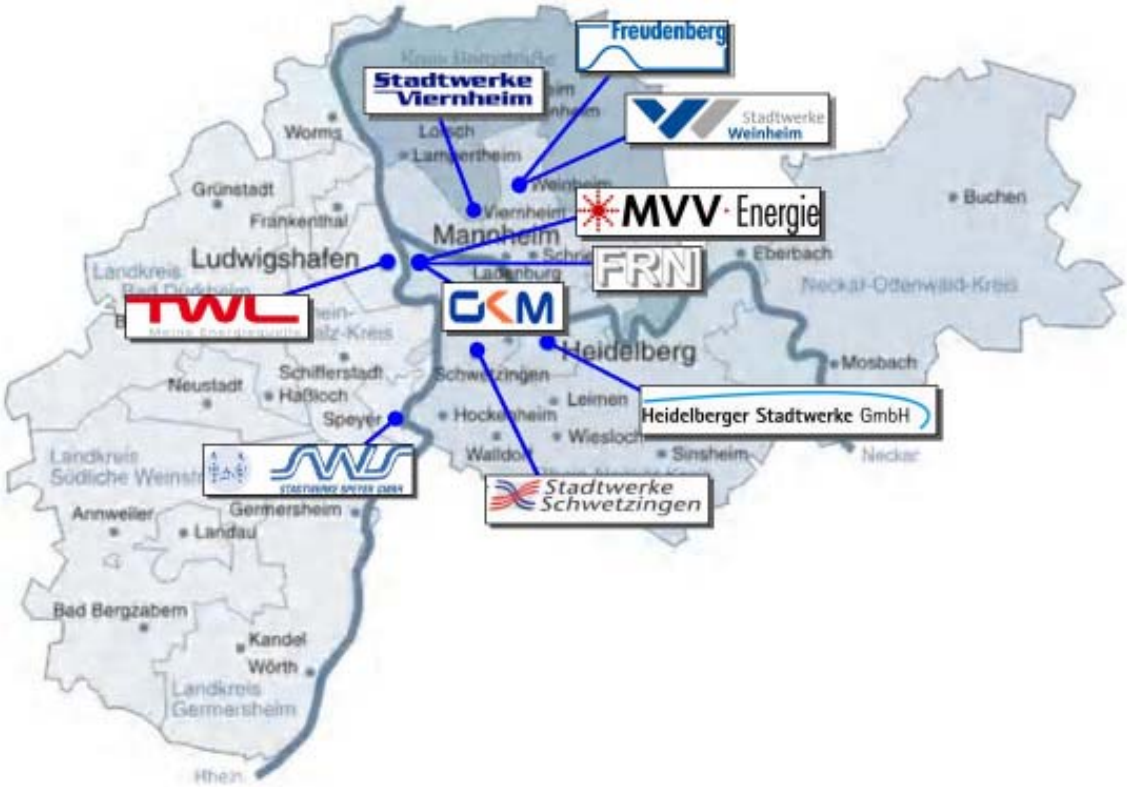
Metropolregion Rhein-Neckar

Fernwärmestudie

Metropolregion Rhein-Neckar



Endbericht

Aldenhoven/Mannheim, April 2008

ENERKO

Auftraggeber: **Carl Freudenberg KG, Weinheim**
Fernwärmeversorgung Rhein-Neckar GmbH
Grosskraftwerk Mannheim AG
Heidelberger Stadtwerke GmbH
MVV Energie AG
Stadtwerke Schwetzingen GmbH
Stadtwerke Speyer GmbH
Stadtwerke Viernheim GmbH
Stadtwerke Weinheim GmbH
Technische Werke Ludwigshafen AG

Bericht: **Fernwärmestudie**
Metropolregion Rhein-Neckar

Autoren: Herbert Freischlad (ENERKO)
Klaus Holler (ENERKO)
Sabine Milatz (ENERKO)

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

Inhalt

1 Einführung und Aufgabenstellung 1

2 Bestandsaufnahme und Analysen 2
2.1 Strukturdaten des Untersuchungsgebiets 2
2.2 Strukturen der Energieversorgung und Wärmebedarf in der Region 5
2.2.1 Energieversorgungsunternehmen Strom und Gas 5
2.2.2 Anlagen zur Wärme- und Stromerzeugung in der MRN 7
2.2.3 Energiebedarf, Wärmeatlanten und Primärenergiebilanz 12

3 Prognosen zur Entwicklung des Energiemarktes 29
3.1 Politische und rechtliche Rahmenbedingungen 29
3.2 Entwicklung der Energiepreise 32
3.3 Entwicklung des Energie-/Wärmemarktes in der Metropolregion bis 2030 35
3.3.1 Prognose zur Entwicklung des Wärmemarktes / Heizenergieeinsatzes 35
3.3.2 Prognose zu Energiebilanz und CO_2-Bilanz für die MRN bis 2030 43

4 Konzepte zum Ausbau der Fernwärmeversorgung in der MRN 47
4.1 Grundsatzüberlegungen und -auswertungen 47
4.1.1 Kälte aus Fernwärme – ein neuer Absatzmarkt? 48
4.2 Wirtschaftliche Randbedingungen und Bewertungsmodell 49
4.2.1 Heizkostenvergleich 49
4.2.2 Wirtschaftliche Bewertung für ein Fernwärme-Ausbauprojekt 52
4.3 Verdichtungs- und Ausbaupotentiale 55
4.4 Wärmemarkt-Entwicklung im Szenario "Fernwärme-Ausbau" 56
4.5 Ökologische Bewertung 61
4.5.1 Primärenergiebilanz 61
4.5.2 CO_2-Bilanz 62

5 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen 64
5.1 Bestandsaufnahme des Energiemarktes in der MRN 64
5.2 Energiebedarfsprognose bis zum Jahr 2030 70
5.3 Konzepte zum Ausbau der regionalen Fernwärmeversorgung 72
5.4 CO_2 -Bilanz für die MRN bis zum Jahr 2030 75
5.5 Empfehlungen zum Fernwärme-Ausbau in der MRN 76

Anlagen

1 Einführung und Aufgabenstellung

Der Klimawandel ist eine der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Sämtliche 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 den „Zukunft Metropolregion Rhein-Neckar e.V.“ 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 Rhein-Neckar (MRN) 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“** durchgeführt. 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 Fernwärmeversorgungsgebiete.

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 und Analysen

Ziel der Bestandsaufnahme ist eine möglichst kleinräumige Erfassung des Wärmebedarfs und der Wärmequellen im zu untersuchenden Gebiet. Die Metropolregion Rhein-Neckar (MRN) ist mit einer Ost-West-Ausdehnung von Buchen bis Bad Bergzabern und einer Nord-Süd-Ausdehnung von Bensheim bis Germersheim so groß und bezüglich der Versorgungssituation heterogen, dass der für eine Fernwärmestudie an sich wünschenswerte Arbeitsansatz einer grundsätzlich gebäudescharfen Ermittlung des Energiebedarfs aus organisatorischen (Datenbeschaffung), finanziellen und zeitlichen Gründen nicht darstellbar ist.

Es werden daher in einem mehrstufigen Konzept zunächst auf Stadt- bzw. Gemeindeebene die relevanten Struktur- und Energiedaten erhoben und damit eine Übersicht des gesamten Energiebedarfs und des gesamten Energieträgereinsatzes sowie der sich daraus ergebenden CO_2-Emssionen in der Region erstellt. In einer zweiten Bearbeitungsstufe wird für die heute zu einem großen Teil bereits fernwärmeversorgten Versorgungsgebiete der Kernteamunternehmen eine detaillierte, gebäudescharfe Analyse auf Basis der Daten aus den Verbrauchsabrechnungen durchgeführt. Eine Gesamtübersicht über die Metropolregion gibt **Bild 2-1**. In **Bild 2-2** sind die Versorgungsgebiete der Kernteamunternehmen gekennzeichnet.

Zur Erreichung der genannten Ziele umfasst die Bestandsaufnahme Erhebungen und Auswertungen zu

- allgemeinen statistischen Daten (Einwohner, Gemeinden, Flächennutzung etc.),
- Karten- und GIS-Material,
- Daten und Unterlagen zu Energieversorgern / Netzbetreibern,
- Daten zu Erzeugungsanlagen Strom und / oder Wärme,
- Daten zu den Erzeugungs- und Verteilanlagen, den eingesetzten Brennstoffmengen und den erzeugten Strom- und Wärmemengen,
- Absatzmengen der Unternehmen des Kernteams (Jahresverbrauchsabrechnung).

2.1 Strukturdaten des Untersuchungsgebiets

Zur Erfassung der Strukturdaten des Untersuchungsgebiets werden im Wesentlichen die von der MRN veröffentlichten Daten (Homepage der MRN [1]) bzw. die Daten der statistischen Landesämter (Statistik lokal, Ausgabe 2006 [2]) herangezogen.

Detaillierte gemeindescharfe Auswertungen dieser Daten sind in den Tabellen in **Anlage 2-1/1** bis **2-1/9** und auf Kreisebene in den Grafiken in **Anlage 2-2** bis **2-8** zusammengestellt.

In der MRN leben auf einer Fläche von knapp 5.640 Quadratkilometern rd. 2,4 Millionen Einwohner. Damit ist die Region der siebtgrößte Ballungsraum Deutschlands. Die MRN umfasst in den drei Bundesländern Hessen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg innerhalb von 20 Kreisen und kreisfreien Städten rd. 290 Gemeinden. Davon leben mehr als 600.000 Einwohner in den Großstädten Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg.

