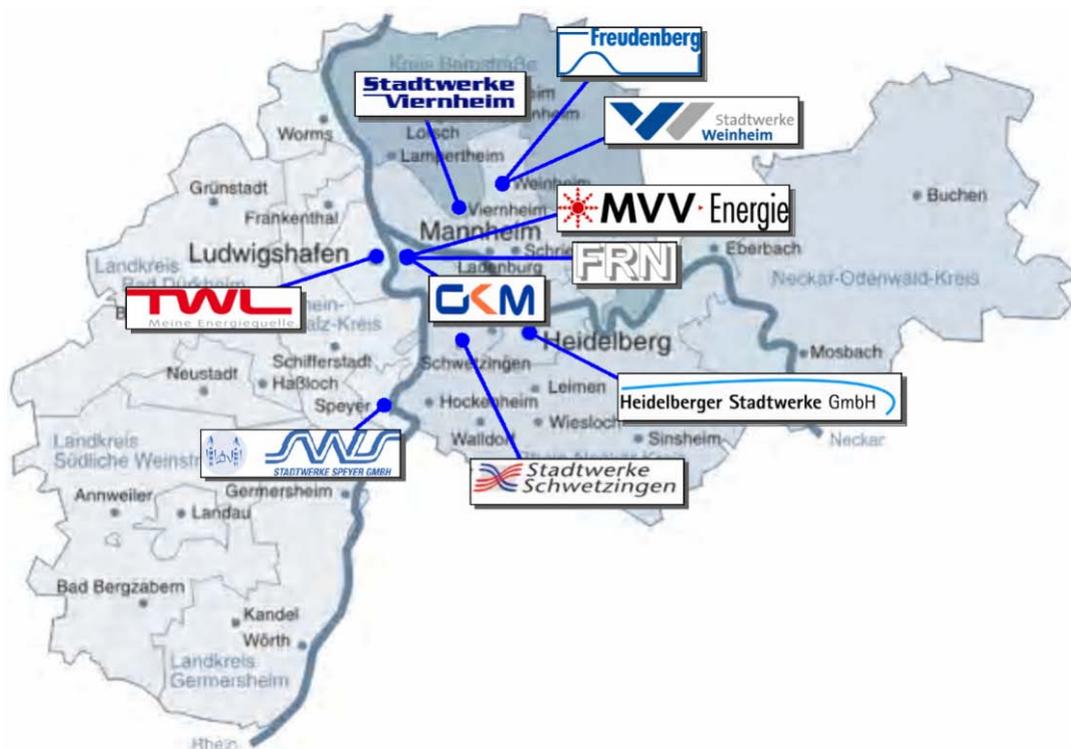


Fernwärmestudie Metropolregion Rhein-Neckar



Zusammenfassung

Mannheim, den 25. März 2008

ENERKO GMBH
GESELLSCHAFT FÜR
ENERGIEWIRTSCHAFT
UND UMWELTTECHNIK
LANDSTRASSE 20
52457 ALDENHOVEN
FON 0 24 64/971 3
FAX 0 24 64/971 555
E-Mail enerko@enerko.de

1 Einführung und Aufgabenstellung

Der Klimawandel ist eine der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Alle gesellschaftlichen Gruppen und Wirtschaftssektoren sind davon betroffen und müssen sich den daraus erwachsenden Frage- und Problemstellungen zuwenden. In der Energieversorgung erfordert der Zielkonflikt aus Versorgungssicherheit, Preiswürdigkeit und Klimaverträglichkeit neue Strategien. Eine Schlüsselposition kommt dabei einer Effizienz- Offensive zu: durch intelligente Reduzierung der Nachfrage und die Anwendung sowohl neuer als auch bewährter Technologien muss eine nachhaltige Reduktion des Energieeinsatzes und der dadurch bedingten Emissionen erreicht werden.

Um Antworten auf diese drängenden Fragen zu finden, wurde durch die Initiative Metropolregion Rhein-Neckar die **Arbeitsgruppe „Sicherstellung der Energieversorgung“** ins Leben gerufen. Die Region bietet einen Lebensraum mit hoher Lebensqualität, wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit und herausragenden wissenschaftlichen Standorten. Die Region will die bereits erreichte Exzellenz im Bereich der Energieversorgung und Energieeffizienz weiter ausbauen. Die Metropolregion will Vorbild für den schonenden und nachhaltigen Umgang mit Energie sein.

Das Thema Wärmeversorgung von Privat- und Gewerbekunden ist ein zentrales Thema der Arbeitsgruppe, denn hier bindet die Erwärmung der Gebäude und des Brauchwassers über 70% der eingesetzten Primärenergieträger. Entsprechend groß ist das Optimierungspotenzial in diesem Bereich. Die in hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung erzeugte Fernwärme wird in der Metropolregion bereits seit Jahrzehnten genutzt und vermeidet Jahr um Jahr große Mengen klimarelevanter Emissionen.

Um diesen Weg konsequent weiter zu beschreiten, haben neun Versorgungsunternehmen der Region sowie die Carl Freudenberg KG aus Weinheim („Kernteam“) unter Federführung der MVV Energie AG im Rahmen der Arbeitsgruppe „Sicherstellung der Energieversorgung“ das **Projekt „Fernwärmestudie Metropolregion Rhein-Neckar“** gegründet. Ziel dieser Kooperation war es zunächst, gemeinsam mit dem Beratungsunternehmen ENERKO eine Bestandserhebung der aktuellen Wärmeversorgung in der Metropolregion durchzuführen. Der sogenannte **„Wärmeatlas“** zeigt nun erstmals in hoher Auflösung, wo im untersuchten Gebiet mit welchem Energieträger in welchem Maße geheizt wird. Die Auswertung dieser Daten eröffnet die Möglichkeit einer Identifikation der unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten günstigsten Verdichtung und Ausweitung der bestehenden Fernwärmeverorgungsgebiete.

Der vorliegende Bericht fasst die im Rahmen der Studie erarbeiteten Grundlagen und Ergebnisse zusammen. Aufbauend auf den Status quo im Wärmemarkt werden **Prognosen zum zukünftigen Energiebedarf** entwickelt und daraus das **Potenzial für einen weiteren Fernwärmeausbau** berechnet. Diese Fernwärme-Projekte werden hinsichtlich Ihrer **Wirtschaftlichkeit und ökologischen Folgen** bewertet. Der Bericht schließt mit einer **zusammenfassenden Bewertung und konkreten Handlungsempfehlungen zum Fernwärmeausbau** für die beteiligten Unternehmen.

