzeugung konventionelle Erzeugung



Die Stadtwerke Bielefeld haben sich bisher wirtschaftlich sehr gut behauptet, weil sie stets auf eine angemessene Eigenerzeugung von Strom und Wärme aus einem breiten Energieträgermix zurückgreifen konnten.

**Dieses Ziel soll weiter verfolgt werden!**

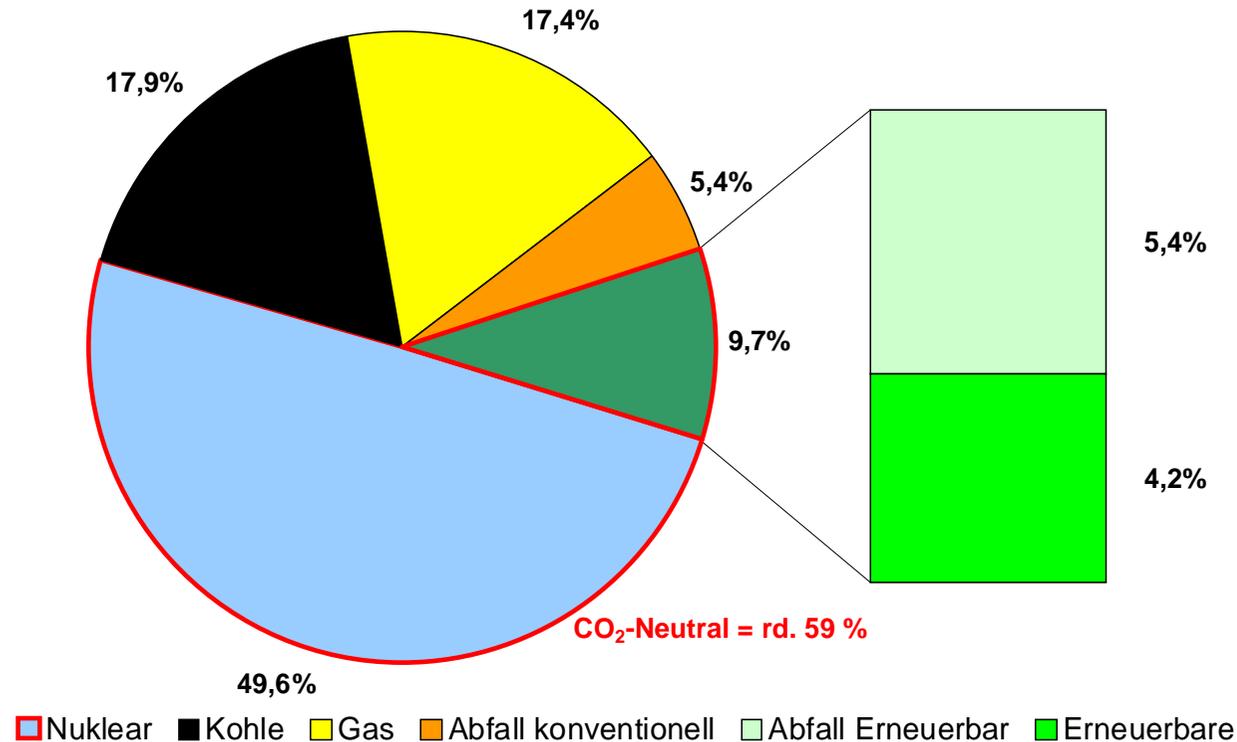
Es ist beabsichtigt, dauerhaft ca. 80% des verkauften Stromes aus eigenen Erzeugungsanlagen bereit zu stellen

Bedingt durch Steigerungen der Energieeffizienz und durch sinkende Bevölkerungszahlen wird der Energiebedarf der individuellen Kunden zukünftig abnehmen. Der Energiebedarf der Bielefelder Kunden wird insgesamt sinken.

Das Kernkraftwerk Grohnde (KWG) nimmt hier eine Sonderstellung ein, da seine Verfügbarkeit über 2018 hinaus nicht gesichert ist. Solange das KWG verfügbar ist, können SWB mengen- und strukturbedingt auch deutliche Kundensegmente außerhalb Bielefelds adressieren. Sobald KWG wegfällt, ist die Konzentration auf Bielefeld und einige wenige externe Kunden zu bevorzugen. Für beide Szenarien sind Vorkehrungen zu treffen.