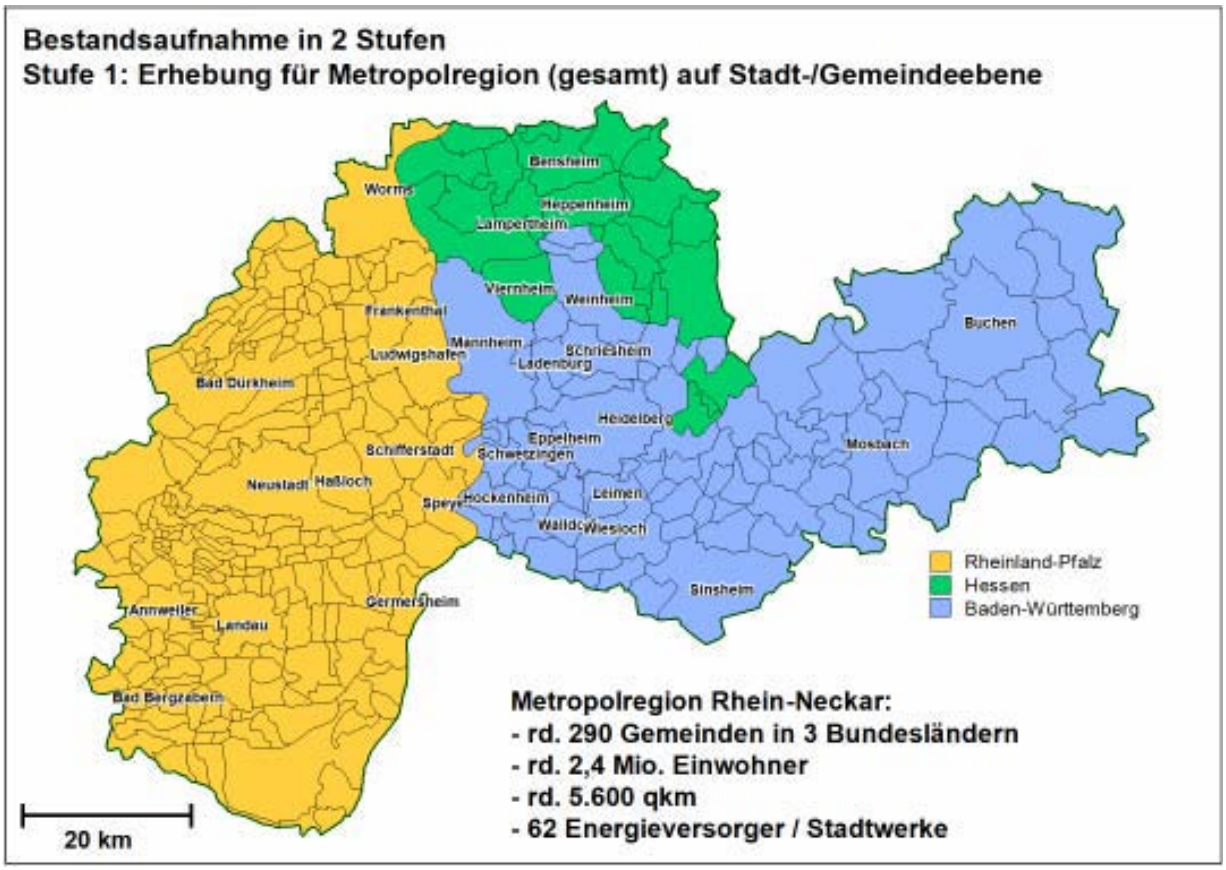


Bild 2-1: Übersichtskarte Metropolregion Rhein-Neckar mit Gemeindegrenzen

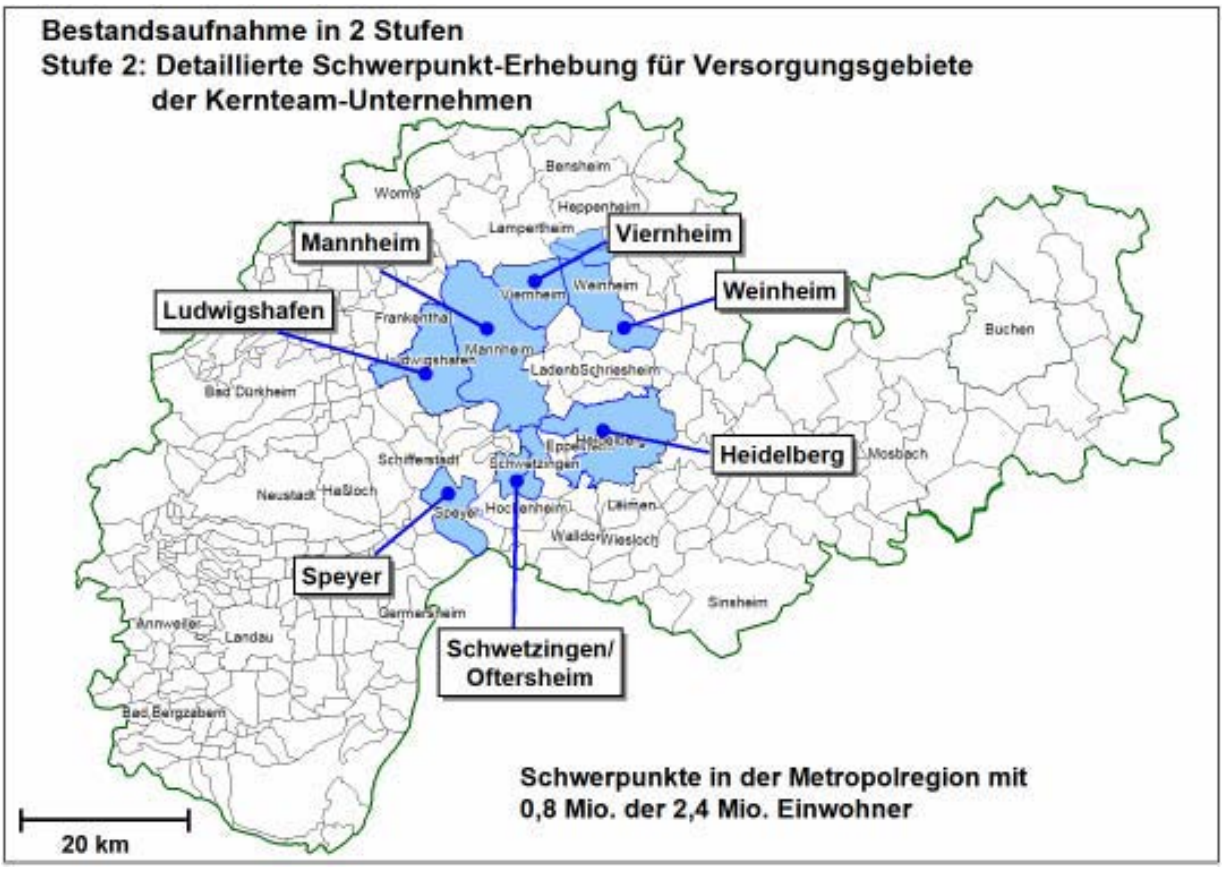


Bild 2-2: Übersichtskarte MRN mit Untersuchungs-Schwerpunkten

In den von den Kernteamunternehmen versorgten Städten und Gemeinden lebt mit rd. 790.000 Einwohnern etwa ein Drittel der Gesamtbevölkerung der MRN. Im Einzugsbereich von Mannheim/Ludwigshafen/Heidelberg ist die MRN sehr dicht besiedelt (>2.000 EW je km²). Es gibt aber im Odenwald und in der Pfalz ländliche Räume, in denen weniger als 100 Menschen je km² leben (vgl. **Anlagen 2-1/1** bis **2-1/9**). Im Durchschnitt leben in der MRN 420 EW je km² (zum Vergleich: Bundesrepublik 231, Hessen 289, Rheinland-Pfalz 204, Baden-Württemberg 300 EW je km²) In **Bild 2-3** ist die Bevölkerungsverteilung in der MRN gemeindescharf dargestellt.

Von den insgesamt 5.640 km² bzw. 564.000 ha Fläche sind rd. 17% Siedlungs- und Verkehrsflächen, 42% Landwirtschaftliche Flächen und 38% Waldfläche (**Anlagen 2-3** und **2-4**). Eine gemeindescharfe grafische Darstellung zeigt **Bild 2-4**.

Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten beläuft sich auf 760.000. Davon sind knapp 190.000 bzw. ein Viertel in den rd. 1.200 Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes tätig. Beschäftigungsschwerpunkte sind die drei großen Städte Mannheim/Ludwigshafen/Heidelberg (**Anlagen 2-5** und **2-6**).

Gemäß Statistik gibt es in der MRN rd. 0,5 Mio. Wohngebäude mit insgesamt rd. 1,1 Mio. Wohnungen. Die gesamte zur Verfügung stehende Wohnfläche beläuft sich auf 99 Mio. m². Daraus ergibt sich eine spezifische Wohnfläche von 42 m² je Einwohner (**Anlagen 2-7** und **2-8**).

