

HOLISTIC

Energielösungen für Städte und Gemeinden am 07. November 2008

Fernwärme und erneuerbare Energien als nachhaltige Geschäftsfelder

Dipl.-Ing. Wolfgang Hyrenbach

Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft



Nachhaltigkeit der Energieversorgung

- Sicherstellung einer nachhaltigen Energie- und Wärmeversorgung im Sinne der Daseinsvorsorge
- Schonung der Energieressourcen
- Förderung umweltschonender Technologien
- rationelle, sparsame Energieverwendung
- Reduktion der Emissionen
- Errichtung moderner, effizienterer Energieanlagen
- zugleich Schonung unserer Umwelt

... und dies vor wirtschaftlichem Hintergrund !



Ziele der deutschen Klimapolitik

Nachhaltige Verringerung der klimaschädigenden Emissionen

- Minderung der nationalen Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40% gegenüber 1990
- Verdopplung der Energieeffizienz bis 2020 gegenüber 1990
- Ausbau der erneuerbaren Energien u.a. durch Anhebung des Anteils regenerativer Energien im Wärmemarkt von derzeit 7 auf 14%

Verdoppelung der Kraft-Wärme-Kopplung bis 2020

- Ausweitung von 70 TWh_{el} auf 140 TWh_{el}
- Förderung des Neubaus oder der Modernisierung
- Abbau der Hemmnissen zur Nah- und Fernwärmenutzung

(Eckpunkte des integrierten Energie- und Klimaprogramms (IEKP) der Bundesregierung, Meseberg, 23.08.2007)



Energiepolitischer Rahmen

Bundesregierung

- ⇒ Fern- und Nahwärmeversorgung auf Basis der Kraft-Wärme-Kopplung ist entscheidenden Pfeiler ihrer Energiepolitik in Richtung Energieeinsparung und -effizienz
- ⇒ Ausbau soll forciert und durch verschiedene Massnahmen gefördert werden

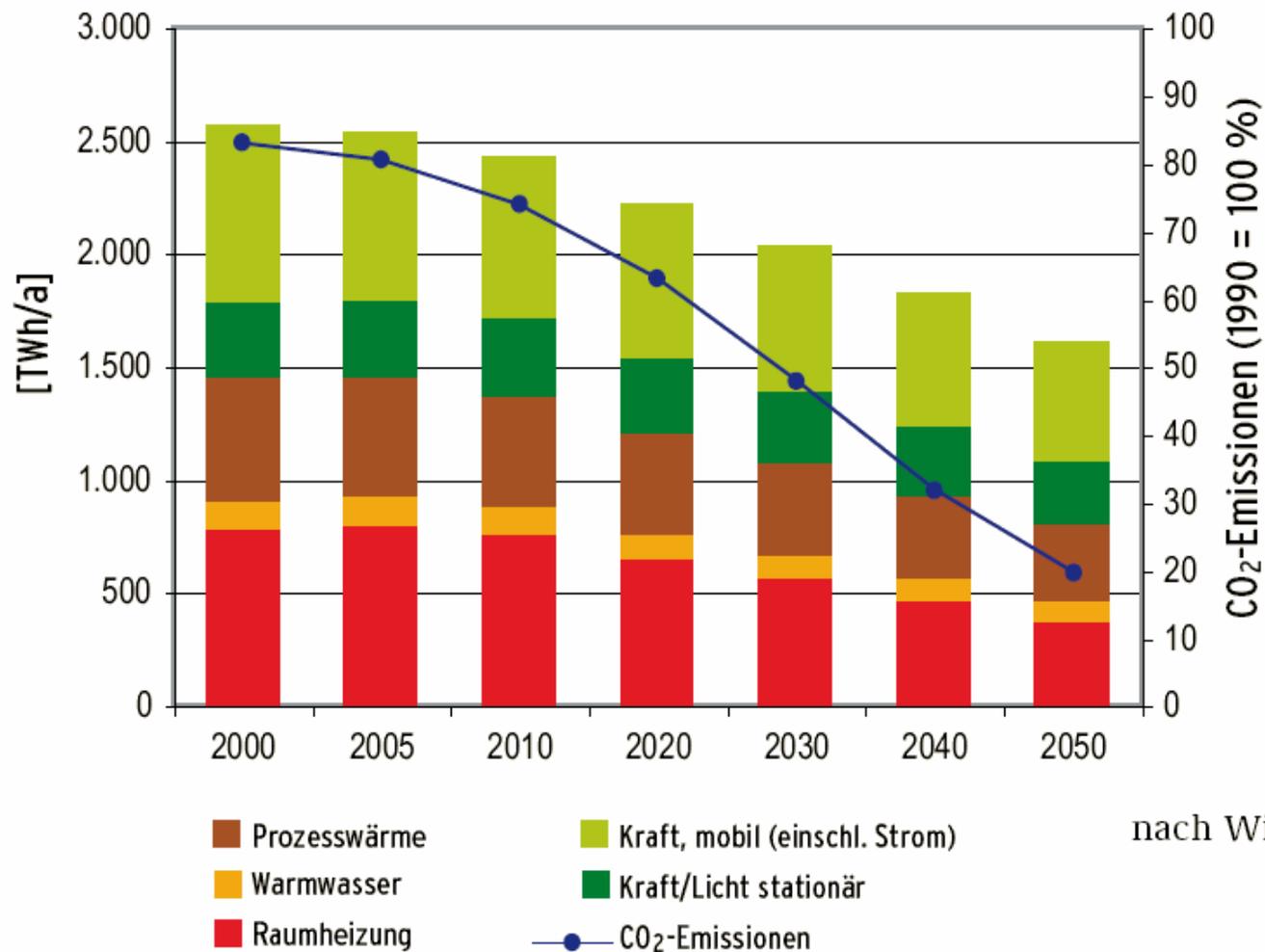
■ Integriertes Klima- und Energieprogramm der Bundesregierung, u.a.

- ⇒ Meseberg-Beschlüsse
- ⇒ EU-Klima und Energiepaket vom 23. Januar 2008
- ⇒ Neufassung des EEG ab dem 01.01.2009
- ⇒ Erneuerbare Energien Wärme Gesetz (EEWärmeG) ab dem 01.01.2009
- ⇒ KWKModG 2009 ab dem 01.01.2009

■ Fördertopf des Bundes (150 Mio. €) für Zuschüsse für den Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen (20% Investitionszuschuß)



Entwicklung des Endenergieverbrauches und der CO₂-Emissionen



Technische Möglichkeiten zur Wärmeversorgung

- Effiziente, emissionsreduzierte Kesselanlagen (NT- und Brennwertkessel)
- Energieoptimierte Anlagentechnik mit hoher Ausnutzung (Wirkungsgrad)
- Einsatz umweltschonender KWK-Technologie (wenn sinnvoll in Kombination mit Nah- und Fernwärmenetzen)
- Kombinierte Anlagentechnik mit Einsatz erneuerbarer/ regenerativer Energietechnik (Wind/Solar/Geothermie etc.)
- Nutzung des umweltschonenden Energieträgers Erdgas



Luftreinhalteplanung der Stadt Aachen

- Grundsätze

Die Luftreinhalteplanung stellt nicht nur ein wichtiges Instrument der Daseinsvorsorge, sondern auch der Stadtentwicklung dar.

„Hohe Luftqualität bedeutet auch hohe Lebensqualität.“

- Zur Optimierung des Ressourceneinsatzes bedarf es eines integrierten Ansatzes, der die Belange der Luftreinhaltung und des Gesundheitsschutzes mit Lärm- und Klimaschutz verbindet.
- . . .
- Weitere Maßnahmen sind die Förderung alternativer Kraftstoffe, der Einsatz optimierter Kfz-Technik und die Senkung der Heizenergie-Emissionen.

Die Fernwärme hat wesentliche positive Auswirkungen auf die lokale Hintergrundbelastung an Emissionen !