2 Bestandsaufnahme des Energiemarktes in der MRN

Im Auftrag der zehn Unternehmen des Kernteams der Initiative Metropolregion Rhein-Neckar hat ENERKO im Laufe des Jahres 2007 die vorliegende Fernwärmestudie für die Metropolregion erstellt.

Dabei wurden folgende Zielsetzungen verfolgt:

- (1) Identifizierung und Quantifizierung von Potenzialen zur Verdichtung und zum Ausbau der KWK - basierten Fernwärme in der Region
- (2) Bereitstellung von fundierten Argumenten, Zahlen und Fakten zur Hervorhebung des Nutzens von in hocheffizienter KWK erzeugter Fernwärme
- (3) Stärkung der Fernwärme-Marktposition im Hinblick auf langfristig knapper werdende Ressourcen, steigende Energiepreise für Öl und Gas und das Erreichen von regionalen und nationalen Klimaschutzzielen
- (4) Identifikation und Quantifizierung von Synergien bei Verbindung / Vernetzung bestehender und noch auszubauender Netze.

Für diese Studie wurde zunächst ein Wärmeatlas erstellt. Dazu wurde in einer Datenbank der Heizenergiebedarf in der Metropolregion mit den Anteilen der einzelnen Energieträger Erdgas, Fernwärme, Öl, Strom, Holz, Kohle, etc. bilanziert. Als Datenbasis diente in den von den Kernteam-Unternehmen versorgten Städten die Jahresverbrauchabrechnungen. Erfasst wurden die Verbrauchsangaben zu Strom, Wasser, Erdgas und Fernwärme auf Zählerebene für sämtliche Kunden. Damit wurde sowohl eine sehr hohe Erfassungsgenauigkeit als auch Aktualität des Wärmeatlases sichergestellt. Darüber hinaus wurde ein EDV-gestütztes Informationssystem zum Wärmemarkt mit einer Visualisierung der Ergebnisse bis auf Gebäudeebene für die einzelnen Versorgungsunternehmen geschaffen.

Mit Hilfe des ENERKO-Kennwertverfahrens wurde für die nicht-leitungsgebunden versorgten Gebäude der Heizenergiebedarf aus den auch dort bekannten Informationen zum Verbrauch von Strom und Wasser abgeleitet. Dazu hat ENERKO im Vorfeld umfangreiche Korrelationsanalysen zu Erdgas- bzw. Fernwärmeeinsatz und Wasser- und Strombedarf in den jeweiligen Gebäuden durchgeführt.

In den Städten und Gemeinden, die nicht von Kernteam-Unternehmen versorgt werden, wurden so weit wie möglich aggregierte Verbrauchszahlen der einzelnen Versorger erfragt. Ansonsten wurden öffentlich zugängliche Datenquellen zum Energieeinsatz in diesen Bereichen verwandt.

Für die Visualisierung der Untersuchungsergebnisse konnte in den vom Kernteam versorgten Städten und Gemeinden auf das jeweilige graphische Informationssystem mit Lage der einzelnen Netze sowie sämtlicher Hausanschlüsse zurückgegriffen werden. Dadurch ist auch hier i.d.R. eine sehr hohe Auflösung und Qualität der Ergebnisdarstellung sichergestellt. Die Ergebnisse des Wärmeatlases sind in den **Bildern 2-1 bis 2-3** dargestellt.

In den Bereichen „Haushalte“ (HH) mit insgesamt 2,4 Mio. Einwohnern sowie „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ (GHD) der Metropolregion werden zurzeit rd. 22.000 GWh/a Heizenergie benötigt; **der spezifische Heizenergieverbrauch liegt bei rd. 146 kWh/m².**

Dies ist **ein gewaltiger Fortschritt: Anfang der 80-er Jahre** wurde bei der Erstellung des ersten Wärmeallasses für Mannheim ein **spezifischer Verbrauch von mehr als 300 kWh/m²** festgestellt. Diese Einsparerfolge wurden im Wesentlichen erreicht durch technischen Fortschritt bei den Heizungsanlagen und Wärmeschutzmaßnahmen an der Gebäudehülle. **Allerdings ist der absolute Energieverbrauch in diesem Zeitraum „nur“ um rund 28 % gesunken, weil die Einsparerfolge durch steigende Ansprüche der Nutzer teilweise kompensiert wurden:** so ist der Wohnflächenbedarf je Einwohner von damals rd. 30 m² pro Kopf inzwischen angestiegen auf rd. 42 m² pro Kopf.

Wichtigster Energieträger in der Region ist inzwischen Erdgas mit einem Marktanteil von über 63%, gefolgt von Öl mit gut 21%. Auch hier ist eine weitgehende Umstrukturierung – und damit verbunden eine erhebliche Entlastung bei den Emissionen - festzustellen : das Emissionskataster Mannheim – Karlsruhe aus dem Jahr 1980 weist Marktanteile von über 70% für Öl und rd. 8% für feste Brennstoffe aus !

Die Fernwärme hat inzwischen einen Marktanteil von gut 13% erreicht und liegt damit weit über dem Bundesdurchschnitt von rd. 7%. **Die Versorgungsunternehmen in der Metropolregion setzen seit über 30 Jahren konsequent auf den Fernwärmeausbau und haben den FW - Absatz um mehr als den Faktor 4 gesteigert !** In **Bild 2-2** wird auch deutlich, dass sich die Fernwärmeversorgung im Wesentlichen auf die großen Städte an der Rheinschiene mit Heidelberg, Ludwigshafen, Mannheim, Schwetzingen, Speyer und Viernheim konzentriert.

Bemerkenswert ist, dass die **Fernwärmeerzeugung in der MRN zu mehr als 95% in hoch-effizienter Kraft-Wärme-Kopplung** erfolgt.

Vor dem Hintergrund des bereits sehr großen Anteils leitungsgebundener Energieträger im Raum Ludwigshafen/Mannheim/Heidelberg ist die Erschließung weiterer Potenziale eine anspruchsvolle Aufgabe.

Regenerative Energieträger spielen bisher in der MRN erst eine kleine Rolle: nur rd. 1% des Heizenergiebedarfs werden mit regenerativen Energieträgern abgedeckt. Bei der Stromversorgung liegt der Anteil des in der MRN regenerativ erzeugten Stroms bei rd. 6%; die Anhebung auf den Bundesdurchschnitt erfolgt entsprechend der gesetzlichen Vorgaben des EEG durch bilanziellen Import aus anderen Regionen.