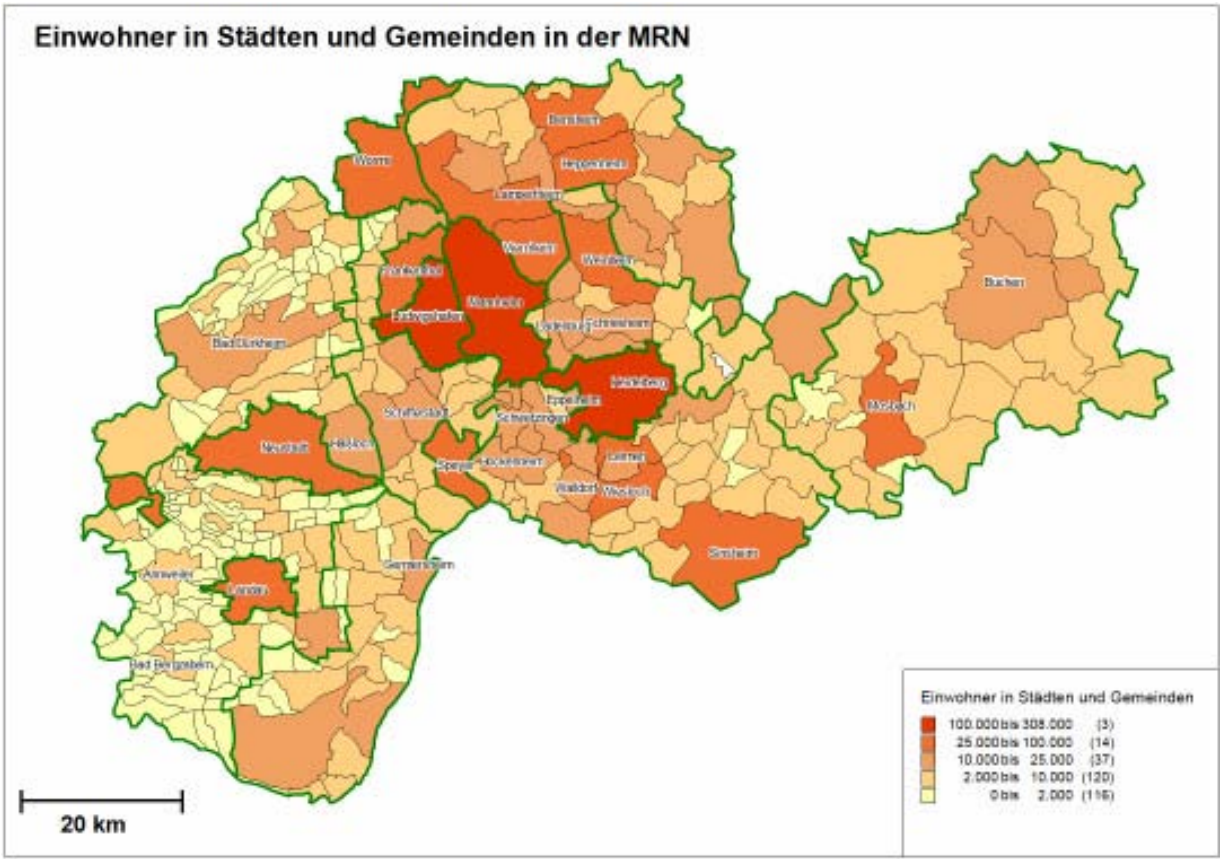


Bild 2-3: Übersichtskarte MRN mit Einwohnern in Städten und Gemeinden

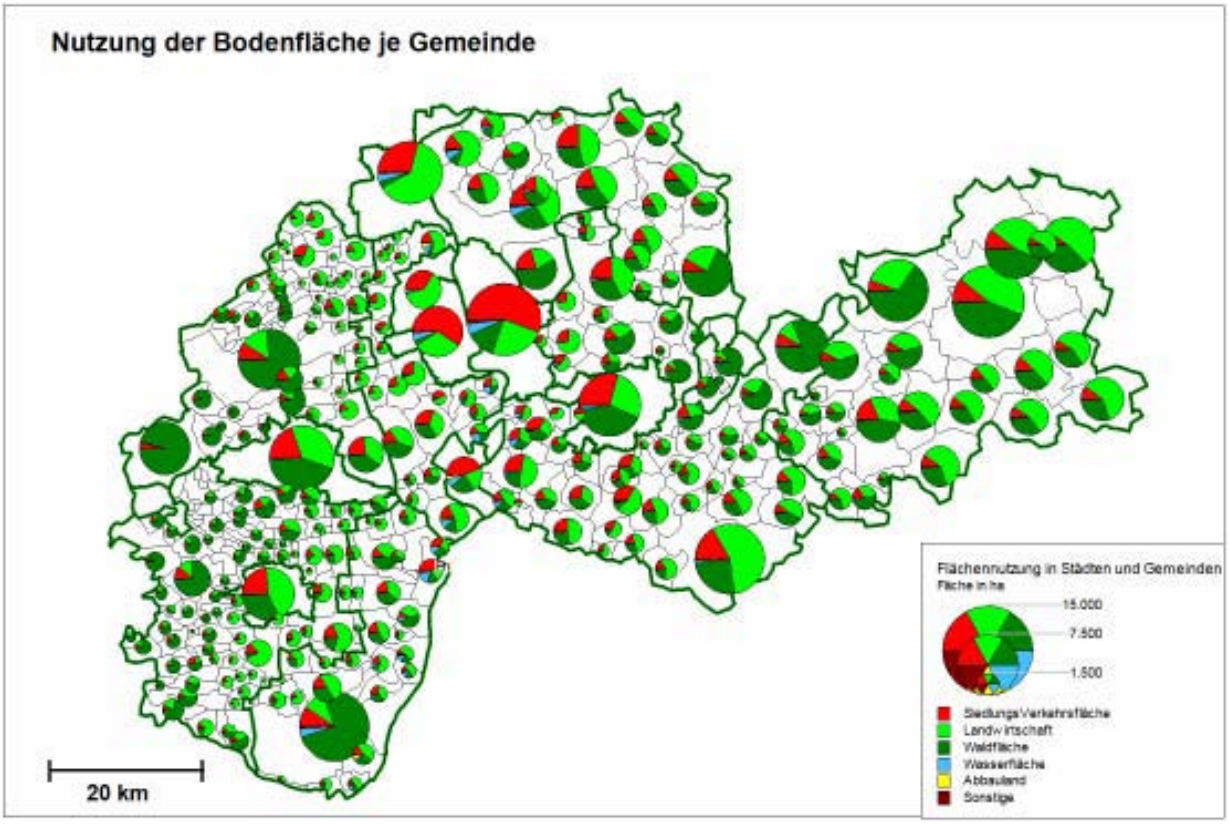


Bild 2-4: Übersichtskarte MRN mit Nutzung der Bodenfläche je Gemeinde

2.2 Strukturen der Energieversorgung und Wärmebedarf in der Region

Im folgenden werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme bzgl. der Strukturen der Energie- und Wärmeversorgung in der MRN mit den Energieversorgungsunternehmen, den Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen, dem Energie- bzw. Wärmebedarf (Wärmeatlas) und den aktuellen rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen zusammengefasst.

2.2.1 Energieversorgungsunternehmen Strom und Gas

In der MRN sind 62 Unternehmen als Energieversorger tätig (Regionalversorger, Stadt- und Gemeindewerke). Davon sind 35 Unternehmen (auch) Gasversorger. Das **Bild 2-5** gibt einen Überblick über die Lage der Versorgungsgebiete der in der BGW-Statistik geführten Gasversorgungsunternehmen. Eine tabellarische Auflistung aller Versorgungsunternehmen in der MRN ist in **Anlage 2-9** beigefügt. Die **Anlagen 2-10/1** bis **2-10/5** enthalten eine Auflistung der Gemeinden mit den zuständigen Versorgungsunternehmen Gas und Strom.

Die Kernteamunternehmen betreiben in 39 der 290 Gemeinden mit rd. 1,1 Mio. Einwohnern die Gasversorgung. Als Stromversorger sind sie in 7 Gemeinden mit 0,77 Mio. Einwohnern tätig.

Die weiteren großen Gas- und Stromversorger in der MRN sind:

- Gasversorger:
  - Thüga Rheinhessen-Pfalz: 72 Gemeinden, 0,24 Mio. EW
  - Pfalzgas: 63 Gemeinden, 0,13 Mio. EW
  - HSE (HEAG): 11 Gemeinden, 0,11 Mio. EW

- Stromversorger:
  - EnBW Regional: 58 Gemeinden, 0,44 Mio. EW
  - Pfalzwerke: 143 Gemeinden, 0,29 Mio. EW
  - EWR: 5 Gemeinden, 0,14 Mio. EW
  - HSE (HEAG): 16 Gemeinden, 0,13 Mio. EW

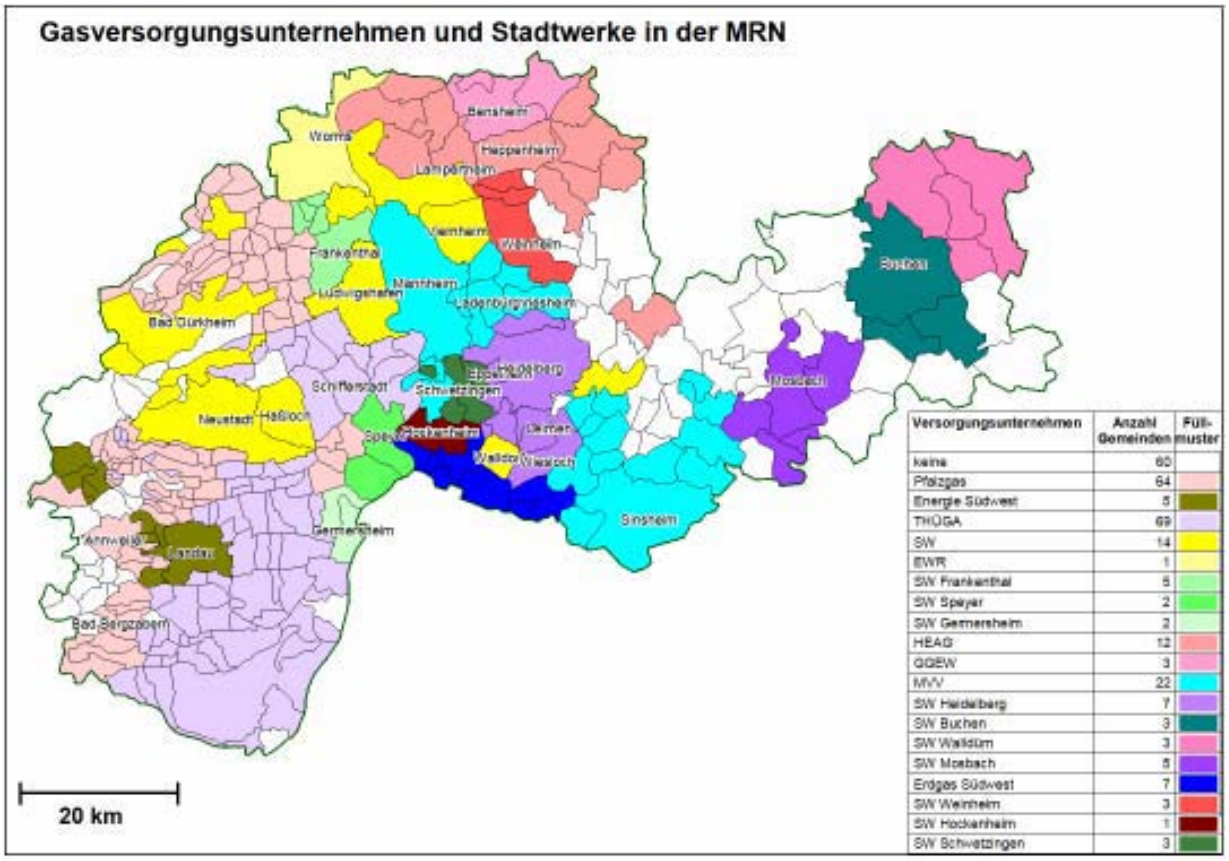


Bild 2-5: Übersichtskarte MRN mit Versorgungsgebieten der Gasversorgungsunternehmen

2.2.2 Anlagen zur Wärme- und Stromerzeugung in der MRN

Bezüglich der Wärme- und Stromerzeugungsanlagen in der MRN ist zunächst zu unterscheiden zwischen den "großen" mit fossilen Brennstoffen befeuerten, genehmigungsbedürftigen Anlagen mit mehr als 20 MW Feuerungswärmeleistung und den kleineren, ebenfalls fossil befeuerten Anlagen. Hinzu kommen die Anlagen zur thermischen Verwertung des Restmülls, die mit regenerativen Brennstoffen betriebenen Anlagen (Holz / Biomasse / Biogas etc) und das Kernkraftwerk Biblis.