# Das aktuelle Stromerzeugungs-Portfolio für Bielefeld:

- Bielefelder KWK-Anlagen voll zugerechnet und neue EEG-Anlagen Bielefeld zugeordnet -



- CO<sub>2</sub>-neutrale Erzeugung mit etwa 60% sehr dominant!
- spezifischer Ausstoss SWB-Strommix nur **202 g CO<sub>2</sub>/kWh** (bundesweit: **506 g CO<sub>2</sub>/kWh**)
- Anteil Kohle wird zukünftig abnehmen (HKW, GK-Veltheim)
- Anteil Erneuerbarer wird zukünftig deutlich gesteigert

## Konventionelle Erzeugung Mittelfristige Veränderungen im Bestand

<b>Variante 1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Laufzeitverlängerung Grohnde erfolgt</li><li>- heutiger Stromabsatz: rd. 3,2 Mrd. kWh</li><li>- Laufzeitende Kohleblöcke Veltheim im Jahr 2018</li></ul>
<b>Variante 2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Laufzeitende Grohnde im Jahr 2018</li><li>- reduzierter Stromabsatz</li><li>- Laufzeitende Kohleblöcke Veltheim im Jahr 2018</li></ul>

## Konventionelle Erzeugung Veränderungen der Erzeugungsstruktur

- heute: gut angepasster Mix verschiedener Kraftwerke, gute Bedarfsdeckung der Kunden in allen Lastfällen (Tag/Nacht; Wochentag/Wochenende; Industrie/Haushalt)
  - zukünftig: Viel Strom aus Sonne und Wind, mit starken Schwankungen bei vorherrschender Sonne Lastspitze zu Mittag zukünftig durch Fotovoltaik gedeckt
  - Folge: Einsatzfenster für heutige kohlebefeuerte Mittellastkraftwerke entfällt schnell regelbare, hoch-flexible Kraftwerke sind erforderlich
  - Konsequenz: SWB sehen zur Absicherung des Erzeugungsportfolios eine Leistungsscheibe eines hocheffizienten und sehr flexiblen Gaskraftwerkes vor
-  Analyse der unterschiedlichen Varianten ergab, dass eine Leistungsscheibe von 115 MW in allen Varianten geeignet ist, die konventionelle Erzeugung bis etwa 2024 zu stabilisieren

## Konventionelle Erzeugung Fazit:

- **alle betrachteten Szenarien verlangen übereinstimmend den Zubau (zumindest) einer Gas-Leistungsscheibe von etwa 115 MW im Zeitfenster 2018 - 2020!**  
**Dazu ist ein Invest von etwa 89 Mio. € erforderlich**  
**Der Bau kann nur in Kooperation, mit geeigneten Partnern erfolgen**
- **falls KWG nicht über 2018 hinaus betrieben werden kann, muss bei Wegfall des Blocks 4 Veltheim für den Zeitraum nach 2024 über eine weitere Leistungsscheibe von ca. 100 MW später entschieden werden**

## „Die Zukunft der Stromerzeugung“

**Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung**

**Sicherstellung der Umsetzung der Klimaschutzziele**

- **Ausbau Erneuerbarer Erzeugung**

## **Beschluss des Rates der Stadt Bielefeld:**

**Bis 2020 sollen mindestens 20% des Bielefelder Stroms aus erneuerbaren Quellen stammen\*,  
25% des Stroms sollen in KWK erzeugt werden  
und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß soll um 40% reduziert werden**

- **diese Ziele werden die Stadtwerke in ihrem Bereich umsetzen**
- **das erfordert deutlich mehr Strom aus erneuerbaren Quellen!**

\*auch wenn SWB wettbewerbsbedingt 2020 nicht mehr 100% dieses Stromes liefert, soll die Klimaschutzverpflichtung für die Gesamtmenge übernommen werden

- **Das bereits umgesetzte „Neue Energiekonzept“ 2008 – 2010:**

in den vergangenen 2 Jahren haben die Stadtwerke im Rahmen des „Neuen Energiekonzeptes“ die Vorkehrungen zum Ersatz der Kohlekessel des Heizkraftwerkes getroffen und mit einer umfassenden Umgestaltung der Strom- und Fernwärmeerzeugung begonnen:

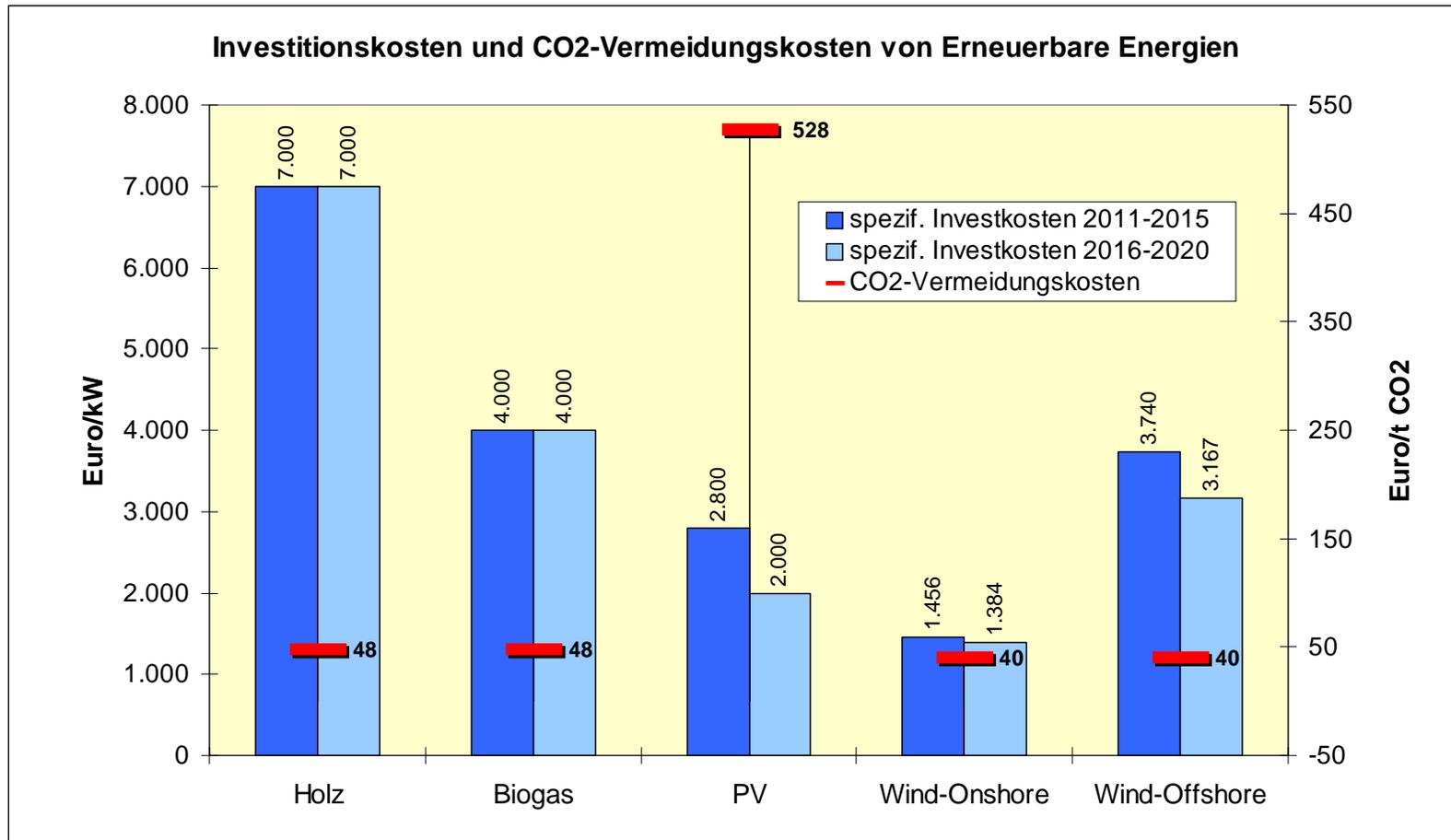
**34 Mio. €** wurden umgesetzt für

- ein Holzkraftwerk mit 1,2 MW
- eine Biogasanlage mit 0,5 MW
- drei Windkraftanlagen mit 5 MW
- 5 MW Photovoltaik

und sparen bereits rund **28.000 t CO<sub>2</sub>/Jahr** ein !

ab 2013 bei Stilllegung der Kohlekessel  
wird die CO<sub>2</sub>-Einsparung auf 108.000 t CO<sub>2</sub>/a ansteigen!