Ausgangslage in der MRN

- **Wärmeatlas MRN: Gebäudescharfe / gemeindscharfe Erfassung des Heizenergieverbrauchs nach Energieträgern für Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen**

Ergebnisse auf Kreisebene:

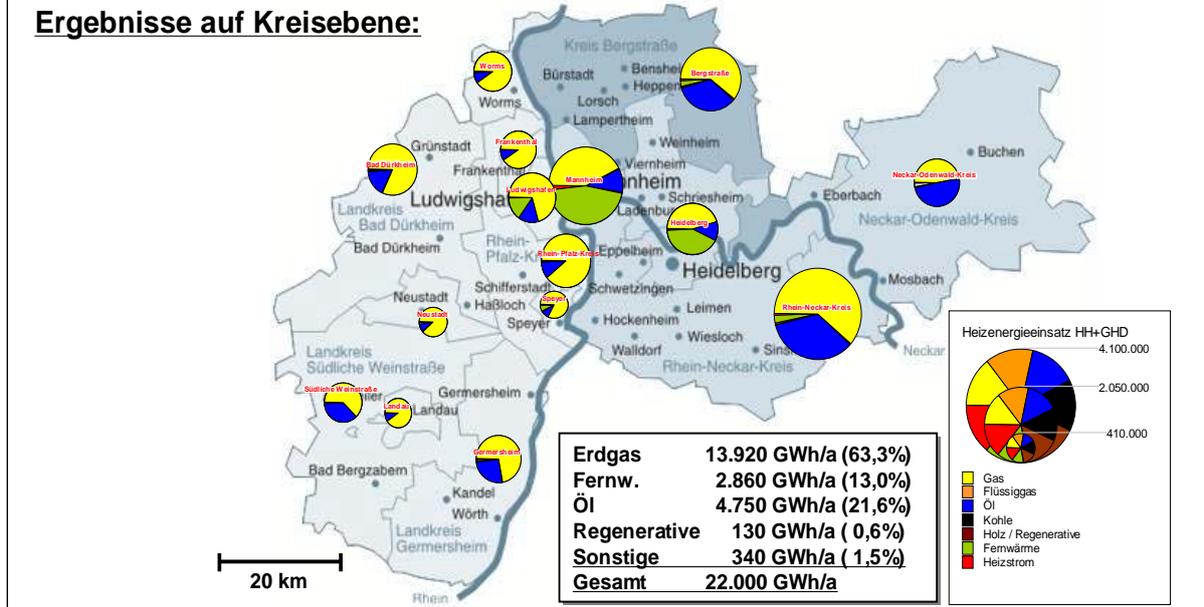


Bild 2-1: Wärmeatlas Haushalte und Kleinverbraucher in der MRN 2006

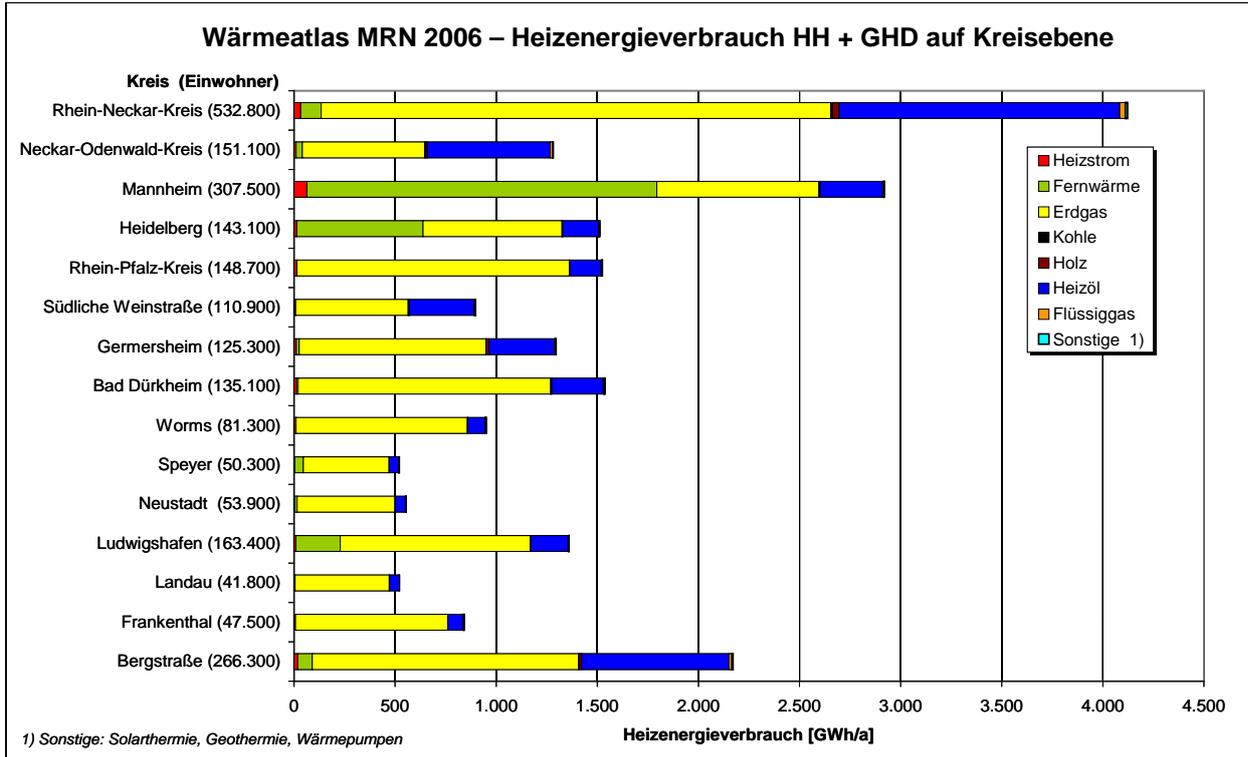


Bild 2-2 : Wärmeatlas Haushalte und Kleinverbraucher in der MRN 2006 auf Kreisebene