Große Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen

Die großen, mit fossilen Brennstoffen befeuerten Anlagen sind zur Teilnahme am Emissionshandel verpflichtet und werden mit den zugeteilten und tatsächlich emittierten CO_2-Mengen in einer von der Deutschen Emissionshandelsstelle veröffentlichten Liste, der sog. "DEHST"-Liste, geführt [3]. Als Datenbasis für die Fernwärme-Studie wird diese Liste mit Stand 2007 (inkl. der emittierten CO_2-Mengen 2006) herangezogen. Ein Auszug für die Anlagen in der MRN ist in den **Anlagen 2-11/1** und **2-11/2** beigefügt. Inklusive der Fernwärme-Erzeugungsanlagen der Kernteamunternehmen sind darin 53 Anlagen mit fossilen Brennstoffen geführt. Das Restmüllheizkraftwerk der MVV ist in der DEHST-Liste enthalten, da neben den Müllkesseln auch fünf konventionelle erdgasgefeuerte Dampferzeuger installiert sind. Einen Überblick der räumlichen Verteilung der Erzeugungsanlagen in der MRN gibt das Luftbild in **Anlage 2-12**.

In der DEHST-Liste sind die Daten zum jährlichen Brennstoffeinsatz und zur Strom- und Wärmeerzeugung - soweit aus den Angaben der Betreiberunternehmen bekannt - aufgeführt. Für alle übrigen Anlagen wurden die Werte rechnerisch ermittelt auf Basis von:

- den in 2006 emittierten CO_2-Mengen gem. Meldung an die DEHST
- den Erkenntnissen aus der gemeinsamen Diskussion mit dem Kernteam bzgl. der in den Anlagen eingesetzten Brennstoffe und des Anlagentyps mit typischen Wirkungsgraden (z.B. KWK-Anlage als GuD-HKW, GT-HKW, DT-HKW oder reine Kesselanlagen bzw. Wärmeerzeuger).

Die in der MRN in den großen fossil befeuerten Anlagen erzeugten Strom- und Wärmemengen belaufen sich damit auf rd. 12.000 GWh/a Strom und 14.600 GWh/a Wärme.

Hinzu kommen rd. 18.200 GWh Strom und 3.900 GWh Wärme aus den großen Anlagen, die nicht in der DEHST-Liste geführt sind (vgl. **Anlage 2-11/2).** Dies sind

- Kernkraftwerk Biblis (14.250 GWh/a Strom),
- die Biomasse-(Heiz-)Kraftwerke in Mannheim, Frankenthal und Buchen,
- die Hausmüllverbrennungsanlage der GML Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH (Verstromung im FHKW der TWL),
- die Klärschlammverbrennungsanlage der BASF

und

- das neue GuD-Heizkraftwerk der BASF (Inbetriebnahme 2005, in der DEHST-Liste noch nicht veröffentlicht).

Insgesamt wurden in 2006 in den großen Erzeugungsanlagen in der MRN 18.500 GWh Wärme für Prozesswärme und Fernwärme/Heizzwecke und 30.200 GWh Strom mit dem KKW Biblis (bzw. 15.950 GWh ohne das KKW Biblis) erzeugt.

Fernwärme-Erzeugung und Verteilung

Als Fernwärme-Versorgungsunternehmen sind in der Metropolregion die Kernteamunternehmen FRN, MVV, Heidelberger Stadtwerke, SW Schwetzingen, SW Speyer, SW Viernheim und TWL tätig. In allen nachfolgend genannten Anlagen wird Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt

Die GKM Grosskraftwerk Mannheim AG betreibt mit dem Kohle(heiz-)kraftwerk am Standort Mannheim die größte Fernwärmeerzeugungsanlage in der MRN und liefert die Fernwärme (Heißwasser, max. 1.000 MW) für die Fernwärmesysteme in Mannheim, Heidelberg, Schwetzingen/Oftersheim und Brühl. Zusätzlich beliefert das GKM einige an das Werksareal angrenzende bzw. in unmittelbarer Umgebung befindliche industrielle Abnehmer direkt mit Heizdampf.

Die MVV betreibt zur Fernwärmeversorgung in Mannheim und Brühl ein ausgedehntes Fernwärmenetz und die beiden Spitzen-/Reserveheizwerke Nord (70 MW_{th}) und Vogelstang (130 MW_{th}). Die Fernwärme bezieht MVV zu annähernd 100% von GKM.

Die Fernwärme Rhein Neckar GmbH FRN (Tochterunternehmen der MVV und EnBW (je 50 %) betreibt die Fernwärmetransportleitungen nach Heidelberg und nach Schwetzingen und versorgt eine US-Kaserne sowie das Inselnetz in Edingen-Neckarhausen. Einen Überblick der räumlichen Lage der Erzeugungsanlagen in Mannheim und der Fernwärmenetze in Mannheim, Brühl und Neckarhausen gibt das Luftbild in **Anlage 2-13/1**.

Die TWL betreiben ein zentrales Fernwärme-System, das aus dem Hausmüllheizkraftwerk und dem mit Erdgas/Heizöl EL gefeuerten GuD-Heizkraftwerk am Standort Industriestraße gespeist wird (installiert rd. 130 MW_{th}). Weiterhin betreiben TWL im Norden Ludwigshafens das Wärmenetz Pfingstweide. Dieses wird vorwiegend über die Wärmeauskopplung aus der Klärschlammverbrennungsanlage der BASF gespeist. Zur Spitzen- und Reserveversorgung sind im Heizwerk Pfingstweide der TWL Heißwasserkessel installiert (25,5 MW_{th}).

Darüber hinaus werden von TWL zahlreiche Inselnetze und Objektversorgungen im Stadtgebiet Ludwigshafens auf Basis erdgasgefeuerter BHKW-Anlagen betrieben. In **Anlage 2-13/2** sind die Lage der Erzeugungsanlagen und Fernwärme-Netze im Stadtgebiet Ludwigshafen dargestellt.

Die Stadtwerke Speyer betreiben ein Fernwärmenetz mit einem Erdgas-/HEL-gefeuerten Dampfturbinen-Heizkraftwerk (25 MW_{th}) und zwei Inselnetze mit Holzhackschnitzel-Feuerungen. Die Lage des HKW und des Fernwärme-Netzes im Stadtgebiet Speyer zeigt die **Anlage 2-13/3**.

Die Stadtwerke Viernheim betreiben ein Fernwärmenetz, das aus der erdgasgefeuerten BHKW-Anlage mit Spitzenkesseln am Standort "Am Essigzapfen" (4 x 700 kW_{el}, max. rd.

10 MW_{th}) versorgt wird. Die Lage des BHKW und des Fernwärme-Netzes ist in **Anlage 2-13/4** dargestellt.

Die Freudenberg Service KG betreibt die Erzeugungsanlagen (GuD-Heizkraftwerk mit GT 5,5 MW_{el} und DT 9,2 MW_{el}, Wärmeleistung rd. 40 MW_{th}), Kompressions- und Absorptions-Kältemaschinen, die Dampf-Versorgungsnetze und die weiteren Netze zur Energie- und Medienversorgung im Industriepark Freudenberg in Weinheim. Darüber hinaus versorgt Freudenberg nahe gelegene Industrieunternehmen mit Niederdruckdampf über eine rd. 1 km lange Rohrleitungstrasse. Die Lage des HKW und des Industrieparks Freudenberg im Stadtgebiet Weinheim zeigt die **Anlage 2-13/5**.

Die Stadtwerke Weinheim GmbH betreiben bisher keine Fernwärme-Anlagen, jedoch eine Reihe von Objektversorgungen auf Basis von erdgasgefeuerten BHKW-Anlagen. Zudem ist vorgesehen, dass die Stadtwerke Weinheim im Rahmen der Fernwärmeversorgung des neuen Technologieparks Weinheim aus dem Industrieheizkraftwerk Freudenberg den Betrieb des Verteilnetzes und die Wärmelieferung an die Endkunden übernehmen.

Die Stadtwerke Heidelberg betreiben ein ausgedehntes Fernwärmenetz mit Spitzen-/Reserveheizwerken an den Standorten Mitte (installiert 174 MW_{th}), Boxberg (installiert 40 MW_{th}), Hasenleiser (installiert 18,5 MW_{th}) und Pfaffengrund (installiert 60 MW_{th}). Die Fernwärme – Grund- und Mittellast wird über eine Transportleitung durch Bezug von FRN (mit Vorlieferant GKM) gedeckt. Einen Überblick der Lage der Heizwerke in Heidelberg und der Fernwärme-Netze in Heidelberg gibt das Luftbild in **Anlage 2-13/6**.

Die Stadtwerke Schwetzingen betreiben die Fernwärmeversorgung in Schwetzingen und Oftersheim. Die Deckung des Fernwärmebedarfs erfolgt vollständig durch Bezug von FRN (mit Vorlieferant GKM). Einen Überblick der Lage der Fernwärme-Netze in Schwetzingen und Oftersheim gibt das Luftbild in **Anlage 2-13/7**.

Kleine KWK-Anlagen (Inselnetze und Objektversorgung)

Über die oben aufgeführten Fernwärme-Systeme der Kernteam-Unternehmen hinaus existiert in der MRN eine Vielzahl von kleineren Wärmenetzen (Inselnetze von Energieversorgern oder privaten Betreibern) und Objektversorgungen auf Basis von KWK-Anlagen bzw. BHKW-Anlagen. Zur Erfassung dieser Anlagen wurden folgende Unterlagen und Quellen herangezogen:

- BHKW-Datenbank der Hessen-Energie [4], ergänzt um eigene Recherchen und Plausibilitätsprüfungen durch ENERKO
- Angaben der Kernteamunternehmen zu eigenen Anlagen
- Referenzlisten von BHKW-Anbietern (Kuntschar & Schlüter [5], Glizie [6])
- Abgleich mit den Angaben zu Biogasanlagen im Klimaschutzatlas MRN [7]

Diese Anlagen werden zu einem großen Teil durch die in der MRN tätigen kommunalen und regionalen Versorgungsunternehmen (auch Kernteamunternehmen), aber auch durch Contractingunternehmen und Gebäude-/Objekteigentümer betrieben. Die Anlagen sind nach

Bundesländern und Gemeinden in den **Anlagen 2-14/1**, **2-14/2** und **2-14/3** tabellarisch zusammengestellt.

Insgesamt beläuft sich danach die in kleineren KWK-Anlagen in der MRN installierte elektrische Leistung auf rd. 41 MW_{el} und die KWK-Wärmeleistung für die zugeordneten Fernwärmesysteme und Objektversorgungen auf 68 MW_{th}. Die jährliche Stromerzeugung beträgt rd. 144 GWh/a, die Wärmeerzeugung in KWK rd. 240 GWh/a.