Luftreinhalteplanung der Stadt Aachen - Energiesektor

Stadt

- Beratungseinrichtung „altbau+“
- Kontinuierliche Senkung der Energieverbräuche in städtischen Gebäuden
- Anschlussoffensive „Fernwärme“ bei städtischen Gebäuden (aber kein Anschluss- und Benutzungszwang)

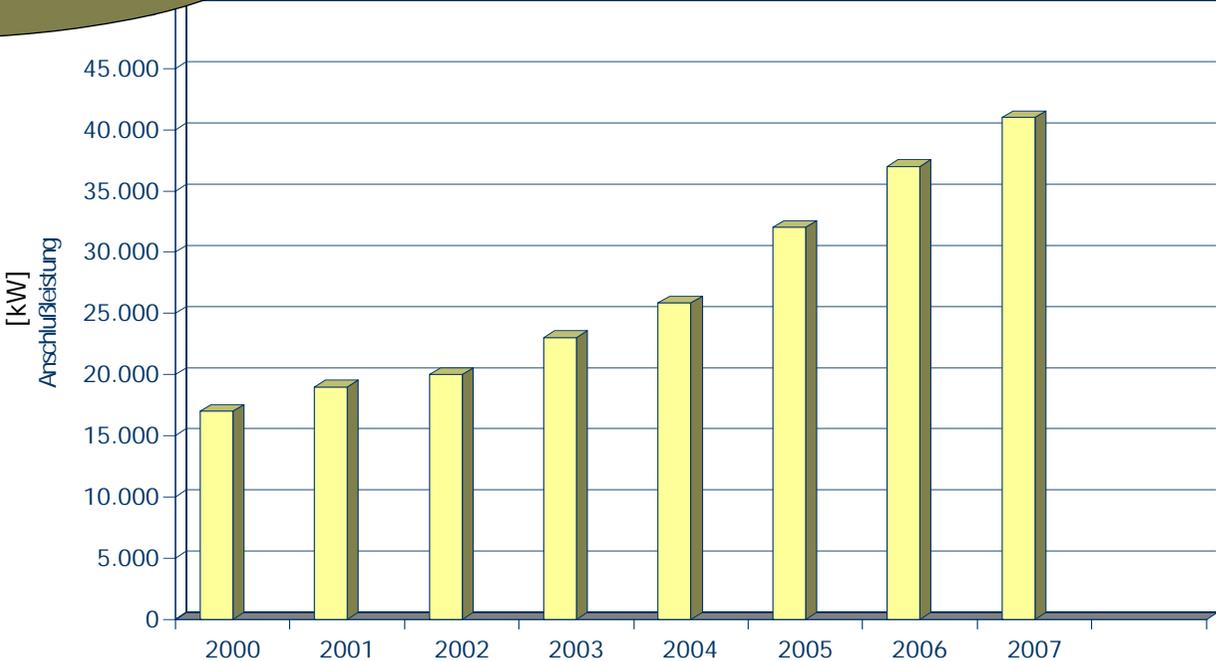
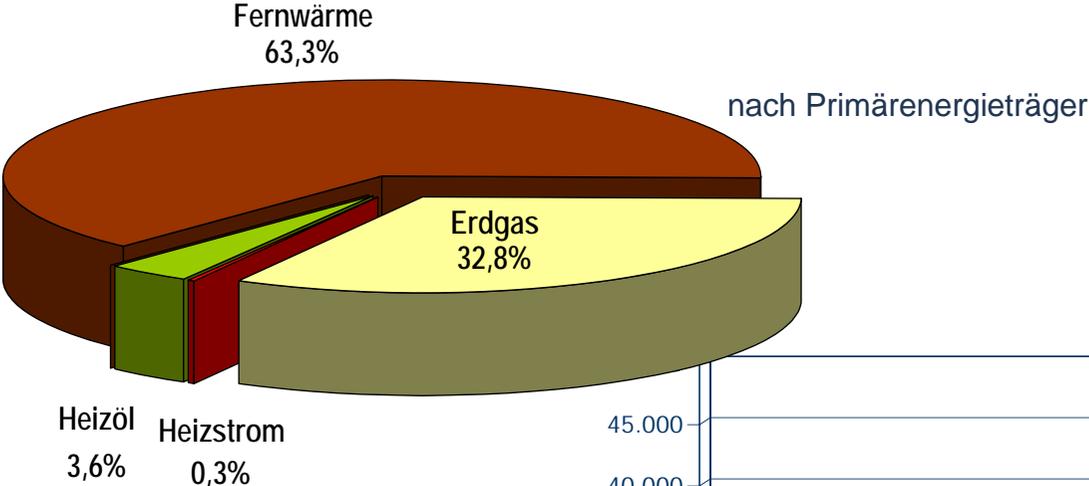
STAWAG

- Förderprogramm zur Altbausanierung
- Energieeffizienzkonzept
- Ausbau der Fernwärmenetze

*Evaluierung der Bedeutung der Fernwärme für Aachen
durch das Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz NRW (LANUV)*



Wärmeversorgung der Liegenschaften der Stadt Aachen



Quelle: Stadt Aachen, Gebäudemanagement

Entwicklung der Fernwärme in Aachen

- bereits im 19. Jahrhundert Beginn der Strom- und Gasversorgung

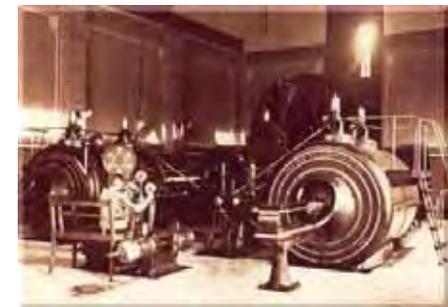


Fernwärme in Aachen ... in den 60gern ging's los !

- Aufbau einer Fernwärmeversorgung auf Basis der deutschen Steinkohle durch die Kohlewirtschaft (EBV)
- ausschließlich kohlegefeuerte Heizwerke mit eigenen Fernwärmenetzen, insgesamt etwa 30 km Netz
- in den 80ern wirtschaftliche (teure Steinkohle) und umweltpolitische Schwierigkeiten (Emissionen) der veralteten Heizwerke
- Veto des Stadtrates gegen Bau eines Braunkohle-Kraftwerkes (Talkessellage Aachens)



EBV konnte wirtschaftlichen Fernwärmebetrieb nicht mehr aufrechterhalten!



Fernwärme und STAWAG Übernahme

1986 Übernahme der Fernwärmeversorgung von der EBV

- unwirtschaftliche Kohleversorgung mit 9 veralteten und sanierungsbedürftigen Heizwerken
- verschärfte Anforderungen der TA Luft zur Rauchgasreinigung konnten nicht mehr eingehalten werden
- durch Talkessellage Aachens waren Maßnahmen zur Emissionsminderung zwingend erforderlich
- 32 km Rohrleitungssystem (z.T. sanierungsbedürftig)
- einzelne Inselnetze zu jedem Heizwerk
- 65 Mitarbeiter

Aufgabe

Entwicklung eines langfristigen Wärmeversorgungskonzeptes für Aachen



Fernwärme und STAWAG

Meilensteine

Sofortprogramm:

- 1986 - 1988 schrittweise Umstellung der Heizwerke von Kohle auf Erdgas und dadurch deutliche Verbesserung der Luftqualität in Aachen
- 1987 /89 Umbau des Kohle-Heizwerkes Rahe zum gasbetriebenen BHKW
- 1993 Umbau des Heizwerkes Mariabrunnstraße von Kohle auf Gas

Deutliche Emissionsminderungen durch

- **Brennstoffwechsel von Kohle auf Erdgas**
- **NO_x-armer Brenner**
- **moderne Zweistoffbrenner mit Rauchgasrezirkulation**
- **O₂-Regelung**



Fernwärme und STAWAG

Fernwärmeschiene Aachen

Entscheidung des Rates der Stadt Aachen:

1995/96 Errichtung der Fernwärmeschiene Aachen (*Anbindung der Fernwärme an das Kraftwerk Weisweiler*)

und weitere Verbesserungen in den Heizwerken

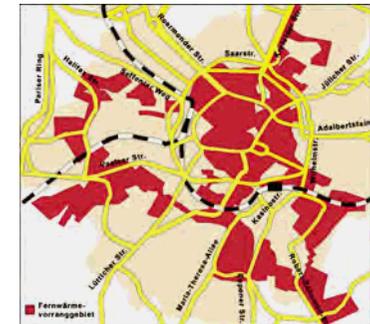
- *Optimierung der Netzpumpenstationen*
- *teilweise Erneuerung der Brenner*

1995 Zusammenschluss der Inselnetze

1996 Umstellung des Heizwerks Mariabrunnstraße von Dampf auf Heißwasser

Ergebnis

Sicherstellung eines langfristigen Wärmeversorgungskonzeptes für die Aachener Innenstadt



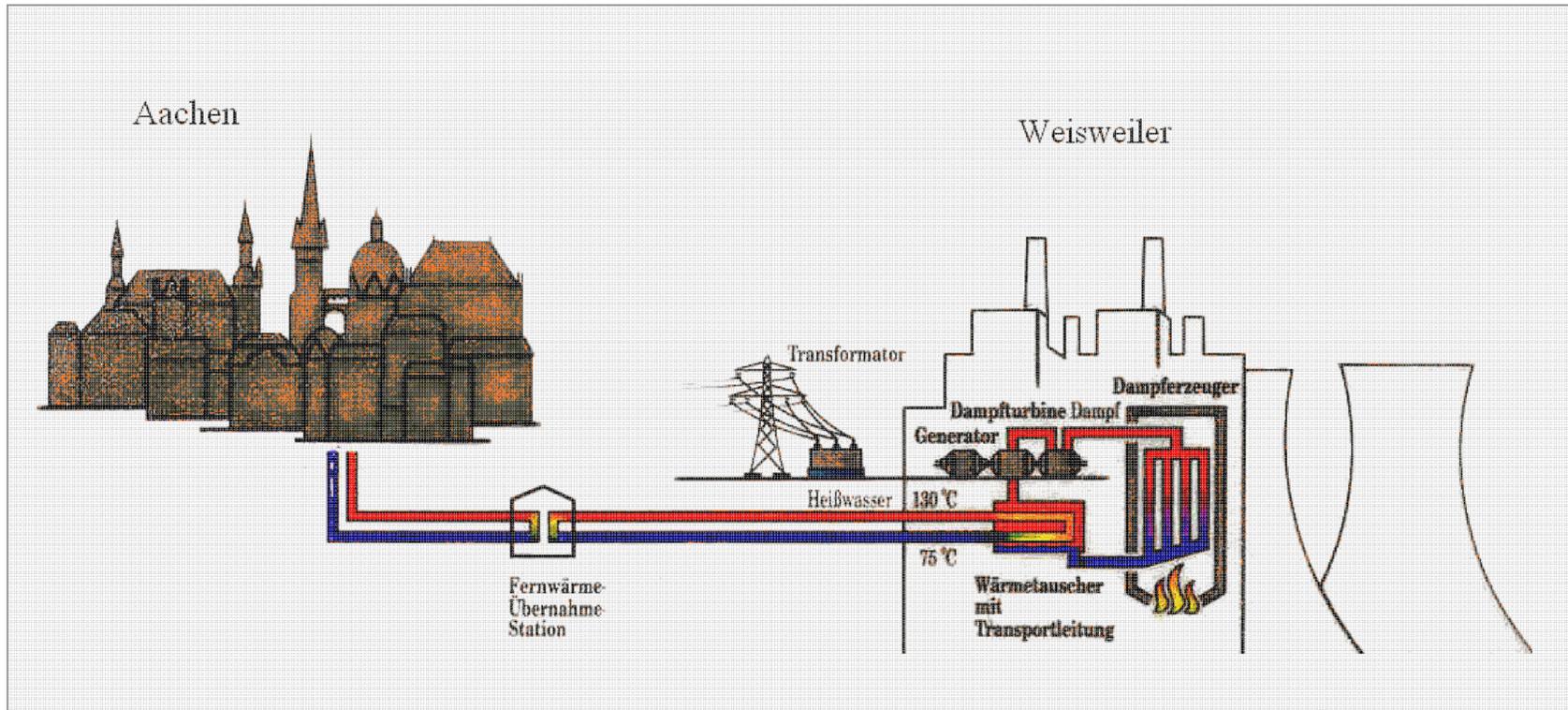
Fernwärme und STAWAG Ausbau

Seither permanenter Ausbau der Fernwärmeversorgung und Kraft-Wärme-Kopplung

1992	Heizwerk Grüner Weg
1999	BHKW Schwimmhalle Brand
2000	Nahwärmeversorgung mit BHKW Brander Feld
2003	Nahwärmeversorgung mit BHKW Laurensberg BHKW Schwimmhalle Ost
2001 bis 2005	Projektentwicklung 10 MW Biomasse-Anlage Holzvergasung nach dem Choren-Verfahren
2006 ff	Biomasseaufbereitungsanlage Vossenack mit Pelletherstellung und ORC-Anlage (600 kWel) Biogasanlagen in Kerpen und Straelen