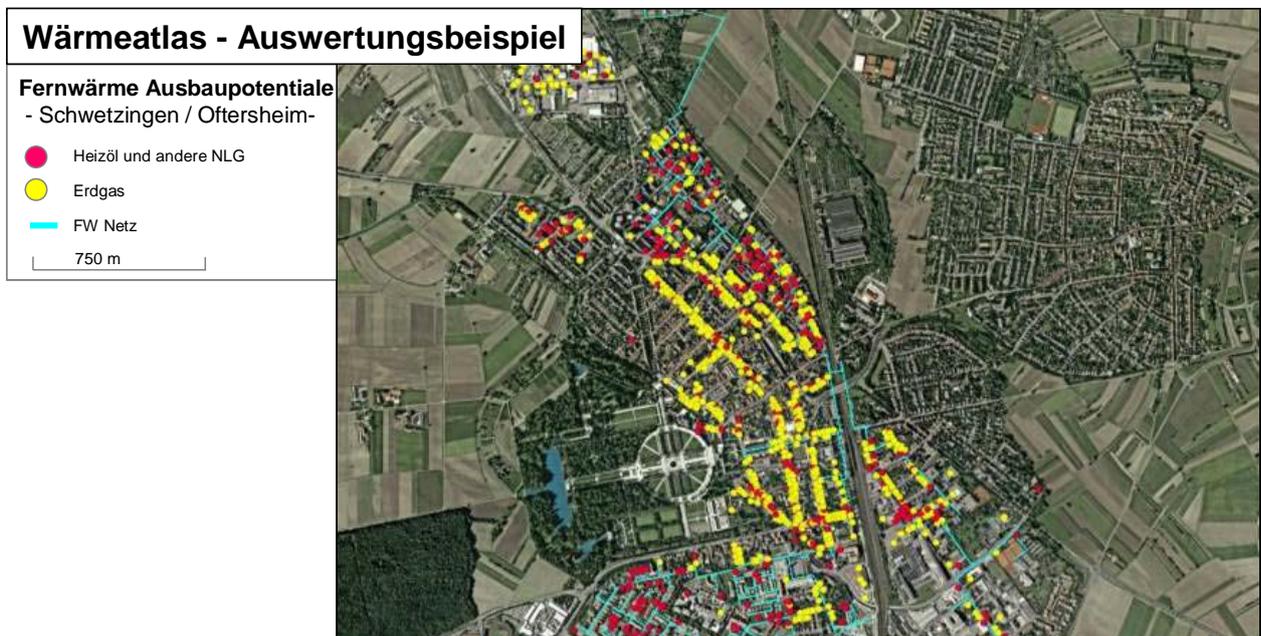


Bild 2-3: Wärmeatlas Haushalte und Kleinverbraucher in der MRN 2006 auf Gebäudeebene

In einem weiteren Schritt wurde eine Primärenergiebilanz für die MRN erarbeitet. In dieser Primärenergiebilanz wird der Einsatz der Primärenergieträger zur Strom- und Wärmeenerzeugung in den Verbrauchssektoren Haushalte und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Industrie erfasst. Im Rahmen der vorliegenden Fernwärmestudie wurden die Primärenergieeinsätze im Sektor Verkehr sowie der stoffliche Einsatz in weiterverarbeitenden / veredelnden Betrieben nicht mit berücksichtigt. Die Bilanzierung wurde für das Jahr 2006 durchgeführt auf Basis (**Bilder 2-4 und 2-5**):

- der Ergebnisse des o.g. Wärmeatlasses,
- der von der deutschen Emissionshandelsstelle veröffentlichten Daten zum CO₂-Ausstoß der großen Feuerungsanlagen,
- ergänzender Betreiberdaten zu Fernwärme/Prozesswärme und Stromerzeugung,
- von Auswertungen der BHKW-Datenbank,
- des Klimaschutzatlasses Metropolregion mit Schwerpunkt auf regenerativen Energieträgern

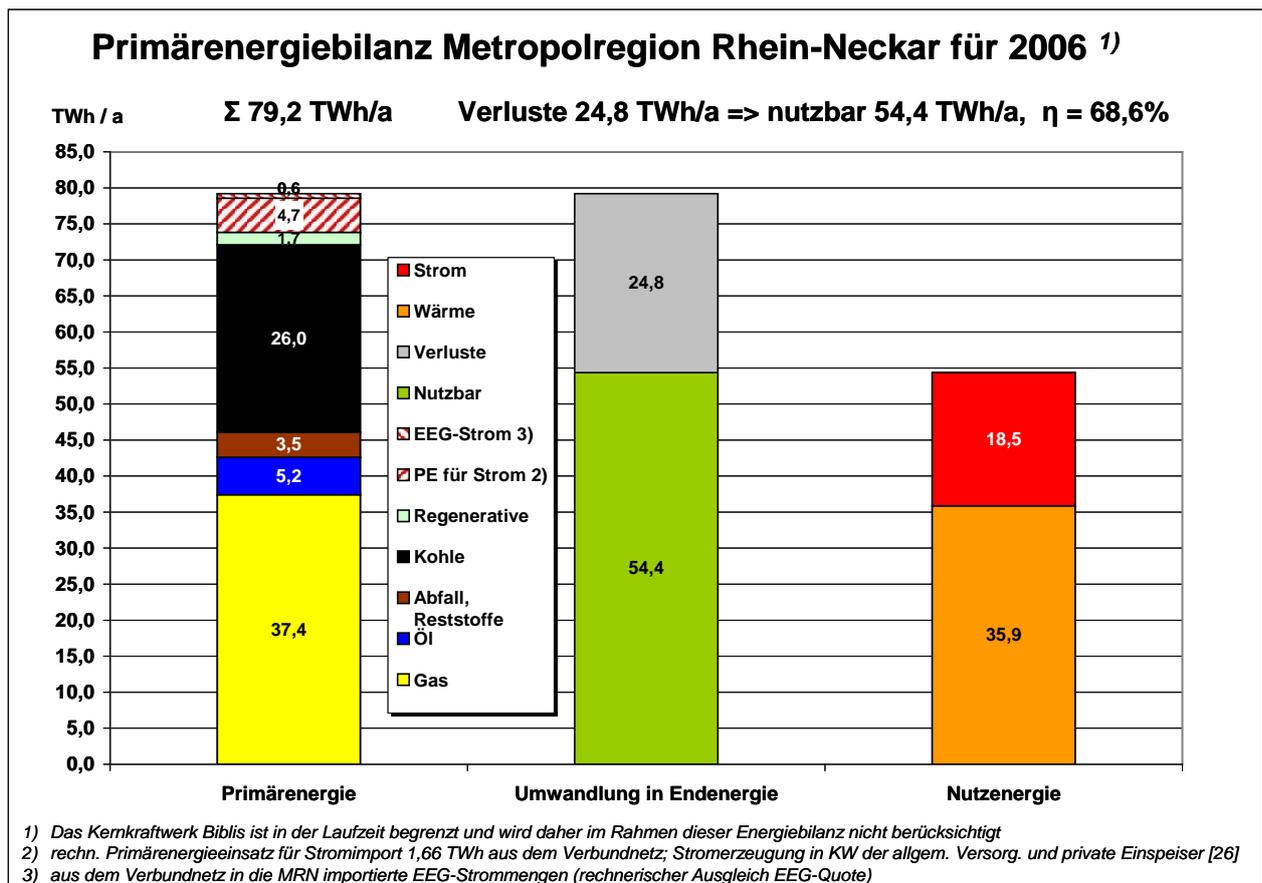


Bild 2 4: aggregierte Primärenergiebilanz Metropolregion Rhein-Neckar für das Jahr 2006