# Investitionskosten und CO<sub>2</sub>-Vermeidung Ausbau-Schwerpunkt: Windkraft !

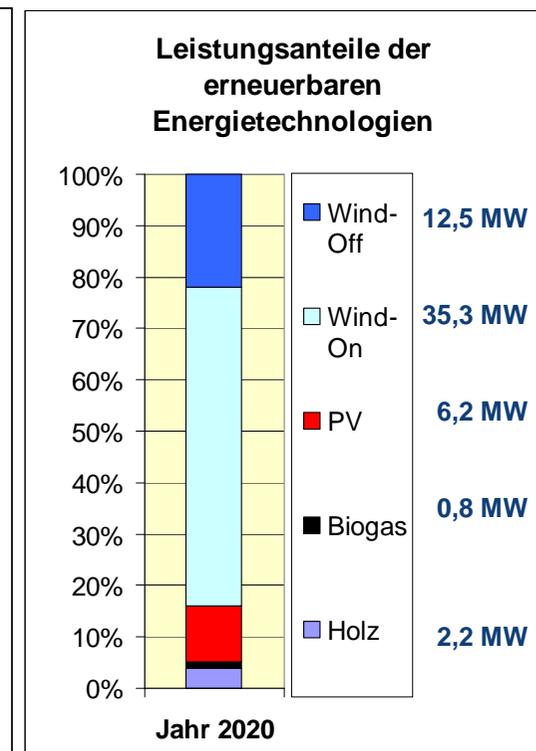
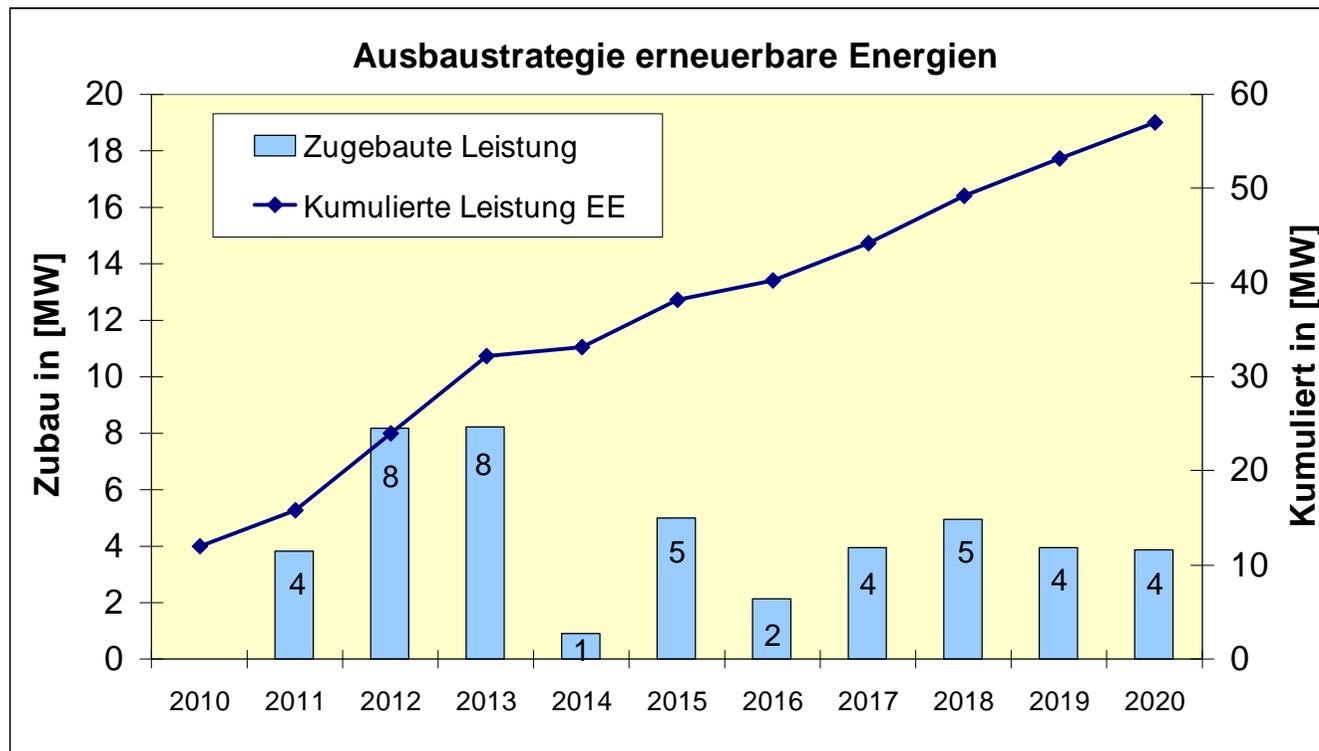