Regenerative Energien und EEG-Anlagen

Die großen Biomasse-Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung in der MRN sind bereits im Rahmen der o.g. Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen erfasst. Die Biogasanlagen (Biogas, Deponiegas, Klärgas) in der Region sind - soweit aus den Erhebungen im Klimaschutzatlas MRN [7] und aus den ausgewerteten BHKW-Datenbanken bekannt - in der Auflistung in den **Anlagen 2-14/1** bis **2-14/3** enthalten.

Hinzu kommen als ausschließlich stromerzeugende Anlagen zunächst Windkraft-, Wasserkraft- und Fotovoltaikanlagen. Diese spielen bzgl. der Wärmeversorgung in der MRN keine Rolle. Sie werden jedoch gemäß den Erhebungen im Klimaschutzatlas MRN [7] und den Daten im "Erneuerbare Energien-Konzept für die Region Rheinpfalz" [30] und im "Erneuerbare Energien-Konzept für die Region Rhein-Neckar" [31] mit ihrer Stromerzeugung im Rahmen der Gesamt-Energiebilanz MRN berücksichtigt.

Die dezentrale Verwendung regenerativer Energien in der Wärmeversorgung erfolgt auf Basis von

- biomassegefeuerten Kesselanlagen (Hackschnitzel, Pellets, Stückholz)
- Solarwärme für Brauchwarmwasser und Heizung
- Geothermie-Anlagen

Flächendeckende Erhebungen über die Anzahl und die Leistung dieser Anlagen in der MRN liegen nicht vor. Es wird daher zunächst auf die im Klimaschutzatlas MRN [7] zusammengestellten standortscharfen Anlagendaten zurückgegriffen und ggf. rechnerisch mit spezifischen Kennzahlen näherungsweise auf den Beitrag dieser regenerativen Energieträger zur Wärmeversorgung in der MRN (gesamt bzw. auf Gemeindeebene) geschlossen und diese Daten mit den Daten aus den Erneuerbare Energien-Konzepten Rheinpfalz [30] und Rhein-Neckar [31] abgeglichen.

- Kleine Biomasse-Anlagen:
  - gem. [7] 17 Anlagen mit insgesamt rd. 13 MW_{th}, 31 GWh/a;
  - in der Fläche pauschaler Ansatz in Anlehnung an die Energiebilanz Baden-Württemberg [12] (Anteil Feststoffe an nicht leitungsgebundenen Heizenergieträgern 2,2%, davon 73% Holz)

- Solarthermie:
  - gem. [7] 1.000 Anlagen in 20 Gemeinden, rd. 9.300 m² Kollektorfläche, Ertrag rd. 0,9 GWh/a bzw. je Einwohner 10 kWh/a;

- Hochrechnung auf die Gemeinden in der MRN über den durchschnittlichen spezifischen Ertrag der obigen Anlagen; der resultierende Beitrag der Solarthermie zur Wärmeversorgung in der MRN beträgt rd. 20 GWh/a,

Geothermienutzung

Einen Beitrag zur regenerativen Strom- und Wärmeversorgung kann in der MRN in Zukunft die geothermische Strom- und Wärmeerzeugung spielen. Dabei wird die nutzbare Wärme aus heißem Tiefenwasser zur Wärmeerzeugung (ohne bzw. mit Wärmepumpe) oder zur gekoppelten Wärme und Stromerzeugung in einem ORC-Prozess genutzt. Der ORC-Prozess ist ein Dampfkraft-Prozess auf niedrigem Temperatur-/Druckniveau mit organischem Arbeitsfluid. Die Abwärme des ORC-Prozesses kann für die Fernwärme-Erzeugung genutzt werden.

Die MVV Energiedienstleistungen GmbH (EDL) betreibt in Weinheim eine Geothermie-Anlage mit einer thermischen Leistung von 2,4 MW zur Wärmeversorgung des Freizeitbades Miramar. Die jährliche Wärmeerzeugung belief sich in 2006 auf 1,3 GWh.

Weitere in der MRN in Betrieb befindliche Geothermie-Anlagen sind nicht bekannt.

In Landau/Pfalz wurde von der geo X GmbH unter der Beteiligung der Pfalzwerke und der Energie Südwest in 2002 ein Projekt zur Errichtung eines geothermischen Heizkraftwerkes gestartet. Im Rahmen des von der Transferstelle Bingen veranstalteten "10.Energietages Rheinland-Pfalz" wurde das Projekt vorgestellt [8]. Die Anlage befindet sich zurzeit in der Inbetriebsetzung und soll in 2008 in den kommerziellen Dauerbetrieb gehen. Bei einem Investitionsvolumen von 20 Mio.€ soll die Anlage eine elektrische Leistung von 2 bis 2,5 MW bei einer Auslastung von 7.600 Vollbenutzungsstunden erbringen. Der Strom soll in das Netz der Energie Südwest eingespeist und nach EEG vergütet werden. Die Abwärme soll zu rd. einem Viertel für die Fernwärmeversorgung in Landau genutzt werden (max. 3 MW bei 1.800 Vollbenutzungsstunden). Zurzeit betreibt die Energie Südwest in Landau zwei Fernwärmeinseln mit Blockheizkraftwerken.

Die spezifische Investition des Geothermie-Kraftwerks liegt mit rd. 8.000 €/kW_{el} etwa doppelt so hoch wie bei Biomassekraftwerken vergleichbarer Größenordnung und mehr als sechsmal so hoch wie bei erdgasgefeuerten Blockheizkraftwerken. Ob die Anlage langfristig wirtschaftlich betrieben werden kann, wird von der Stabilität der geothermischen Parameter, der langfristigen Verfügbarkeit der Anlage und der Einhaltung ihrer technischen Parameter abhängen. Sie kann erst nach Vorliegen von Ergebnissen aus den ersten Betriebsjahren bewertet werden.

Ebenfalls im Rahmen des 10. Energietages Rheinland-Pfalz wurde das vom Land Rheinland-Pfalz geförderte Projekt "Geothermischer Ressourcenatlas Rheinland-Pfalz" des Instituts für Geowissenschaften IGeM in Mainz vorgestellt [9]. Belastbare Aussagen zum wirtschaftlich nutzbaren Potential liegen bisher noch nicht vor.

Wärmepumpen

In Wärmepumpen wird Umgebungswärme bzw. Erdwärme in einem Kreisprozess mit i.d.R. elektrisch betriebenem Verdichter auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und so für die Raumheizung oder die Warmwasserbereitung nutzbar gemacht. Bei Arbeitszahlen von etwa 4 (Verhältnis Wärme-Output zu Strom-Input) ist der Stromeinsatz bzw. der Primärenergieeinsatz je MWh gem. dem Kraftwerksmix jedoch noch immer so hoch, dass die Wärmepumpenanwendung nicht als regenerative Energie bezeichnet werden kann.

Wärmepumpen werden im Bereich der Raumheizung i.d.R. im kleinen Leistungsbereich ab etwa 5 kW in Ein- und Mehrfamilienhäusern eingesetzt.

Die Abschätzung des Beitrags der Wärmepumpen-Anlagen zur Deckung des Heizwärmebedarfs in der MRN erfolgt ausgehend von den im Klimaschutzatlas MRN [7] aufgeführten Anlagen (147 Anlagen in 143 Gemeinden mit insgesamt rd. 1,1 MW_{th} bzw. 1,8 GWh_{th}/a). Hieraus ergibt sich für diese Anlagen bzw. Gemeinden eine durchschnittliche spezifische Heizwärmebereitstellung von 5 kWh_{th}/a je Einwohner. Eine Hochrechnung auf alle Gemeinden in der MRN führt mit diesem Kennwert auf einen resultierender Beitrag der Wärmepumpen zur Wärmeversorgung in der MRN von rd. 11 GWh_{th}/a.

2.2.3 Energiebedarf, Wärmeatlanten und Primärenergiebilanz

Die Ermittlung des Energiebedarfs und die Erstellung des Wärmeatlasses erfolgt in zwei Detaillierungsschritten:

(1) Gebäudescharfe Erhebung des Wärmebedarfs für die von den Kernteamunternehmen versorgten Gemeinden auf Basis der Jahresverbrauchsabrechnungen.

(2) Gemeindescharfe Erhebung – für die übrigen Gemeinden der Metropolregion auf Basis von Gasabsatzstatistiken, aktuellen Daten der Versorgungsunternehmen, Schornsteinfegerdaten und von Energiebilanzen auf Landes-/Bundesebene.

Folgende Datenquellen werden für die Bilanzierung herangezogen:

- Jahresverbrauchsabrechnungen Fernwärme/Gas/Strom/Wasser der Kernteamunternehmen
- BGW-Gasstatistik 1996 mit Gasabsatzmengen auf Gemeindeebene; dies ist die letzte veröffentlichte Gasstatistik mit gemeindescharfer Auflösung [10].
- Ergebnisse der Abfrage von Gas-/Fernwärme-/Stromabsatzmengen bei den EVU in der MRN; alle EVU in der MRN waren mit Schreiben von MVV vom 22.03.2007 gebeten worden, Absatzzahlen für Strom, Gas und Wärme in den von ihnen versorgten Gemeinden zur Verfügung zu stellen.

  Positive Rückmeldungen liegen von folgenden Versorgern vor:

  - HSE/HEAG (Strom, Gas => gemeindescharf; Fernwärme => straßen bzw. anlagenscharf)

- Pfalzwerke/Pfalzgas: grundsätzliche Bereitschaft, Daten zur Verfügung zu stellen; Datenrücklauf im Bereich Gas mit gebietsübergreifenden Angaben (Anzahl Ortsnetze, Versorgungsgrad, Kundenanzahl gesamt)

- Eigene Recherchen der ENERKO in Geschäftsberichten und Internet-Auftritten der EVU (Strukturdaten der Netze Gas und Strom). Diese Recherchen ermöglichen den Datenabgleich auf Ebene der EVU, aufgrund der regionalen Aktivitäten vieler EVU jedoch nicht immer gemeindescharf.
- Schornsteinfegerdaten: Über die Umweltministerien der Länder waren die Schornsteinfegerinnungen um Mitarbeit gebeten worden mit dem Ziel, die Anzahl und Leistung der nicht leitungsgebunden beheizten Gebäude kehrbezirks- bzw. gemeindescharf zu erfassen. Daten aus diesen Anfragen wurden nur für 35 Kehrbezirke in Rheinland-Pfalz (ca. 70.000 Heizungsanlagen) gemeldet. Als Ursache für die geringe Rücklaufquote ist aus Sicht der Schornsteinfeger der Zeit- und Kostenaufwand für die angefragten freiwilligen und unentgeltlichen Auswertungen zu sehen.
- Primärenergiebilanzen für Deutschland [11] und Baden-Württemberg [12]
- Spezifische Verbrauchskennwerte Heizwärme und Strom auf Basis von Erfahrungswerten der ENERKO

Gebäudescharfe Wärmeatlanten auf Basis der Jahresverbrauchsabrechnungen (Bereich Kernteamunternehmen)

Die Erhebung wird für die Versorgungsgebiete der FRN, MVV, der SW Heidelberg, SW Schwetzingen, SW Speyer, SW Weinheim und TWL durchgeführt. Insgesamt deckt die gebäudescharfe Verbrauchserhebung damit 39 der 290 Gemeinden mit 1,1 Mio. von gesamt 2,4 Mio. Einwohner in der MRN ab.