Insgesamt werden rund 79 TWh / a Primärenergie in der MRN eingesetzt; davon gehen rd. 31 % bei der Umwandlung verloren. Im bundesdeutschen Durchschnitt liegen diese Verluste bei etwa 36 %. Die Ursache für die effizientere Umwandlung in der MRN liegt darin, dass der Strom für die Region zu rd. 58 % umweltfreundlich in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt wird. Der Anteil der KWK-Stromerzeugung in Deutschland liegt bei nur rd. 12%. Die Bundesregierung strebt nun einen Anteil von 20 % KWK-Strom für das Jahr 2020 an. Dieses Fernziel hat die Metropolregion schon vor langer Zeit erreicht und weit überschritten ! Zu diesem außerordentlich guten Ergebnis tragen in gleichem Umfang die öffentlichen Heizkraftwerke wie die industriellen Anlagen bei.

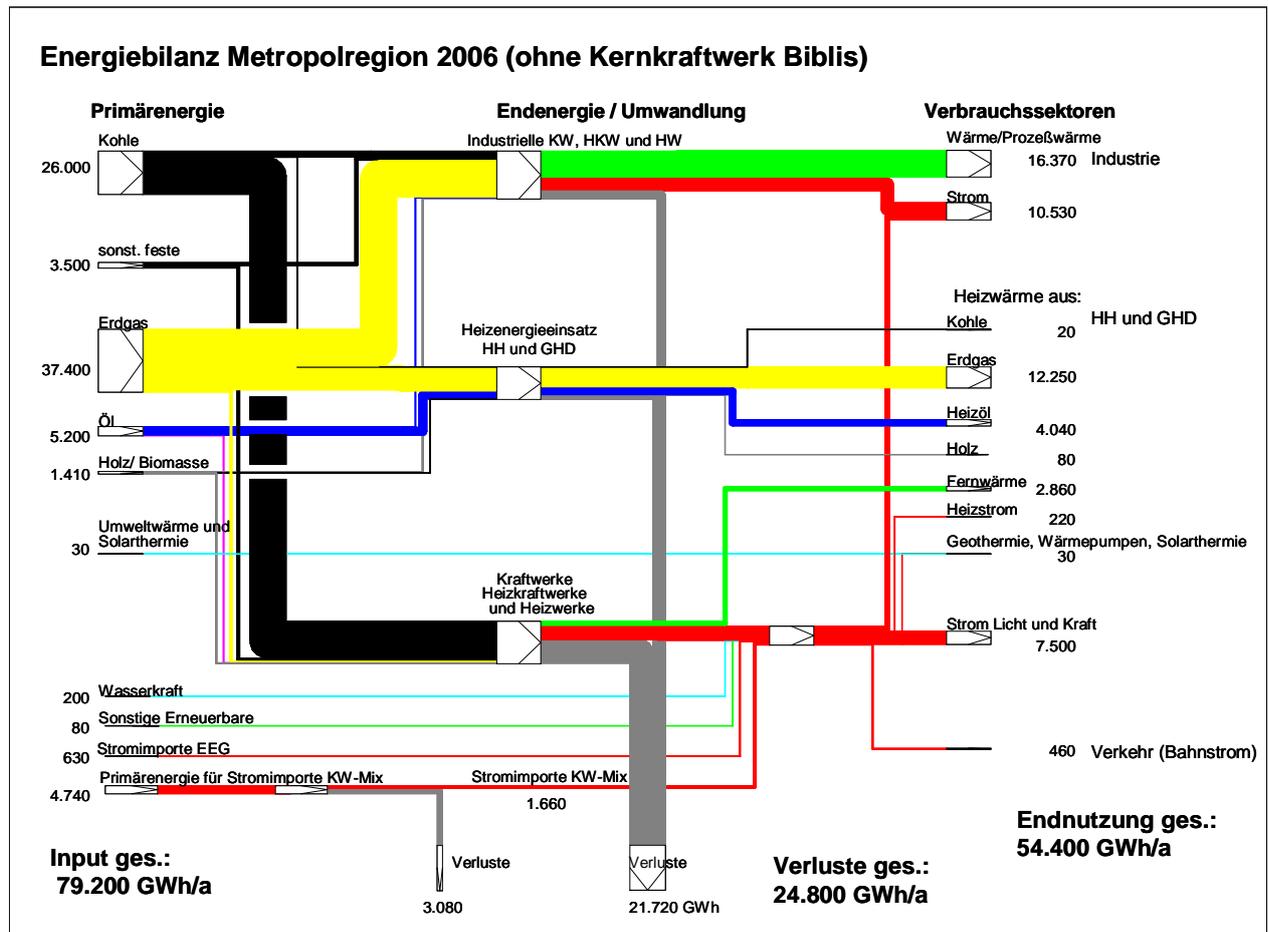


Bild 2 5 : Primärenergiebilanz Metropolregion Rhein-Neckar für das Jahr 2006

3 Energiebedarfsprognose bis zum Jahr 2030

Für eine fundierte und aussagekräftige Prognose sind sowohl die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen als auch die absehbaren Energiepreisentwicklungen zu berücksichtigen. Durch die „Meseberger Beschlüsse“ der Bundesregierung im Dezember 2007 ist eine neue Lage entstanden: Energieeinsparung, Kraft-Wärme-Kopplung, regenerative Energieträger als Grundlagen für den Klimaschutz haben einen viel höheren politischen Stellenwert als bisher erhalten.

Weiterhin ist festzustellen, dass die aktuell sehr hohen Energiepreise Anreize zum Sparen bei allen Verbrauchern geben.

Nach den aktuellen Einwohnerprognosen wird sich die Bevölkerungszahl in der MRN in etwa auf heutigem Niveau stabilisieren. Aber auch in den nächsten Jahren und Jahrzehnten werden die Komfort-Ansprüche weiter steigen und - ausgehend von dem heute spezifischen Wohnflächenbedarf von 42 m² je Kopf muss mit einer Steigerung in Richtung 50 m² je Kopf gerechnet werden. Daraus ist ein Netto-Zubau in der MRN in der Größenordnung von 20% der heutigen Bausubstanz zu erwarten. Dies entspricht einem Netto-Zubau von knapp 1% p.a.