**Ausbaustrategie mit Fokus auf Windkraft – geringes Invest; großer Klimaschutz**

\* Bei Windkraft: gemittelter Wert über den jeweiligen 5-Jahres-Zeitraum  
 \*\* Quelle: BMU „Leitstudie 2008“, Seite 123, Werte aus Prognose 2010; Berlin, Oktober 2008

# Ausbauszenario Erneuerbare - viel Windkraft zur Erreichung der Klimaschutzziele -

Das Ziel „20% Erneuerbare an Netzlast Bielefeld“ wird durch den Zubau von von insgesamt **57 MW** regenerativer Leistung gemäß Strategie erreicht.



**Ausbaustufen** 2008 - 2010: 12 MW  
 2011 - 2015: 26 MW  
 2016 - 2020: 19 MW => **Summe: 57 MW**

**Der Ausbau der erneuerbaren Energien gemäß der vorgestellten Strategie bewirkt:**

- **20% des gesamten Stromabsatzes in Bielefeld stammen aus erneuerbaren Energien**
- **34% des Bielefelder Leistungsbedarfes wird über erneuerbare Energien abgedeckt**
- **25% des Strombedarfs der Stadtwerke-Kunden in Bielefeld wird aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt**

## **Energieeffizienz – Kunden sparen Energie**

**Kunden und Industrie werden den Klimaschutz durch eigene Aktivitäten unterstützen und zukünftig ihren Verbrauch reduzieren**

**Bis 2020 wird der Stromverbrauch um etwa 8% zurückgehen  
und der Wärmeverbrauch um etwa 11%**

**Dadurch werden dem Stadtgebiet Bielefeld auf Basis bundesweiter  
Durchschnittswerte zusätzlich CO<sub>2</sub>-Emissionen erspart:**

- 80.000 t CO<sub>2</sub> durch verringerten Stromverbrauch**
- 50.000 t CO<sub>2</sub> durch weniger Wärmeverbrauch**

**Die Stadtwerke werden aktiv dafür werben, dass sich diese positiven  
Resultate beim Kunden einstellen**

**und unterstützen dies monetär durch**

- Förderprogramme (bisher 5,3 Mio. €)**
- Contracting-Angebote (aktuell 21 Mio. €)**
- Tarifmodelle, die Klimaschutz honorieren**

**Zur Positionierung im Wärmemarkt: „Wärmebedarfsstudie“**

**Zur Positionierung Im Strommarkt: „Die Zukunft der Stromerzeugung“**

## **Resultate des Energiekonzeptes für die strategische Weiterentwicklung im Strom- und Wärmemarkt**



### **Zukunftsfähige Positionierung im Strom- und Wärmemarkt:**

- **die konventionelle Eigenerzeugung ist bis etwa 2024 abgesichert  
eine 115 MW-Scheibe eines Gaskraftwerkes ist vorgesehen**
- **die Positionierung im Wärmemarkt wird stabilisiert  
Produkte als Ersatz für sinkenden Gasabsatz werden eingesetzt**
- **der Einsatz dezentraler Erzeugung wird intensiv ausgebaut  
vorrangig in Kraft-Wärme-Kopplung mit BHKWs**
- **regenerative Wärmeerzeugung wird ausgebaut  
Biogas-BHKWs und Holz-befeuerte Erzeugung wird ausgebaut**
- **der Anteil regenerativer Stromerzeugung wird erheblich ausgebaut  
die Klimaschutzziele der Stadt Bielefeld werden erreicht!**

## Investitionsvolumen

<b>Projekte (in Mio. €)</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Wärmebedarfsstudie</b>	<b>58,9</b>
- Verdichtungen im FW-Gebiet	5,3
- Ausbaumaßnahmen	31,0
- Objekt BHKWs	1,2
- Nahwärmeinseln	12,4
- Mikro BHKWs	9,0
<b>Beteiligung Gas Kraftwerk</b>	<b>89,0</b>
<b>Erneuerbare Energien</b>	<b>97,2</b>
- Holz	7,0
- Biogas	2,7
- PV	1,9
- Wind-Onshore	43,7
- Wind-Offshore	41,9
<b>Investitionen insgesamt</b>	<b>245,1</b>