In der Grafik in **Bild 2-6** ist die Systematik bei der Erstellung der Wärmeatlanten dargestellt. Aus den Jahresverbrauchsabrechnungen wurden zunächst für alle Tarif- und Sonderkunden die Gas-, Fernwärme, Strom- und Wasserverbrauchsmengen im für 2006 relevanten Abrechnungszeitraum in einer Datenbank erfasst. Alle Verbrauchsmengen wurden von ggf. kürzeren oder längeren Abrechnungszeiträumen auf das gesamte Jahr 2006 umgerechnet. Wie die Auswertung der Gradtagzahlen im Zeitraum 1990 bis 2006 in der **Anlage 2-15** zeigt, ist das Gesamtjahr 2006 klimatisch im Vergleich zu den zurückliegenden Jahren wie ein Normaljahr einzustufen. Eine Klimakorrektur der Verbrauchswerte aus den Verbrauchsabrechnungen 2006 ist für die Erstellung des Wärmeatlasses daher nicht erforderlich.

Weiterhin wurden in der Datenbank die Hausanschlusskoordinaten der Gebäude erfasst. Hierfür wurden die Hausanschlüsse für Wasser abgefragt, da i.d.R. vorausgesetzt werden kann, dass alle Gebäude über einen Wasseranschluss verfügen.

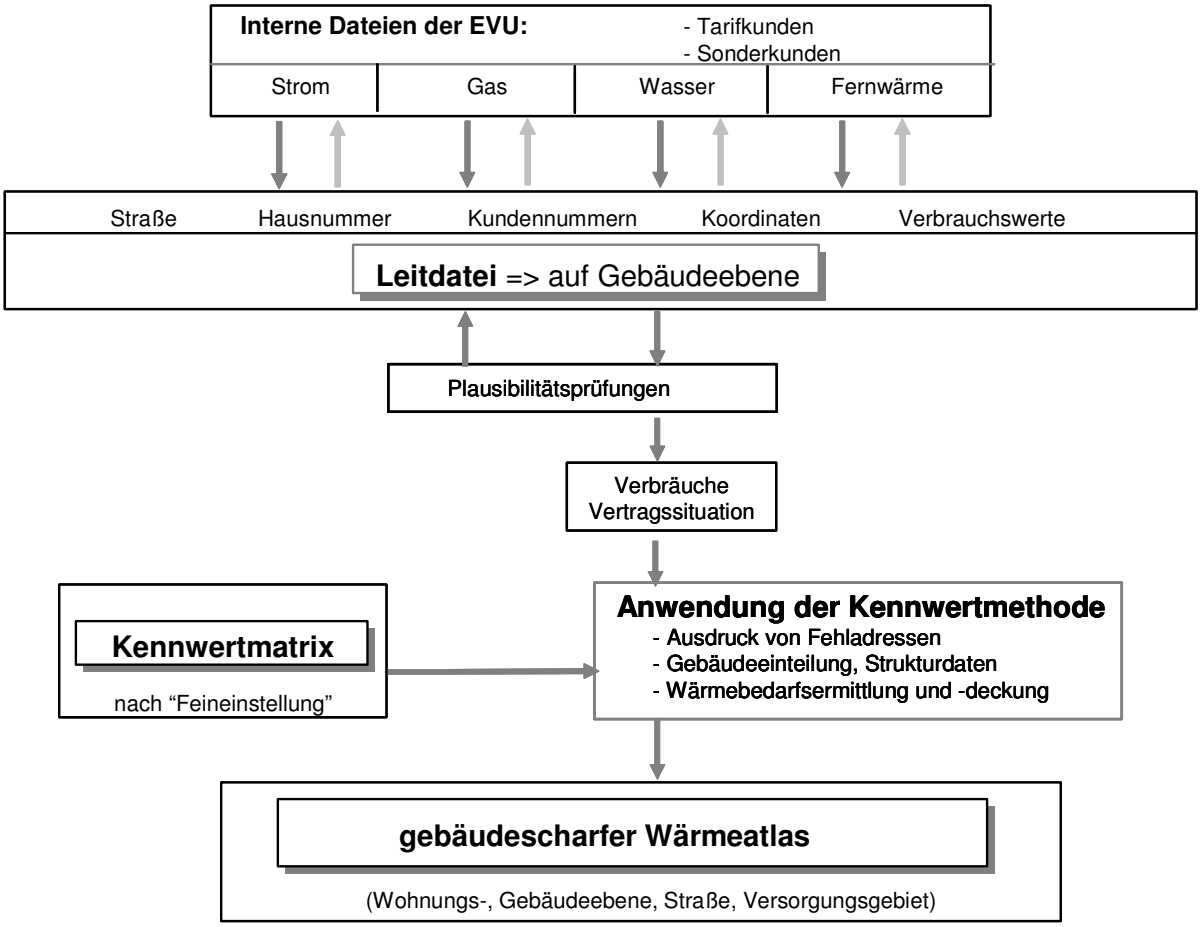


Bild 2-6: Systematik bei der Erstellung der gebäudescharfen Wärmeatlanten

Ziel der Verbrauchsdatenerfassung ist die Erstellung von gebäudescharfen "Wärmeatlanten", die Auswertungen zum Wärmeverbrauch auf verschiedenen Aggregationsebenen ermöglichen (z.B. objektscharf, straßenscharf oder stadtteilscharf).

Die Bilanzierung der fehlenden Verbrauchswerte der nicht leitungsgebundenen Heizenergieträger Öl, Kohle und Holz – im folgenden unter dem Oberbegriff "NLG" - erfolgt mittels der bei der Erstellung von Wärmeatlanten bewährten "Kennwertmethode". Dabei werden die Korrelationen zwischen dem Wärmeverbrauch (vorliegend für alle gas- bzw. fernwärmeversorgten Gebäude) und dem Wasserverbrauch bzw. dem Wärmeverbrauch und dem Stromverbrauch zur Ableitung des Wärmebedarfs der NLG-beheizten Gebäude aus dem Wasser- oder Stromverbrauch genutzt.

In den Grafiken in **Anlage 2-16/1** bis **2-16/8** sind beispielhaft die Häufigkeitsverteilungen der Verbrauchswerte Fernwärme/Gas/Strom und Wasser für die SW Schwetzingen und SW Heidelberg dargestellt. Auffällig ist zunächst die teilweise recht hohe Zahl an Verbrauchswerten von "0". Um hier keine systematischen Fehler zu generieren, wurden diese Werte in den Korrelationsanalysen nicht berücksichtigt.

Die besten Korrelationsparameter zeigen die Auswertungen von:

- Fernwärmeverbrauch ⇔ Wasserverbrauch aus der Verbrauchsabrechnung SW Schwetzingen
- Fernwärmeverbrauch ⇔ Stromverbrauch aus der Verbrauchsabrechnung SW Heidelberg

Die Korrelationsanalysen mit den daraus ermittelten Regressionsgeraden sind dargestellt in den Grafiken in **Anlage 2-17/1** und **2-17/2**. Die Regressionsgeraden werden zur Ermittlung des Heizenergiebedarfs der nicht fernwärme- oder gasversorgten Gebäude herangezogen. Priorität hat dabei die Ermittlung in Abhängigkeit vom Wasserverbrauch. Nur wenn keine Wasserverbrauchsdaten vorliegen, wird auf die Ermittlung aus dem Stromverbrauch zurückgegriffen.

Die daraus entstandenen gebäudescharfen Wärmeatlanten können damit für Auswertungen zur Ermittlung des Fernwärme-Verdichtungs- und Ausbaupotentials herangezogen werden. Die Grafiken in den **Bildern 2-7** und **2-8** zeigen Beispiele für die in Verbindung mit einem GIS-Programm möglichen Auswertungen mit Darstellungen der Versorgungsart bzw. des Jahresverbrauchs.