Bei der Prognose werden folgende Aspekte betrachtet :

(1) Reduzierung des Energiebedarfs

- Gebäudedämmung
- sparsamere Geräte in Haushalten, Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsbetrieben und der Industrie
- sparsameres Verbraucherverhalten

(2) Optimierung der Umwandlungsprozesse

- Abwärme der Heizkraftwerke als Fernwärme nutzen
- Vorhandene Fernwärmesysteme verdichten und ausbauen
- Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung außerhalb der Ballungsgebiete
- Hocheffiziente Heizungsanlagen (Brennwerttechnik) fördern

(3) Konsequenter Ausbau der regenerativen Energieträger

Für das Szenario "FW-Ausbau" ist in **Bild 3-1** die erwartbare Entwicklung des Heizenergieverbrauchs im Zeitraum 2006 - 2030 dargestellt.

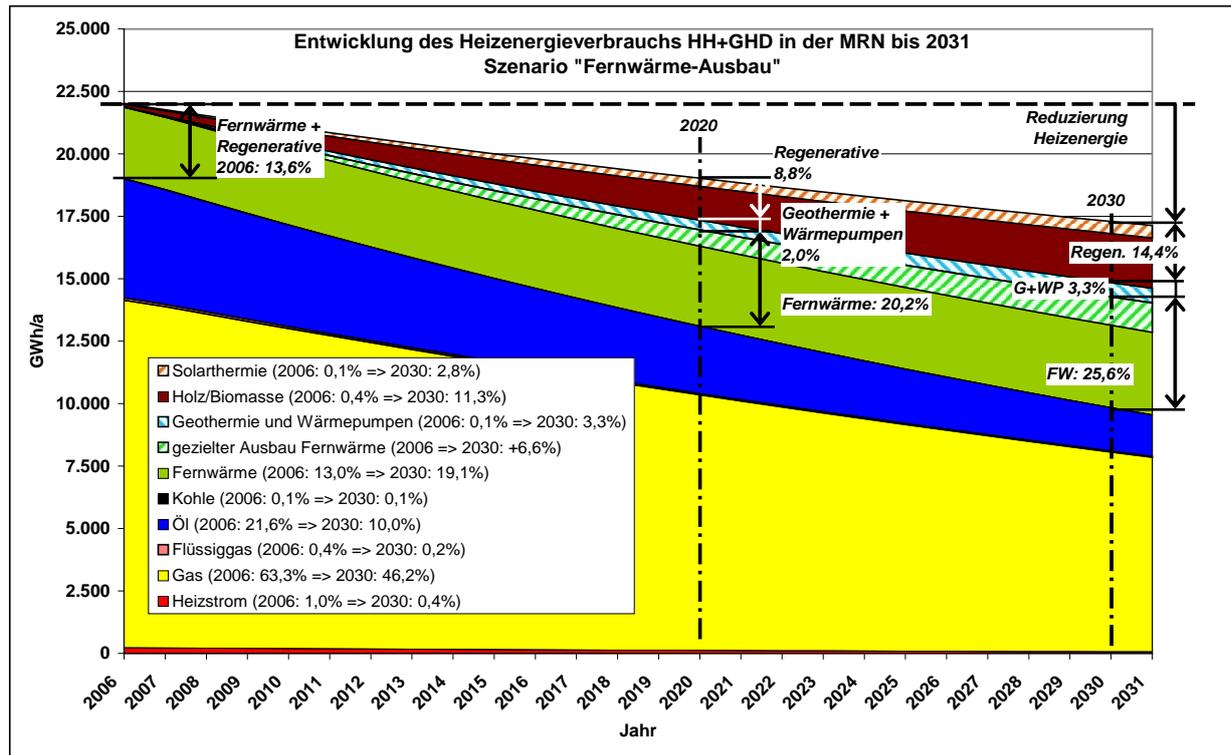


Bild 3-1 : Prognose zur Entwicklung des Heizenergieverbrauchs in der MRN bis 2030

Die Prognose zeigt, dass zukünftig mit **Verbrauchsrückgängen** in der Größenordnung 1% p.a. und damit **rd. – 21 % bis zum Jahr 2030** zu rechnen sein wird – trotz des unterstellten Zubaus ! Ursachen hierfür sind die zunehmend strengeren Vorgaben zur Energieeinsparung.

In Kürze wird das EEWärmeG in Kraft treten mit der Folge, dass der Anteil **erneuerbarer Energieträger im Wärmemarkt** bis zum Ende des Betrachtungszeitraums auf **rd. 14%** ansteigen wird. Das Potenzial der **Geothermie und Wärmepumpen** wird auf gut **3 %** Marktanteil abgeschätzt. Dieser Ausbau regenerativer Energieträger wird aller Voraussicht nach im Wesentlichen zu Lasten von Heizöl, aber auch von Erdgas gehen.

Bei der **Fernwärme** kann der Absatz durch sinnvolle Arrondierung heutiger Versorgungen und durch konsequenten Ausbau auf **über 25 %** Anteil gesteigert werden (siehe hierzu Kap. 4).

Der Marktanteil des Heizöls wird von rd. 80 % im Jahr 1980 nach den Berechnungen bis zum Jahr 2030 auf rd. 10 % absinken – das Ende des „Öl-Zeitalters“ ist in Sicht.

Der **Erdgaseinsatz** wird in Folge der Einsparbemühungen der Verbraucher deutlich **von über 63% Marktanteil zurückgehen auf rd. 46%**.

4 Konzepte zum Ausbau der regionalen Fernwärmeversorgung

Eine Steigerung des FW-Absatzes ist im Gebäudebestand nur möglich durch die Substitution anderer konventioneller Heizenergieträger (im wesentlichen Öl und Erdgas). Trotz des bereits hohen Marktanteils der Fernwärme in den großen Städten bieten sich zusätzliche Absatzpotentiale an durch :

- (1) Verdichtung entlang vorhandener FW-Trassen:
Substitutionspotentiale
 - a) Öl (nur wenig Festbrennstoffe vorhanden)
 - b) Erdgas
- (2) Erschließung neuer Gebiete
 - a) in der Nähe vorhandener Trassen
 - b) Bau neuer Transportleitungen

Eine Ausweitung der "großen Fernwärme" in die Fläche der MRN hat aufgrund der großen Entfernungen bei gleichzeitig geringen Siedlungsdichten keine Aussicht auf Wirtschaftlichkeit.

Für die Versorgungsgebiete der Kernteamunternehmen wurden auf Basis des gebäudescharfen Wärmeatlasses Auswertungen bzgl. der möglichen FW-Verdichtung entlang vorhandener Trassen vorgenommen.