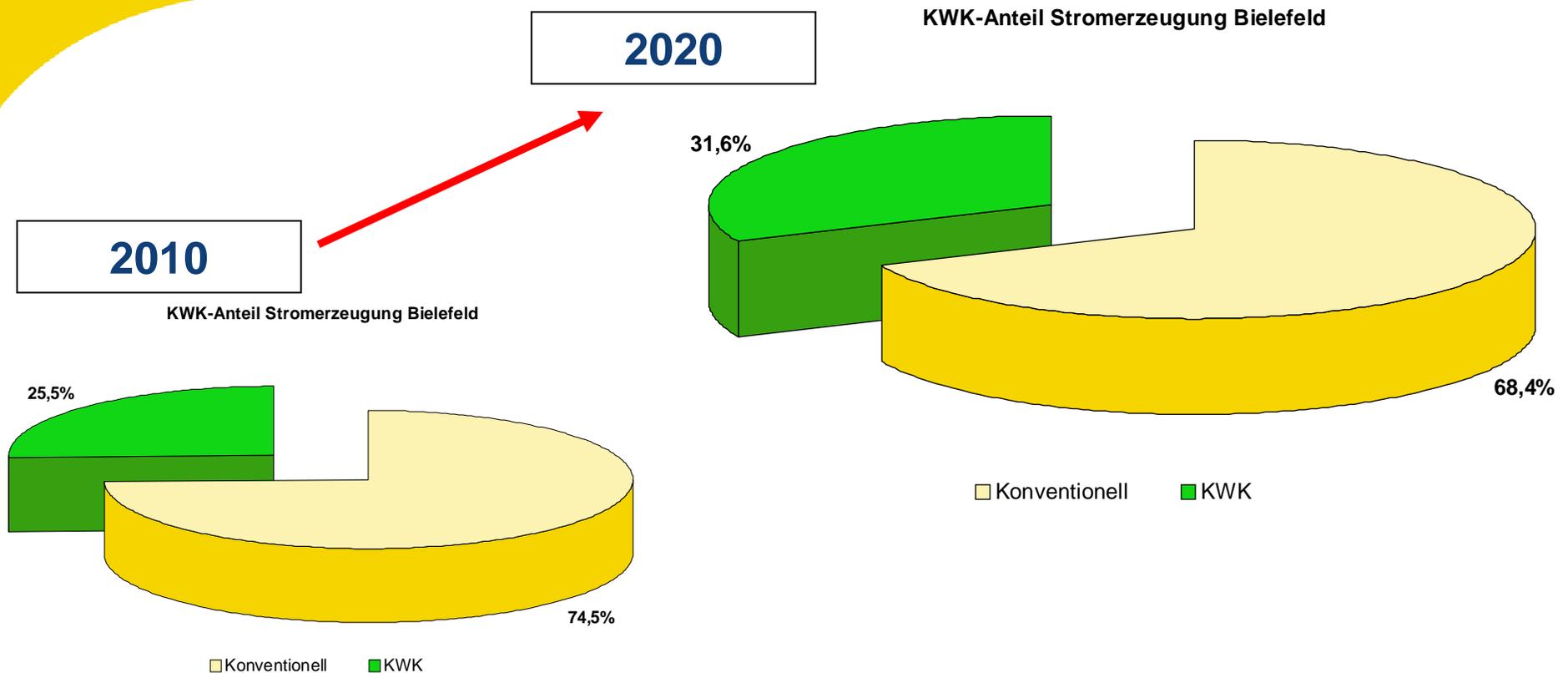
**+ Maßnahmen  
aus 2008 -2010:  
zu 34 Mio. €**

**rd. 280 Mio. €!**

# Die Entwicklung der Kraft-Wärme-Kopplungs-Quote für die Bielefelder Kunden 2020



- Alle KWK-Anlagen den Bielefelder Kunden voll zugerechnet -



**Bielefeld erhält einen Ausbau der Stromerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung und verbessert den bereits heute guten Wert:**

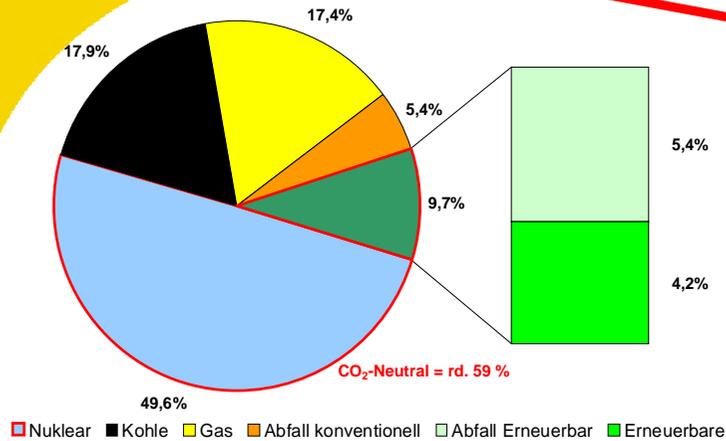
- Die KWK-Quote 2010 liegt bereits bei 25,5 %
- Die KWK-Quote verbessert sich bis 2020 auf 31,6 % - und trägt zum Klimaschutz bei!