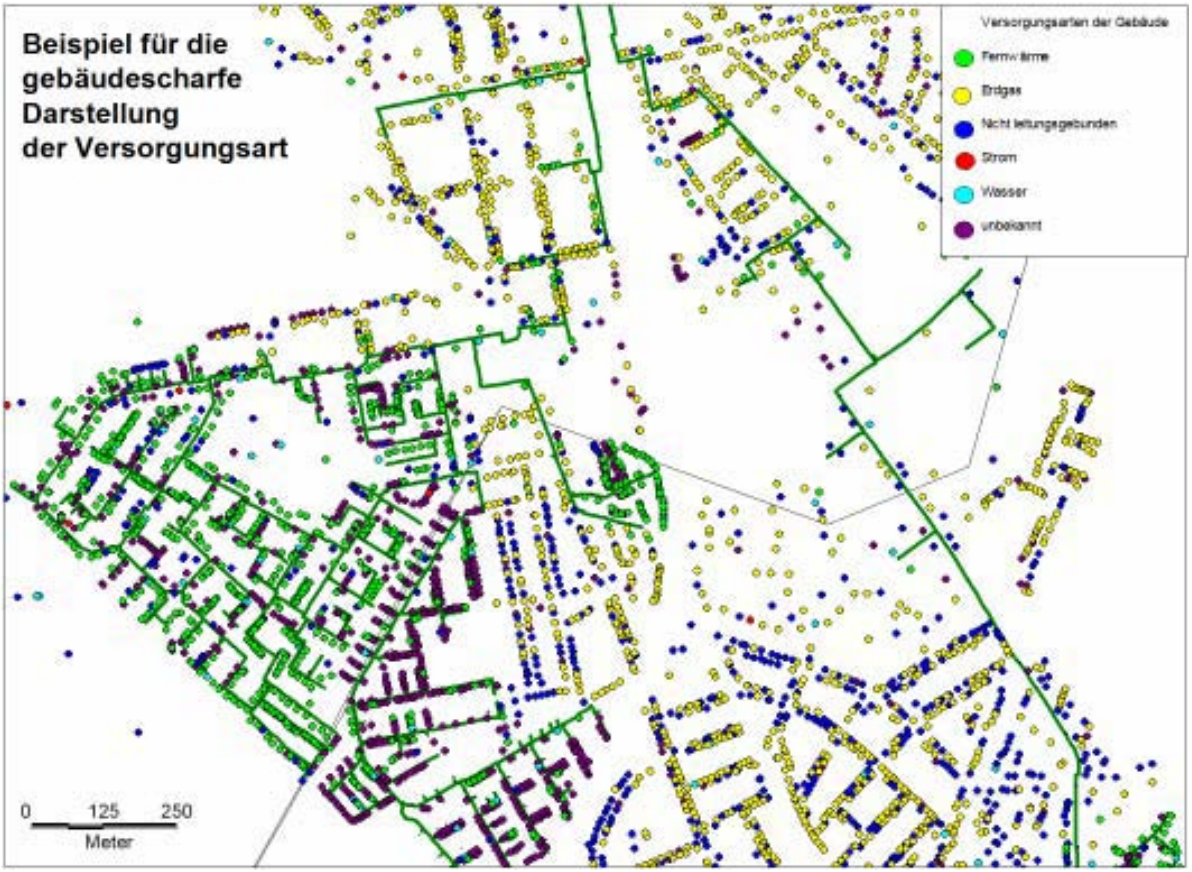


Bild 2-7: Beispiel für die gebäudescharfe Darstellung der Versorgungsart

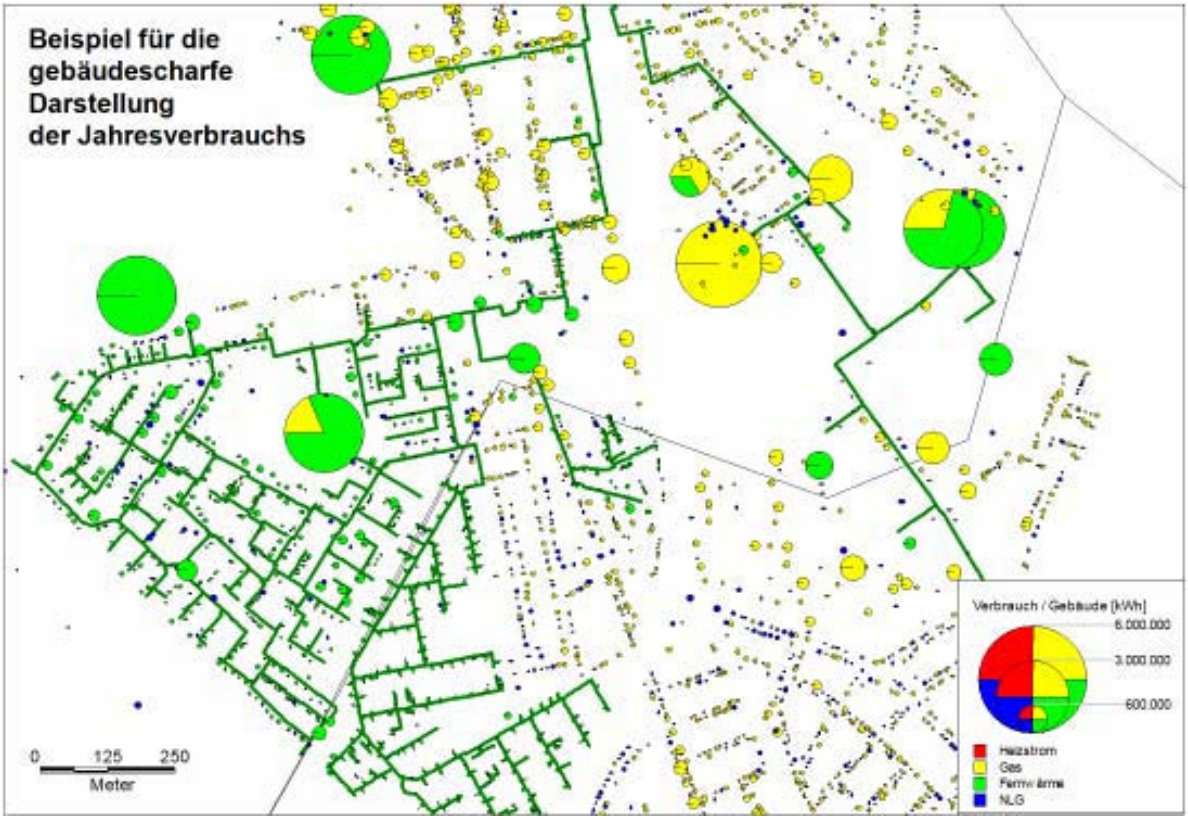


Bild 2-8: Beispiel für die gebäudescharfe Darstellung des Jahresverbrauchs

Gemeindescharfer Wärmeatlas MRN gesamt

Die Systematik und die Datengrundlagen zur Erhebung des Wärmeatlasses auf Gemeindeebene sind dargestellt im **Bild 2-9**.

Zielgröße des Wärmeatlasses ist der Heizenergieverbrauch (Raumwärme + Warmwasser) für die Verbrauchssektoren Haushalte (HH) und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) (im folgenden "HH+GHD") gemäß der Systematik der Primärenergiebilanz auf Bundesebene ohne den Stromverbrauch für Licht und Kraft.

Wichtigste Datenbasis für die Bilanzierung bilden zunächst die von den Kernteamunternehmen zur Verfügung gestellten Daten Gas/Fernwärme/Strom und die daraus im Wärmeatlas abgeleiteten Mengen der NLG-Energieträger (39 Gemeinden, rd. 1,1 Mio. EW bzw. rd. 1/3).

Für eine Anzahl weiterer Gemeinden liegen darüber hinaus aus der flächendeckenden Datenabfrage bei den EVU und aus Internet-Auftritten der Unternehmen aktuelle Gas-/Wärme- und Stromabsatzzahlen vor (Geschäftsberichte, Strukturzahlen der Netze Gas + Strom für rd. 30 weitere Gemeinden mit 0,4 Mio. EW bzw. rd. 12% der Gesamtbevölkerung der MRN).

Für die übrigen Gemeinden wurden zunächst die gemeindescharfen Gasabsatzzahlen aus der BGW-Statistik 1996 herangezogen und diese entsprechend dem in den obigen Gemeinden zu verzeichnenden Verbrauchszuwachs im Zeitraum 1996 bis 2006 hochgerechnet. **Bild 2-10** zeigt gemeindescharf die Absatzmengen gem. der BGW-Statistik.

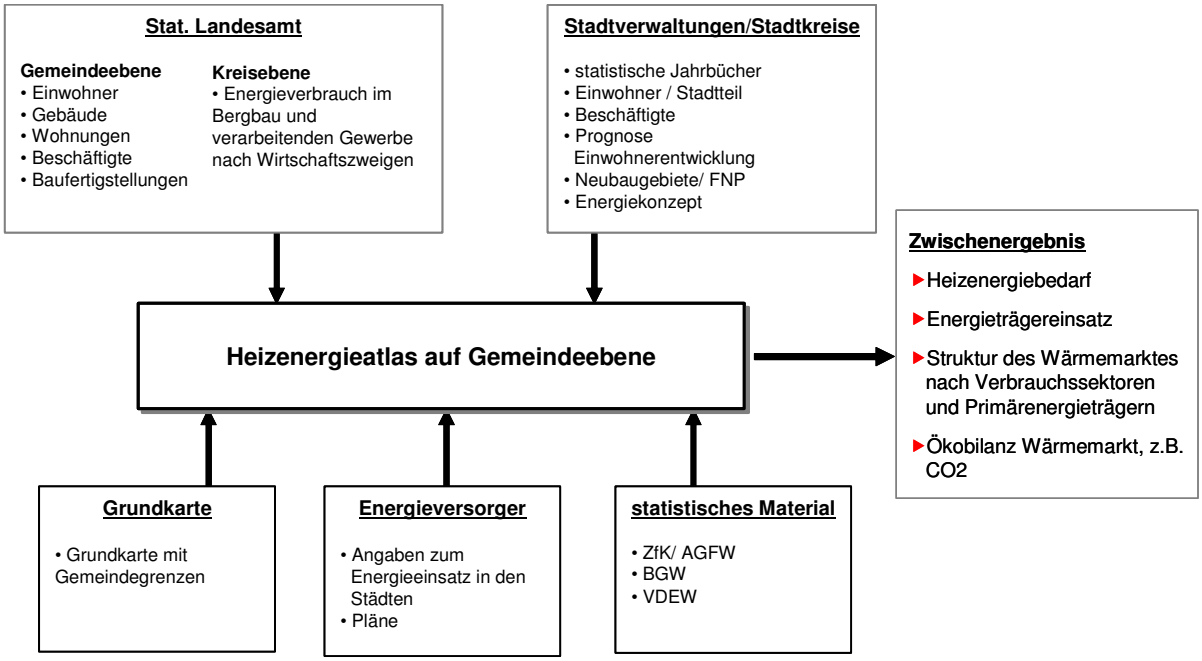


Bild 2-9: Datengrundlage zur Erstellung des Wärmeatlas auf Gemeindeebene

Zahlen zum Einsatz der nicht leitungsgebundenen Energieträger liegen nur für die Gemeinden vor, die von den Kernteamunternehmen versorgt werden (Wärmeatlas). Für die übrigen Gemeinden eine rechnerische Ableitung vorgenommen. Die Werte werden wie folgt ermittelt:

(1) für die von den Kernteamunternehmen versorgten Gemeinden:

- Ermittlung der spezifischen Heizenergieverbrauchszahlen je Einwohner in den durch die Kernteamunternehmen versorgten Gemeinden
- Bildung der Korrelation spez. Heizenergieverbrauch als Funktion des Verhältnisses der Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter zur Anzahl Einwohner je Gemeinde (vgl. **Anlage 2-18**)

(2) für die übrigen Gemeinden

- Anwendung der ermittelten Regressionsfunktion zur Bestimmung des Gesamtheizenergieverbrauchs
- Ermittlung des Anteils NLG aus der Differenz zwischen rechnerischem Gesamtheizenergieverbrauch abzgl. leitungsgebundener Heizenergiemengen.