Darüber hinaus wurde im Rahmen der Studie Teilkonzepte untersucht :

- (1) **Ludwigshafen:** Verdichtung Zentralnetz, Erweiterung Richtung Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik (BGU) und Oggersheim
- (2) **Heidelberg:** Neubaugebiet Bahnstadt, Verdichtung Pfaffengrund, Rohrbach, Ausbauoptionen Richtung Wieblingen, Eppelheim, Kirchheim
- (3) **Mannheim:** Sandhofen, Casterfeld Mitte, Feudenheim Ost, Schönau Mitte + Nord, Untermühlaustraße
- (4) **Schwetzingen:** Erschließung ehemaliges Bundesbahn-Ausbesserungswerk
- (5) **Speyer:** FW-Verbund Mannheim ↔ Speyer als Alternative für ein neues Fernwärme-Erzeugungskonzept am Standort Speyer
- (6) **Weinheim:** Wärmeversorgung aus dem Industrieheizkraftwerk Freudenberg für den neuen Technologiepark Weinheim in Kooperation mit den Stadtwerken Weinheim

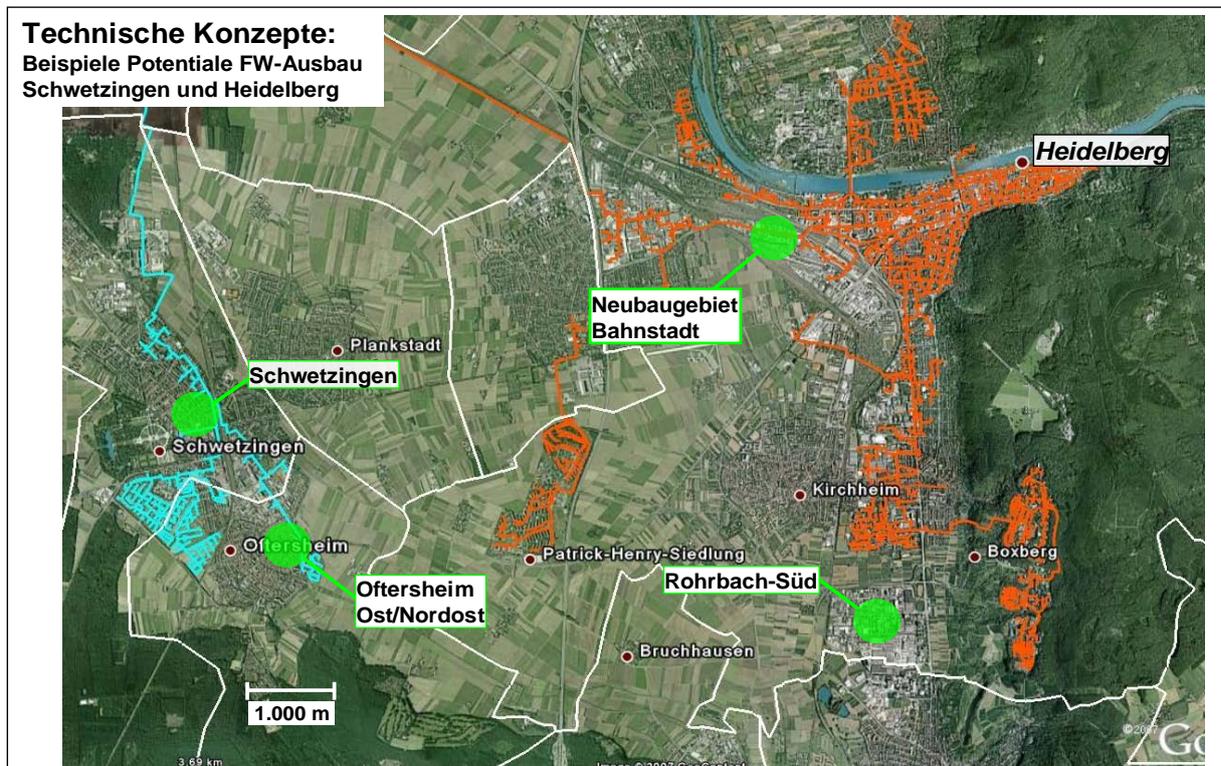


Bild 4–1: Fallbeispiel Fernwärmeausbau im Bereich Schwetzingen und Heidelberg

Grundvoraussetzung für den FW-Ausbau ist immer, dass für die Nutzer der Anschluss an die FW-Versorgung nicht nur ökologisch, sondern auch finanziell attraktiv ist: daher wurden eine Fortführung der heutigen attraktiven FW-Preismodelle der einzelnen Versorgungsunternehmen angesetzt.

Die wirtschaftliche Bewertung der o.g. Teilkonzepte zum FW-Ausbau dient dazu, den möglichen Umfang des FW-Ausbaus zu bestimmen: eine Investition in eine neue FW - Leitung kann den Versorgern nur dann empfohlen werden, wenn dieses Projekt auch langfristig rentabel ist. Unter diesen Prämissen zeigt sich, dass die **Fernwärme in der MRN von z.Z. knapp 2.900 GWh/a auf knapp 4.500 GWh/a ausgebaut werden kann – eine Steigerung von 50 % !** Dazu werden die Versorgungsunternehmen im Untersuchungszeitraum 3-stellige Millionenbeträge investieren müssen.