Fernwärmeschiene Aachen



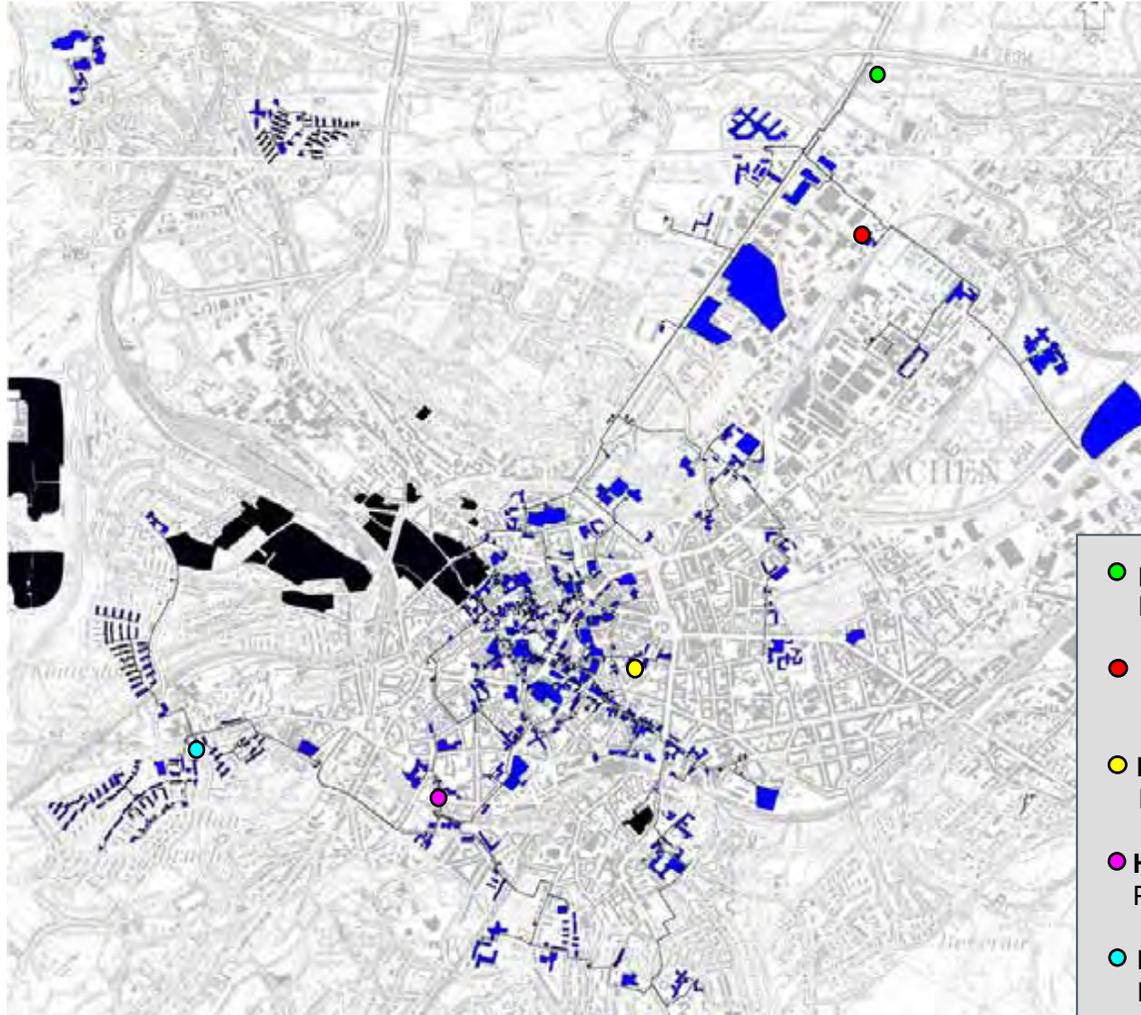
Fernwärmeauskopplung

Die Fernwärmeauskopplung im Kraftwerk Weisweiler erfolgt durch die Anzapfung der Niederdruckstufen der Turbinenblöcke G und H und aus der Hilfsdampfschiene

Schema der Aachener Fernwärmeversorgung



Das Fernwärmenetz Aachen



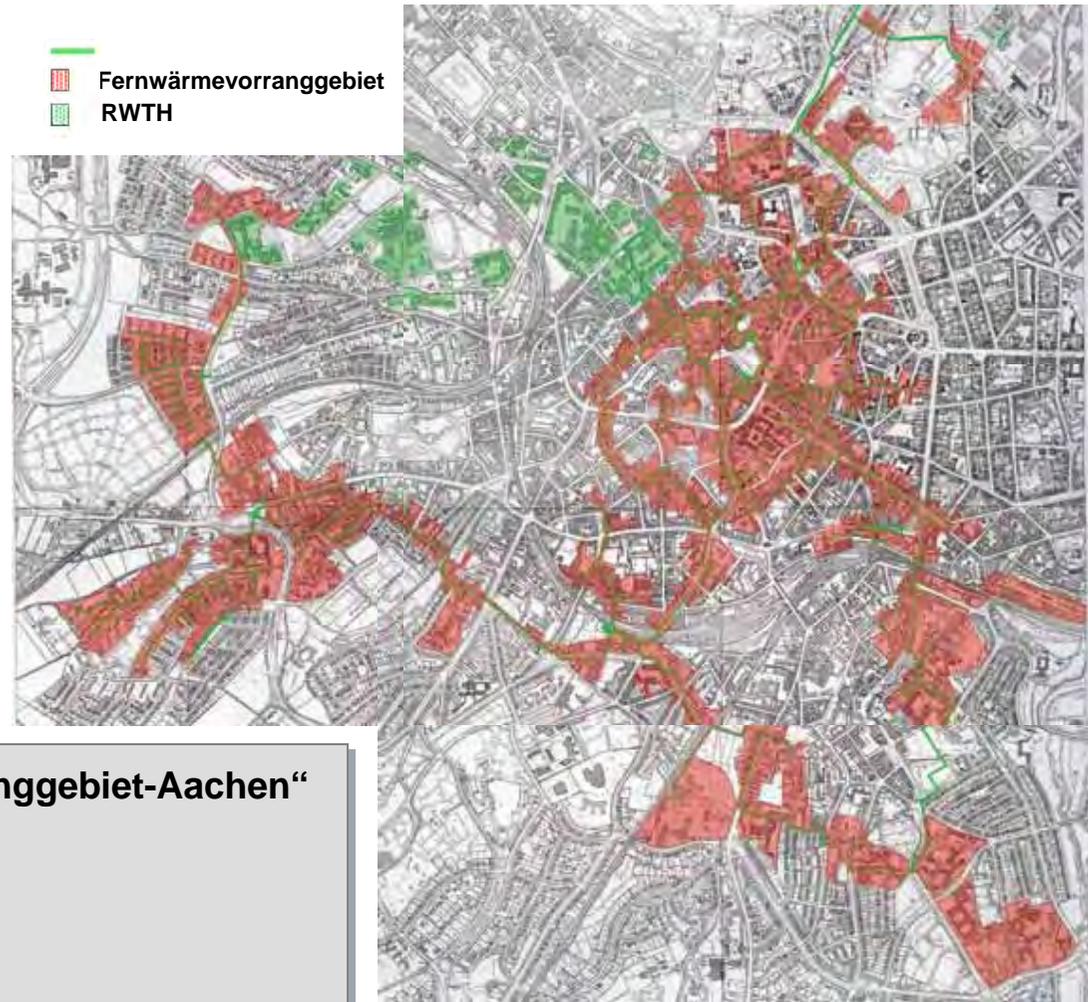
- **FÜS**
 P_{th} : 85 MW
- **HW Grüner Weg**
 P_{th} : 3 x 6 MW
- **HW Wespienstraße**
 P_{th} : 2 x 20 MW
- **HW Mariabrunnstraße**
 P_{th} : 3 x 13 MW
- **HW Hanbruch**
 P_{th} : 2 x 7 MW

Versorgungsgebiet Fernwärme

- gesamte verrohrte Gebiet (Innenstadtnetz) zur Verdichtung

und

- die angrenzenden Bereiche für den Neuausbau.