# Das geplante Stromerzeugungs-Portfolio für die Bielefelder Kunden 2020:

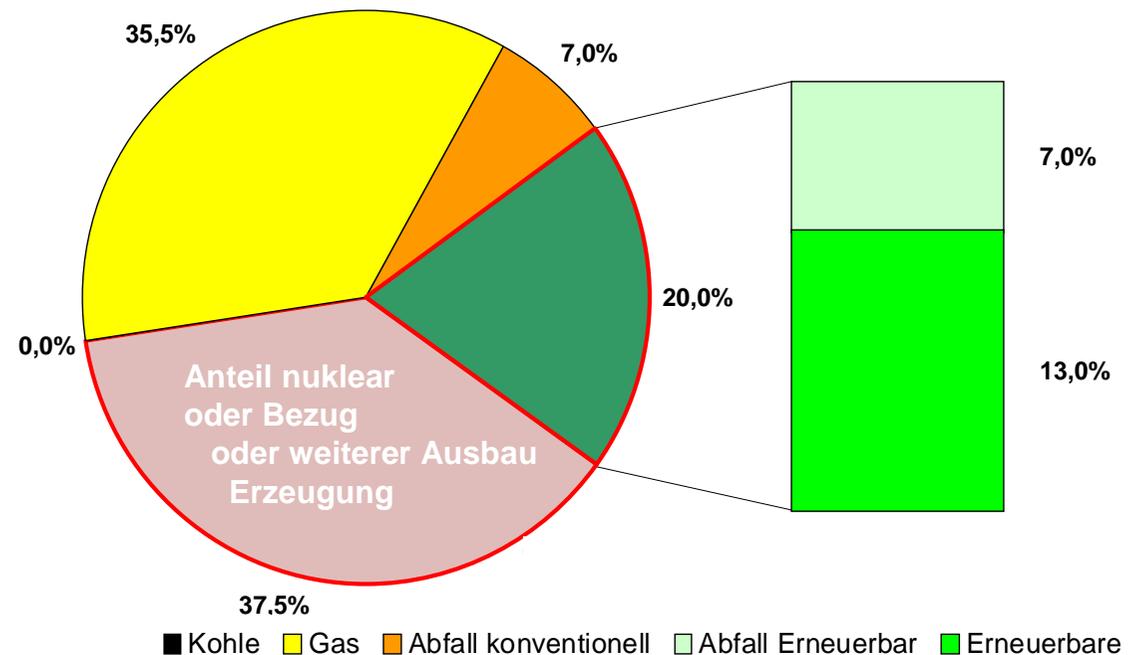
- Bielefelder KWK-Anlagen voll zugerechnet und neue EEG-Anlagen Bielefeld zugeordnet -