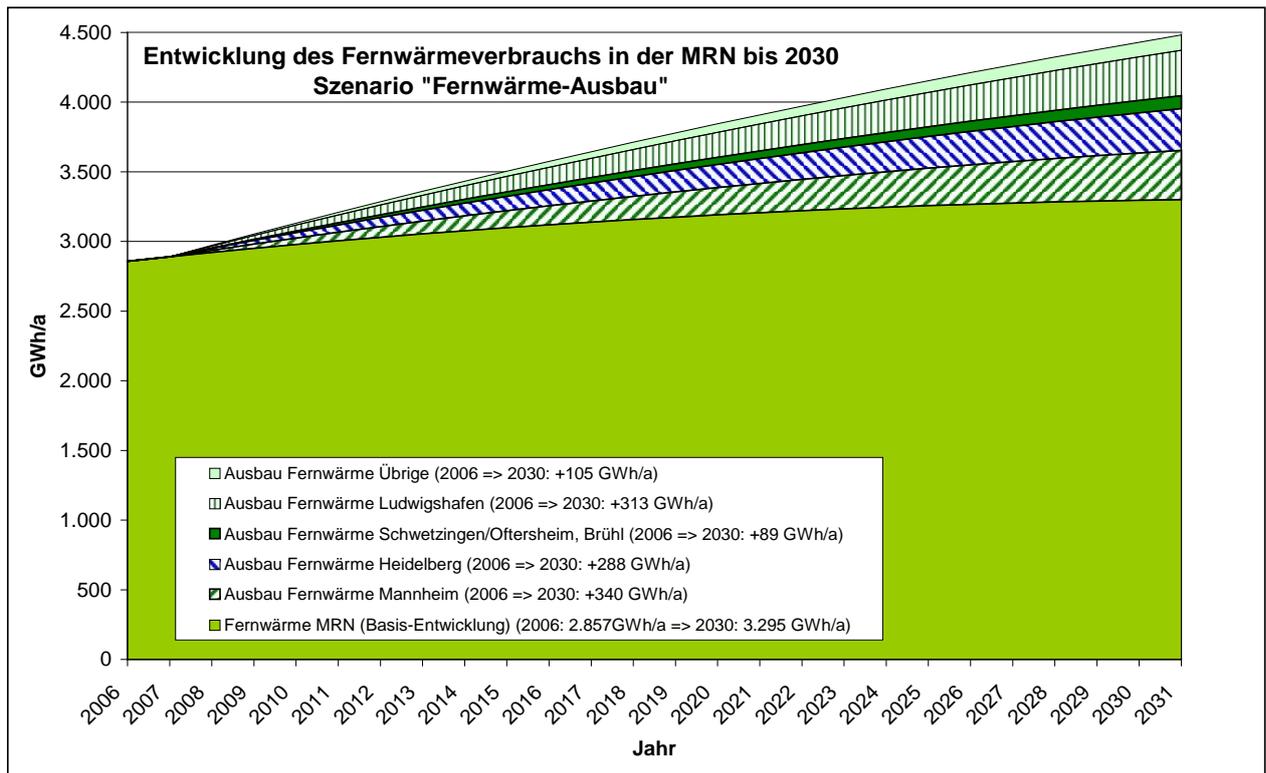


Bild 4–2: Entwicklung des Fernwärmeverbrauchs in der MRN bis 2030

5 CO₂ - Bilanz für die MRN bis zum Jahr 2030

Die dargestellten Veränderungen in der Energieversorgung der MRN bis zum Jahr 2030 werden eine erhebliche Entlastung von mehr als einem Drittel bei den CO₂ - Emissionen mit sich bringen (Bild 5–1). Der konsequente FW - Ausbau bringt eine zusätzliche Entlastung von rd. 100.000 t/a CO₂: Umweltschutz kann also durchaus eine rentable Angelegenheit sein !

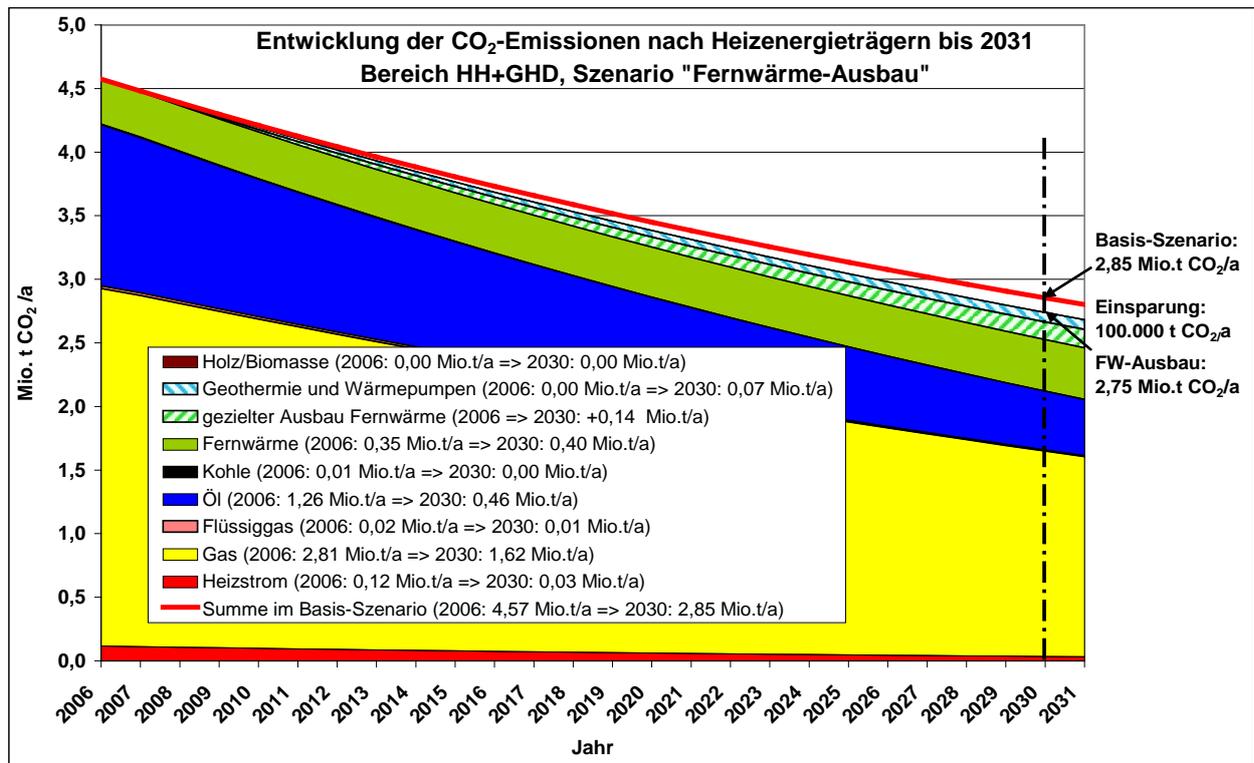


Bild 5-1: Entwicklung der CO₂ - Emissionen in der MRN bis zum Jahr 2030

6 Empfehlungen zum Fernwärme – Ausbau in der MRN

Die Untersuchungen zum Fernwärme – Ausbau in der MRN haben gezeigt :

- 1. der FW - Ausbau kann einen deutlichen Beitrag zur CO₂-Reduzierung und Effizienzsteigerung leisten,**
- 2. Fernwärme ist für die Bürger kostengünstig,**
- 3. Fernwärme ist für die Energieversorger unternehmerisch - trotz Investitionen in Millionen – Höhe - in dem o.g. Umfang vorteilhaft.**
- 4. der FW-Ausbau in den Kerngebieten muss zur Erreichung der Klimaschutzziele in der MRN begleitet werden durch den vermehrten Einsatz regenerativer Energieträger und dezentraler KWK-Systeme in der Fläche**

Daher ist der konsequente weitere Ausbau der Fernwärme zu empfehlen. Die Metropolregion kann so ihre Vorreiter-Rolle bei Effizienzsteigerung und Klimaschutz ausbauen.