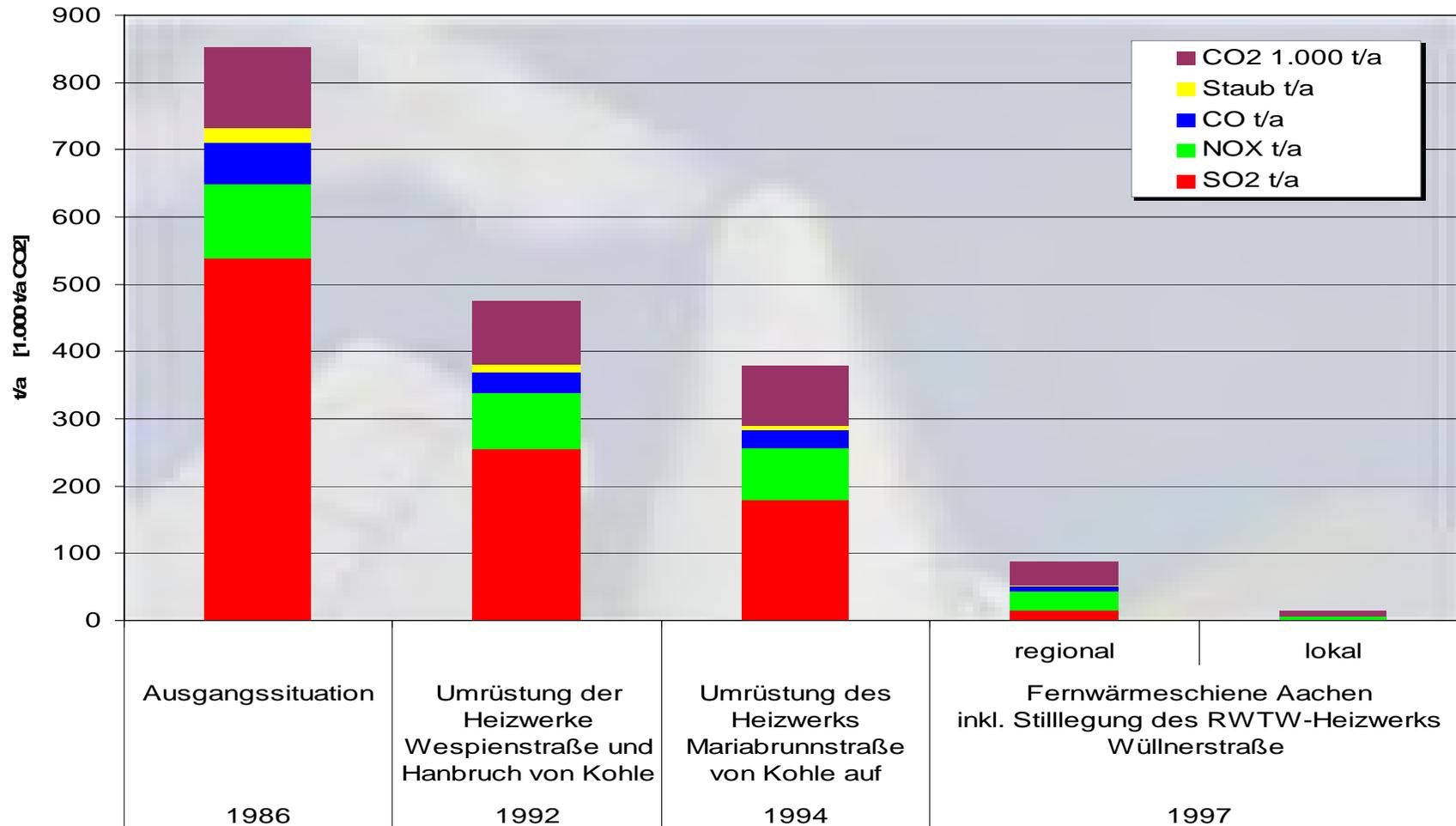


2000 Ausweisung „Fernwärmevorranggebiet-Aachen“

2005 Wärmeoffensive Aachen

2007 Projekt Fernwärmeverdichtung

Entwicklung der lokalen Emissionen in der Aachener Innenstadt



Kennzahlen

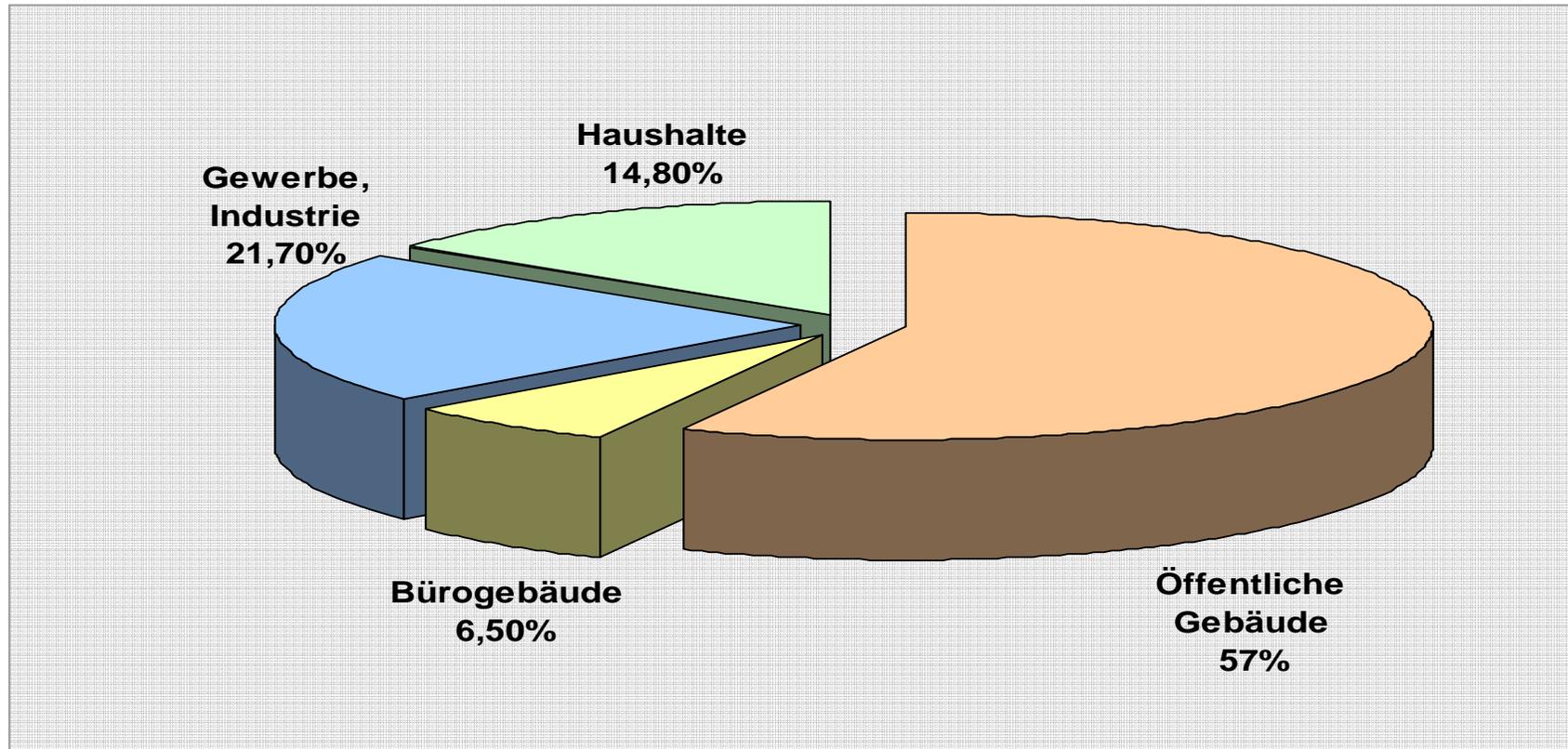
Geschäftsjahr 2006

Verkaufsmenge Wärme	309,7 Mio. kWh
Umsatzerlöse	14,72 Mio. Euro
Fernwärmebedarf	311 Mio. kWh
Höchstlast	103,5 MW
Übernahmestationen (Fremdbezug)	1
Installierte Leistung der Übernahmestationen	85 MW
Heizwerke mit nachgeschaltetem Wärmenetz	6
Dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen	9
Blockheizkraftwerke	6
Installierte Leistung aller Wärmeerzeugungsanlagen im Fernwärmenetz	138 MW
Netzlänge	66 km
Anschlüsse	936
Zähler im Netz	1.521



Anteil der Kundengruppen am Fernwärmeverkauf

Geschäftsjahr 2006



Kommunale Aufgabe und Zielsetzung der STAWAG im Rahmen der Nachhaltigkeit

- **Ausbau der Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung**

denn durch Erhöhung der Anschlüsse an den vorhandenen Leitungen wird das Netz besser ausgelastet und das Gesamtsystem wirtschaftlicher

Absorptionskältemaschinen zur Kälteerzeugung

wirtschaftlicher Ausbau/Erweiterung der Fernwärmeversorgung

wirtschaftliche Errichtung effizienter Biomasse- und KWK-Anlagen (Nahwärmeversorgung)