2010



2020



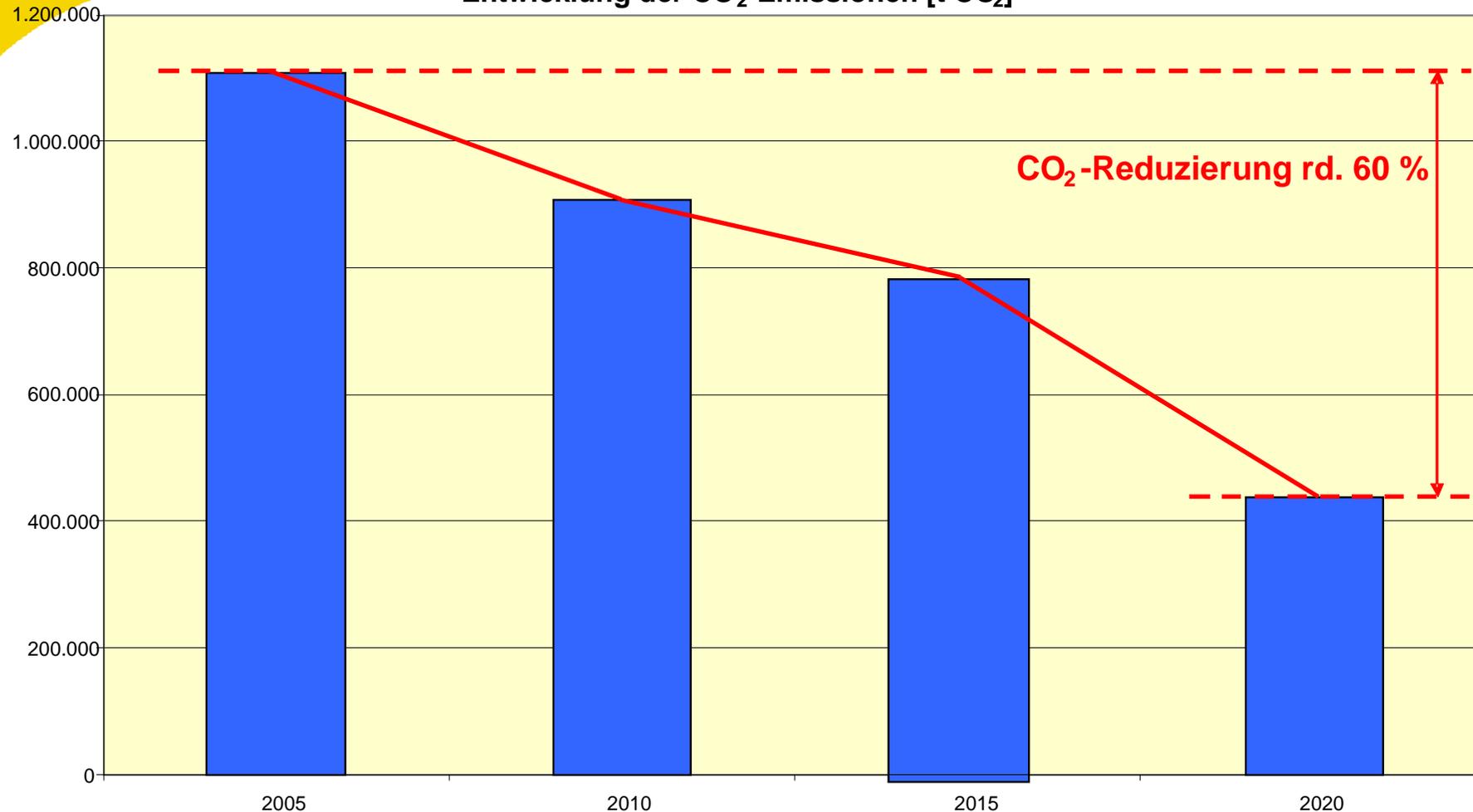
- Bielefeld erhält einen erheblichen Zubau an regenerativer Erzeugung und erreicht mindestens das 20%-Kriterium
- die 40%ige CO<sub>2</sub>-Reduzierung wird erreicht

# CO<sub>2</sub>-Reduzierung der Stadtwerke - für die gesamte Produktion - Klimaschutzziel -40% CO<sub>2</sub> wird umgesetzt!

(die ca. 130.000 t CO<sub>2</sub> der Verbrauchseinsparung der Kunden sind unberücksichtigt!)



Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen [t CO<sub>2</sub>]



Die CO<sub>2</sub>-Reduzierungen resultieren aus dem Ausbau regenerativer Erzeugung, der Steigerung der Stromerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung und der Stilllegung der Kohlekessel

## Zusammenfassung des Konzeptes

- Die städtischen Klimaschutzziele werden mit der vorgestellten Strategie zur Umgestaltung der Strom- und Wärmeerzeugung erreicht
- Bei Realisierung aller vorgestellten Maßnahmen vermindert sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Jahr 2020 gegenüber 2005 um -670.000 t oder -60% !
- Die zu erwartende, erhebliche Reduzierung des Fernwärmeabsatzes wird durch die Erschließung der Nah- und Fernwärmepotenziale mit + 90 GWh weit überkompensiert.
- Die Position im Wärmemarkt wird deutlich stabilisiert und die Kundenbindung gefestigt
- Die Positionierung der Stadtwerke Bielefeld in der Eigenerzeugung wird durch die Nachfolge bestehender Kraftwerksblöcke gewährleistet.

**50 % der Stromerzeugung in Bielefeld wird in 2020 aus erneuerbaren bzw. KWK erzeugt**