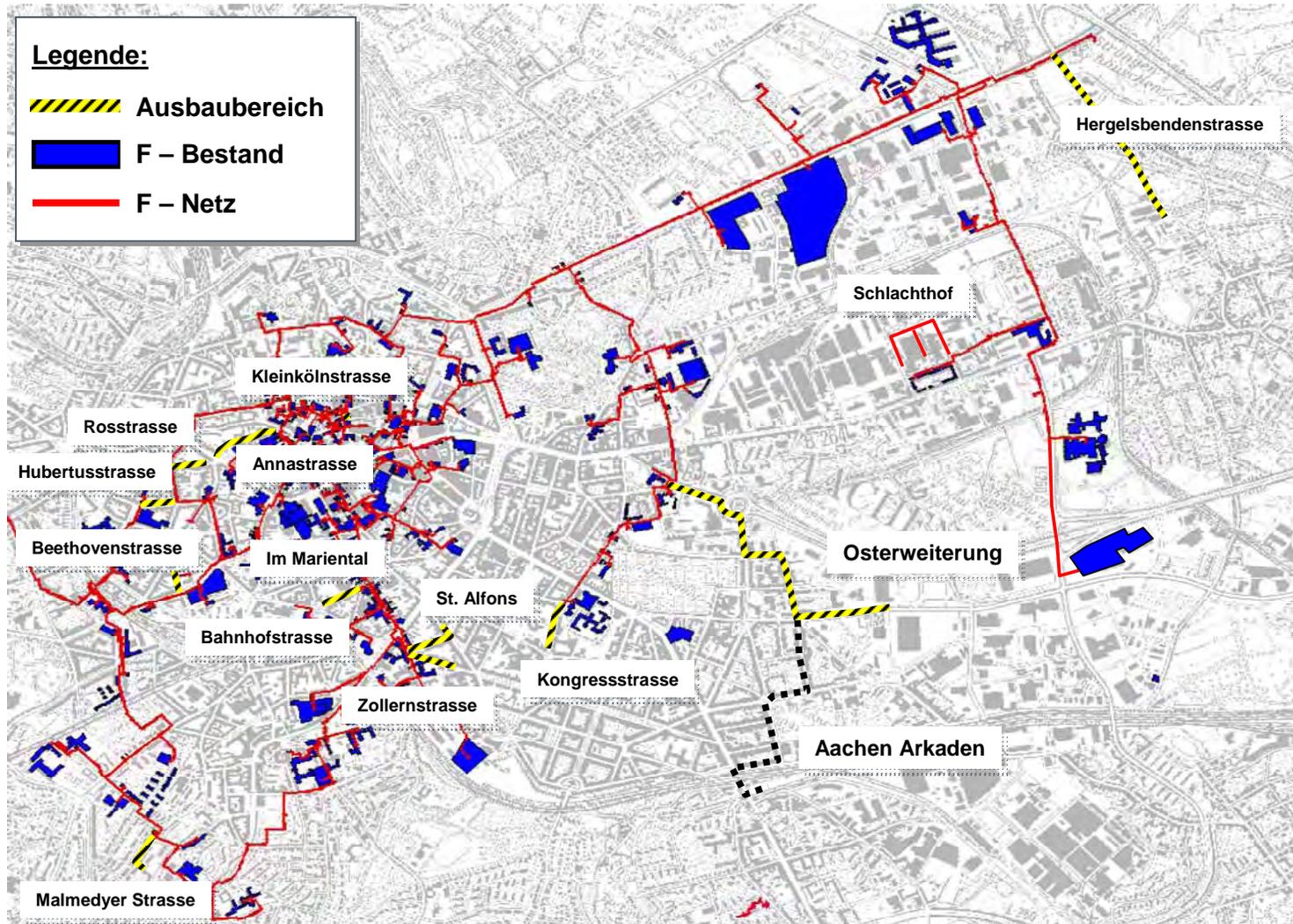
und damit verbunden

- **weitere Verbesserung der Umweltbedingungen**

denn jede auf Fernwärme umgestellte Gas- oder Ölkesselanlage reduziert die Emissionen im Aachener Talkessel (**Bad Aachen**)



Fernwärme-Ausbaubereiche



Themen

- Sicherung einer guten Lebensgrundlage für die Bürger im Rahmen der kommunalen Daseinsvorsorge
- Energiewirtschaftliche und umweltpolitische Herausforderungen unserer Zeit
- Perspektiven und Entwicklungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft
- Erhöhung der Versorgungssicherheit
 - ⇒ Reduzierung der Abhängigkeit von Energieimporten
 - ⇒ Unabhängigkeit von Unternehmensentscheidungen globaler Art
 - ⇒ Preisstabilisierung durch Brennstoffdiversifizierung
 - ⇒ Energiemix



- ✘ Bioenergienutzung als mögliche Antwort
 - ⇒ kein Speicherproblem
 - ⇒ Breites Spektrum verfügbarer und wirtschaftlicher Technologien
 - ⇒ Geringstes Risiko und Entsorgungsprobleme
- ✘ Ausbau und Entwicklung des Einsatzes regenerativer Energien



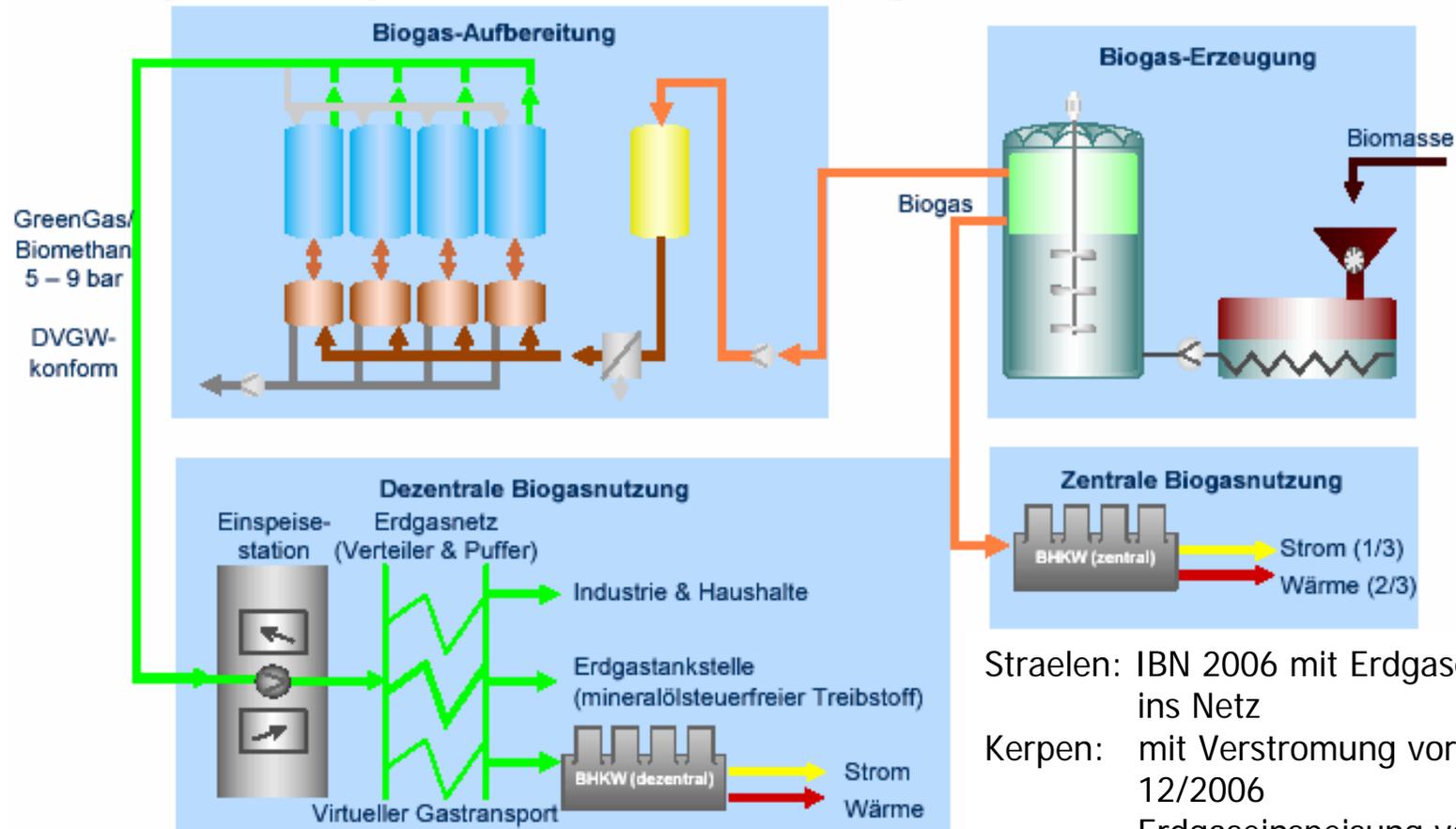
Biogas-Konzept der STAWAG



- ⇒ Erweiterung der Biomasseanlage mit verfahrenstechnischer Anlage (Biogas wird zu Bio-Erdgas)
- ⇒ Bio-Erdgas wird eingespeist ins bestehende Erdgasnetz
- ⇒ Nutzung des Bio-Erdgases an Wärmesenken mit BHKW
- ⇒ Biogas

Biogas-Anlagen in Straelen und Kerpen

Energiewandlungskette Biomasse zu Endenergie Strom und Wärme



Straelen: IBN 2006 mit Erdgaseinspeisung ins Netz

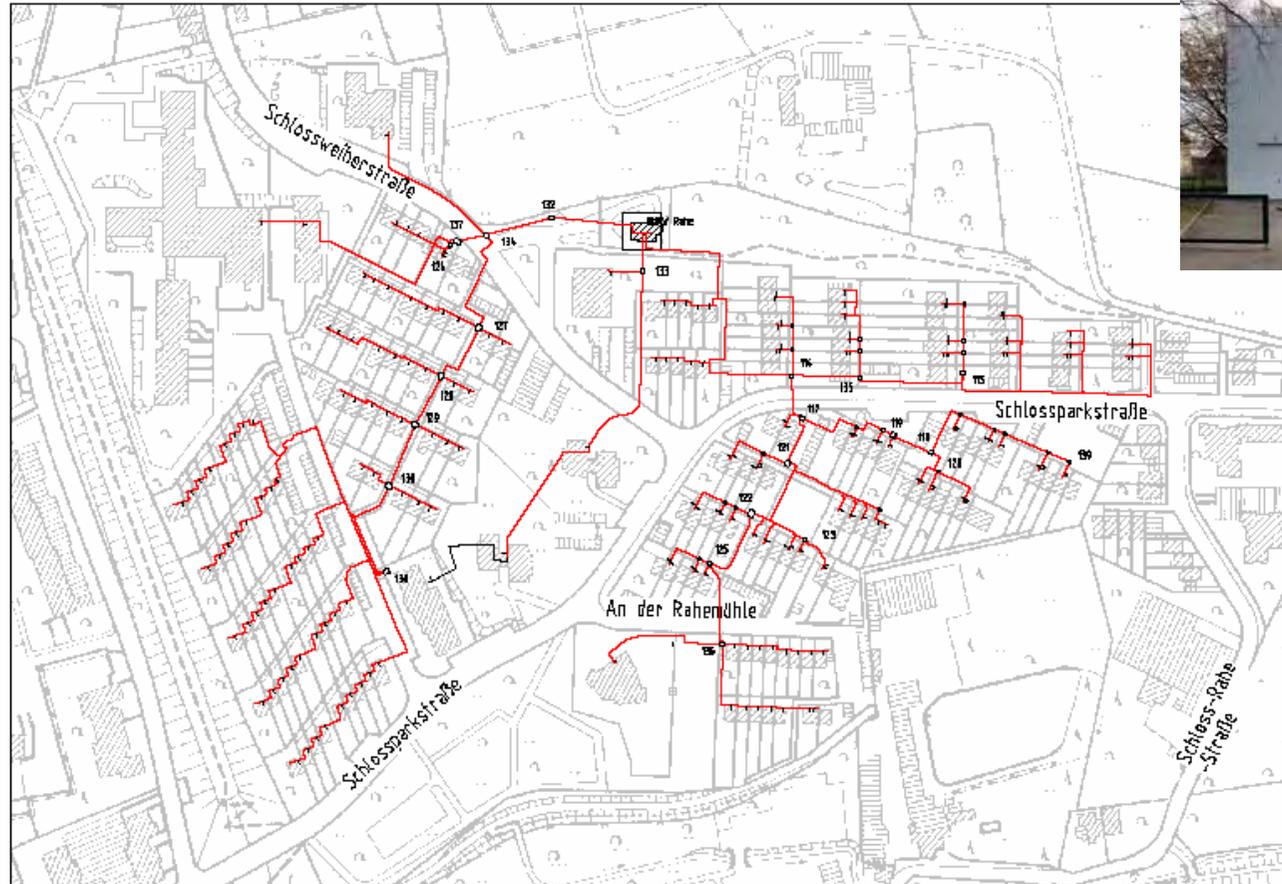
Kerpen: mit Verstromung vor Ort seit 12/2006

Erdgaseinspeisung vorauss. Anfang 2009

Bio-Erdgas-Anlage Kerpen (2 MW_{el})



Nahwärmeversorgung Schloß-Rahe



Daten:

201 Fernwärme-Anschlüsse
5,8 MW_{th} Anschlussleistung

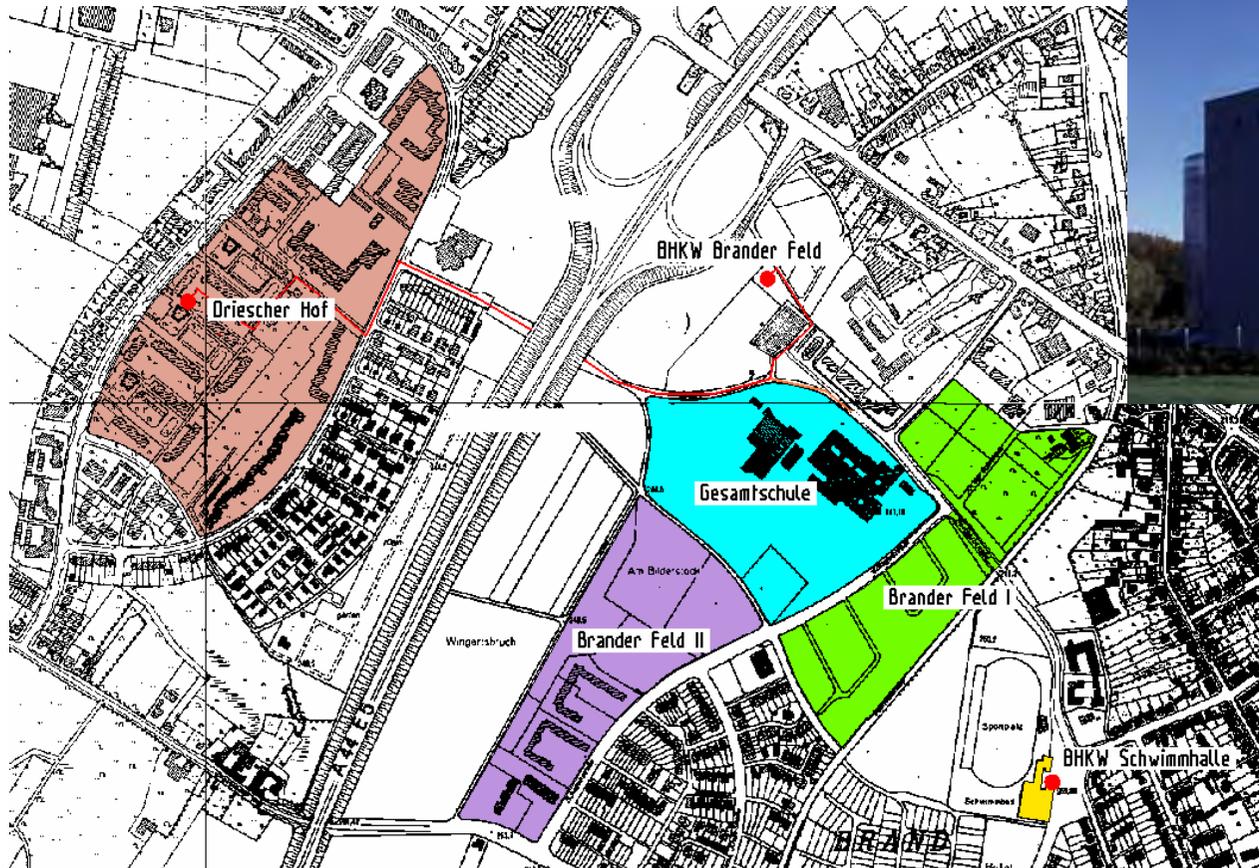
BHKW:

ca. 4.500 h/a
P_{el}: 1.169 kW_{el}
η_{el}: 41,2 %
Q_{th}: 1.228 kW_{th}

Kessel:

Q_{th}: 3 x 1.850 kW_{th}

Nahwärmeversorgung Brander Feld



Motorenanlage

2 MW_{el}
2,3 MW_{th}

Heißwasserkessel

6,0 MW_{th}

Aktivitäten der STAWAG im Erzeugungsbereich

- Beteiligungen an Kohlekraftwerken
- Beteiligungen an GuD-Kraftwerk
- Beteiligungen an Windkraftprojekten (Re-Powering und Off-Shore)
- Kooperation zur Errichtung von Solarstromanlagen (STAWAG Solar GmbH)
- Errichtung und Betrieb von BHKW-Anlagen (150 kW – 2.700 kW)
- Errichtung und Betrieb einer Holzaufbereitungsanlage mit ORC-Anlage (ca. 600kW) in Vossenack
- Errichtung und Betrieb von Bio-Erdgasanlagen
- z.Z. Projektentwicklung weiterer Biomasse-Anlagen

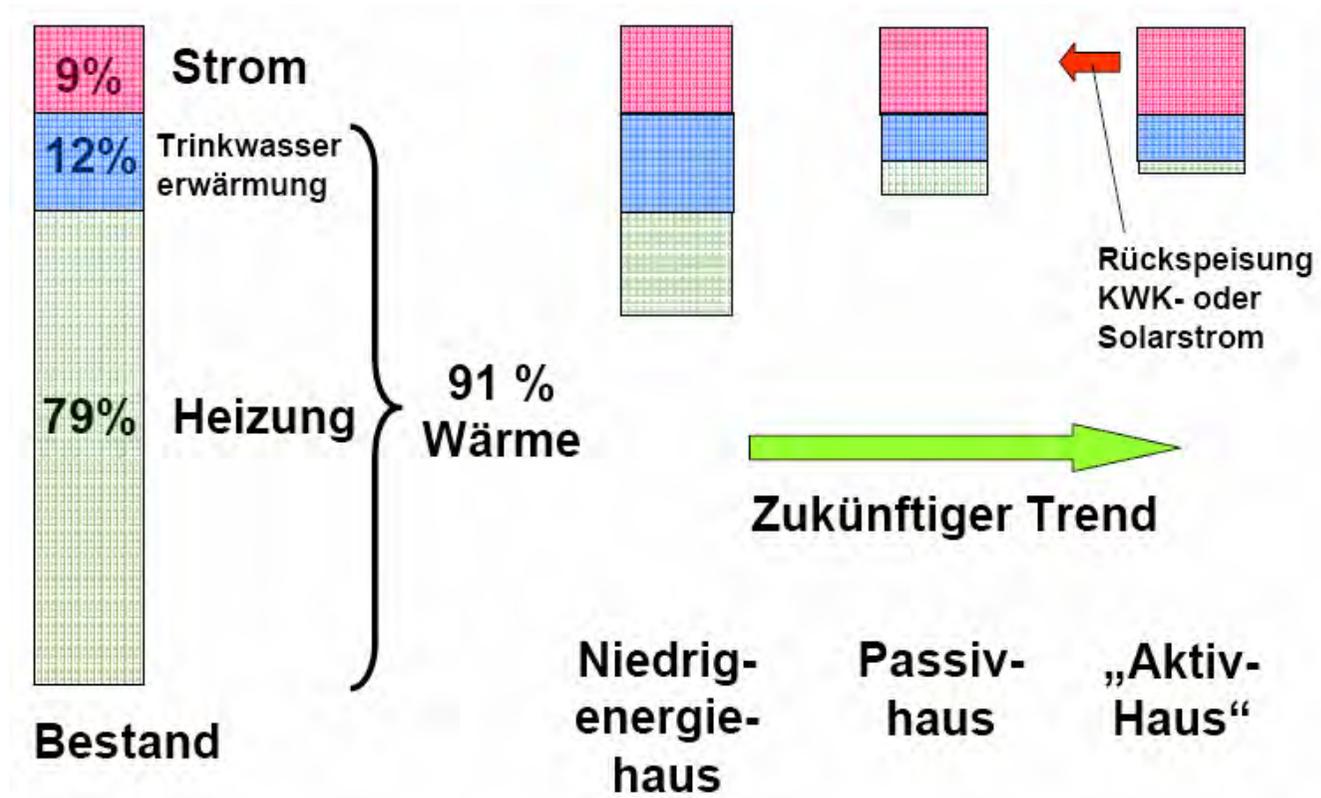


Erneuerbares Energien Wärme-Gesetz (EEWärmeG)

- Gesetz wurde am 06.06.2008 durch den Bundesrat beschlossen
- Inkrafttreten am 01.01.2009
- gilt nur für Neubauten
- 15% des Wärmebedarfes müssen durch regenerative Energien gedeckt werden
- mögliche Ersatzmassnahmen
 - ⇒ Nutzung von Wärme aus KWK, d.h. BHKW mit mindestens 50% Wärmeerzeugung zur Deckung des Wärmebedarfes
 - ⇒ Verbesserte Dämmung des Gebäudes, d.h. 15% mehr als die EnEV vorschreibt
 - ⇒ Anschluß an Fern- oder Nahwärmeversorgung mit mehr als 50% der Wärmeerzeugung auf Basis von KWK oder Abwärme
 - ⇒ unbillige Härte (entscheidet die zuständige Landesbehörde)



Energiebedarf eines Wohngebäudes - heute und morgen



Quelle: AGFW

Perspektive der Wärmeversorgung im Neubau - Einfamilienhausbereich

- EEWärmeG
- Primärenergieverbrauch
30 %
(EnEV 2009)
- Primärenergieverbrauch
xx %
(EnEV 20xx)
- Steigender Kühlbedarf
- Steigende Energiepreise
- ...



- Gasnetze/-anschlüsse nicht mehr wirtschaftlich
- Öltanks und -heizanlagen nicht mehr wirtschaftlich
- Fern-/Nahwärme kaum mehr wettbewerbsfähig
- Stromerzeugende Heizungen (BHKW, Brennstoffzelle, etc.) sowie effiziente Gas- und Heizöltechniken nicht mehr wirtschaftlich und wettbewerbsfähig
- „Winner“ sind Stromanwendungen (Wärmepumpen, etc.)

Raumwärmebedarf nimmt immer weiter ab !!

Status-Quo der Fernwärmeversorgung

- Viele Ballungsräume wurden in den 80er Jahren mit hohen Investitionen erschlossen
- Ausnahme: Gebiete mit Anschluss- und Benutzungszwang
- Netzausbau wurde i.d.R. strategisch entschieden (FW-Versorgungsunternehmen gingen ins unternehmerischen Risiko)
- Heute muß sich der Netzausbau betriebswirtschaftlich rechnen
- Durch immer weiter sinkenden Wärmebedarf im Neubaubereich wird die Erschliessung von EFH-Siedlungen kaum noch wirtschaftlich
- Volkswirtschaftlicher Luxus: Oft sind zwei teure Leitungssysteme parallel verlegt (Fernwärme und Gas!)
 - ⇒ aber: Fernwärme ist effektiver und effizienter



Erfahrung: in den Fernwärmegebieten wird selten eine Anschlussdichte von 50% erreicht (meist nur 30%)



„Ich danke Ihnen für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit!“