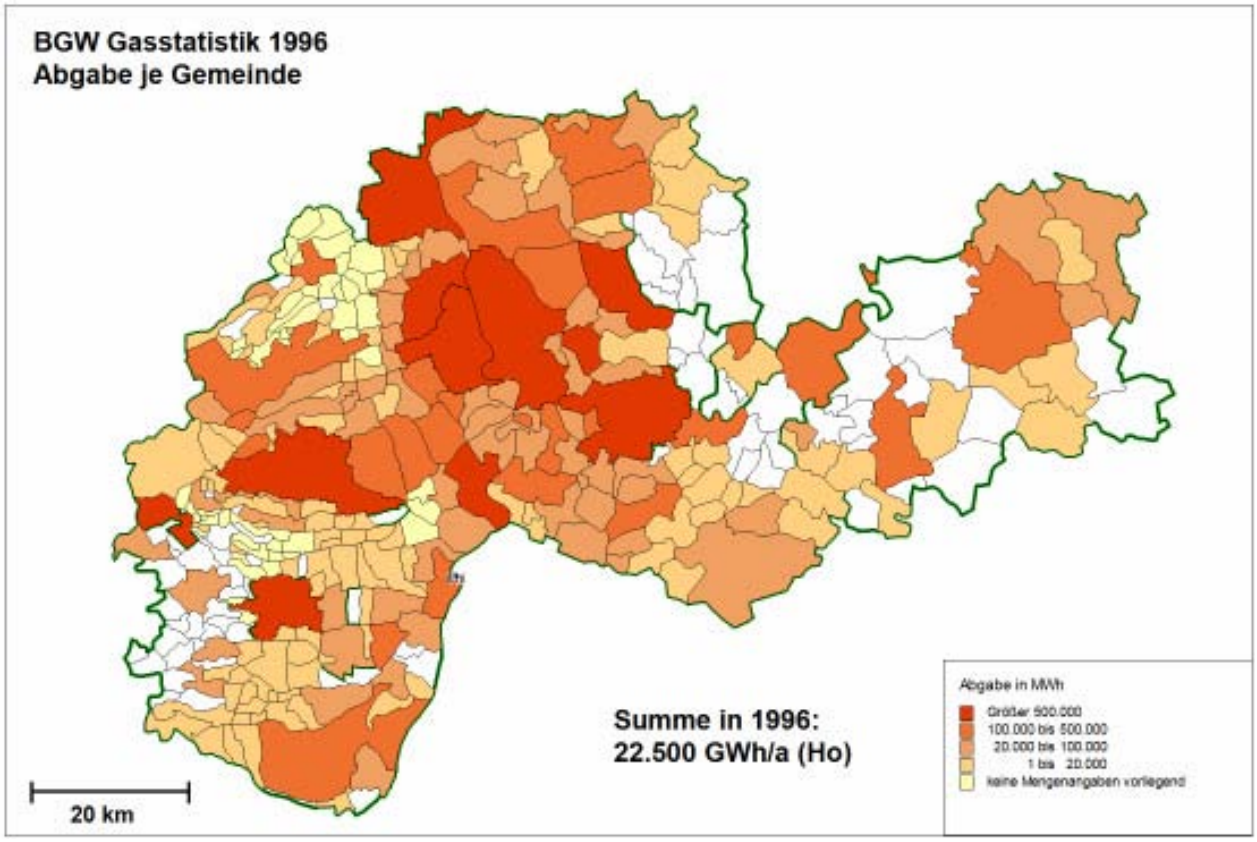


Bild 2-10: Auswertung der BGW Gasstatistik 1996 auf Gemeindeebene

Der Anteil an Heizwärme aus Solarthermie, Geothermie und Wärmepumpen wird gemäß den Ausführungen in Abschnitt 2.2.2 gemeindescharf mit den verfügbaren Daten aus dem Klimaschutzatlas MRN [7] gebildet bzw. mit den daraus abgeleiteten spezifischen Ansätzen gemeindescharf hochgerechnet. Der Anteil an Kohle, Holz und Flüssiggas wird in diesen Gemeinden gemäß den Verhältnissen in der Energiebilanz Baden-Württemberg [12] bestimmt bzw. bei Verfügbarkeit durch Daten aus dem Klimaschutzatlas ergänzt (Biomasse-Heizung). Der Anteil des Heizöls ergibt sich rechnerisch aus der Differenz von NLG abzgl. der Summe Regenerative/Kohle/Flüssiggas

Die Ergebnisse des gemeindescharfen Wärmeatlasses der MRN sind in den **Anlagen 2-19/1** bis **2-19/5** tabellarisch zusammengestellt. Eine Gegenüberstellung der Anteile der Heizenergieträger in der Metropolregion und in Deutschland zeigt **Bild 2-11**. Grafische Auswertungen auf Kreisebene zeigen die **Bilder 2-12** und **2-13**. Weitere Auswertungen auf Ortsteilebene sind für die Ballungsgebiete Heidelberg/Ludwigshafen/Mannheim in den **Anlagen 2-20** bis **2-23** dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen unter Einbeziehung der in Abschnitt 2.1 zusammengestellten Strukturdaten der MRN folgendes Bild bzgl. der Heizenergieversorgung in der Region:

- Für die 2,4 Mio. Einwohner in der MRN stehen rd. 513.000 Wohngebäude mit rd. 1,1 Mio. Wohneinheiten und einer Wohnfläche von 99 Mio.m² zur Verfügung. Daraus folgt eine spezifische Wohnfläche von rd. 42 m²/EW.
- Hinzu kommt eine Gebäudefläche von rd. 50 Mio.m² für den Bereich GHD (Gewerbe/Handel/Dienstleistungen) mit seinen rd. 0,76 Mio. Beschäftigten.
- Bei einem Gesamt-Heizenergiebedarf von 22,0 Mio. GWh/a ergibt sich ein spezifischer Heizenergiebedarf von rd. 150 kWh je m² und Jahr. Dieser Wert ist plausibel.
- Mehr als ¾ des Heizenergiebedarfs wird aus den leitungsgebundenen Energieträgern Erdgas und Fernwärme gedeckt. Ihr Anteil am Wärmemarkt HH+GHD ist in der MRN deutlich höher als in Deutschland (vgl. **Bild 2-11**). Der Anteil der Fernwärmeversorgung am Wärmemarkt HH+GHD ist in der MRN ebenfalls wesentlich höher als in Deutschland.
- Insgesamt spielt im Wärmemarkt HH+GHD in der MRN das Erdgas mit knapp 2/3 (63,3%) die dominierende Rolle, gefolgt von Heizöl (21,6%) und Fernwärme (13,0%). Die weiteren Heizenergieträger Strom, Flüssiggas, Kohle, Holz, Solarenergie und Umweltwärme spielen eine untergeordnete Rolle.
- In den Ballungszentren Ludwigshafen, Mannheim und Heidelberg liegt der Anteil der leitungsgebundenen Heizenergieträger Erdgas und Fernwärme am Wärmemarkt bei rd. 86%. Der Anteil des Heizöls wurde hier noch weiter zurückgedrängt als in der Metropolregion insgesamt. Die Fernwärme deckt in Mannheim bereits mehr als die Hälfte des Wärmemarktes HH+GHD, in Heidelberg sind es gut 40% und in Ludwigshafen 16% (vgl. **Anlagen 2-20** bis **2-23**).

Vor dem Hintergrund des bereits großen Anteils der leitungsgebundenen Energieträger im Raumwärmemarkt ist die Erschließung weiterer Fernwärme-Potentiale eine anspruchsvolle Aufgabe.

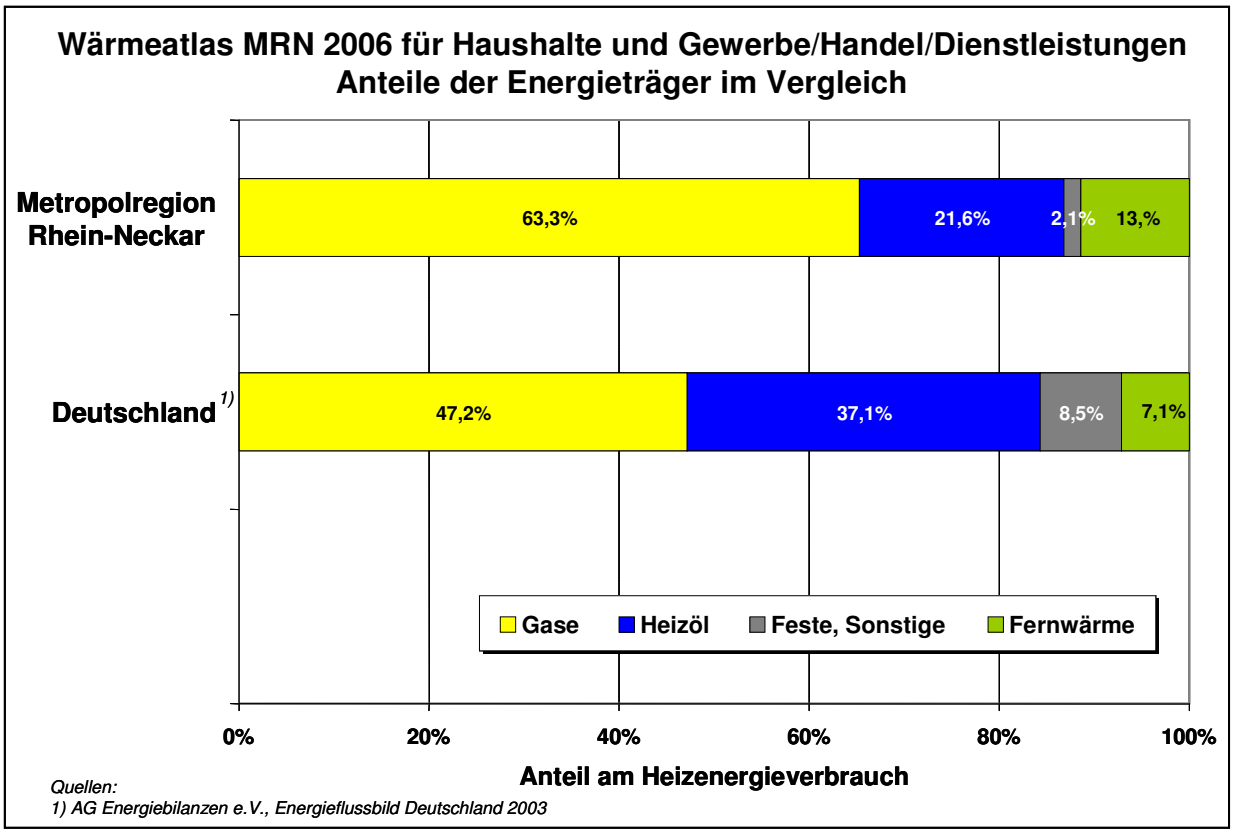


Bild 2-11: Anteile der Heizenergieträger in der MRN und in Deutschland im Vergleich

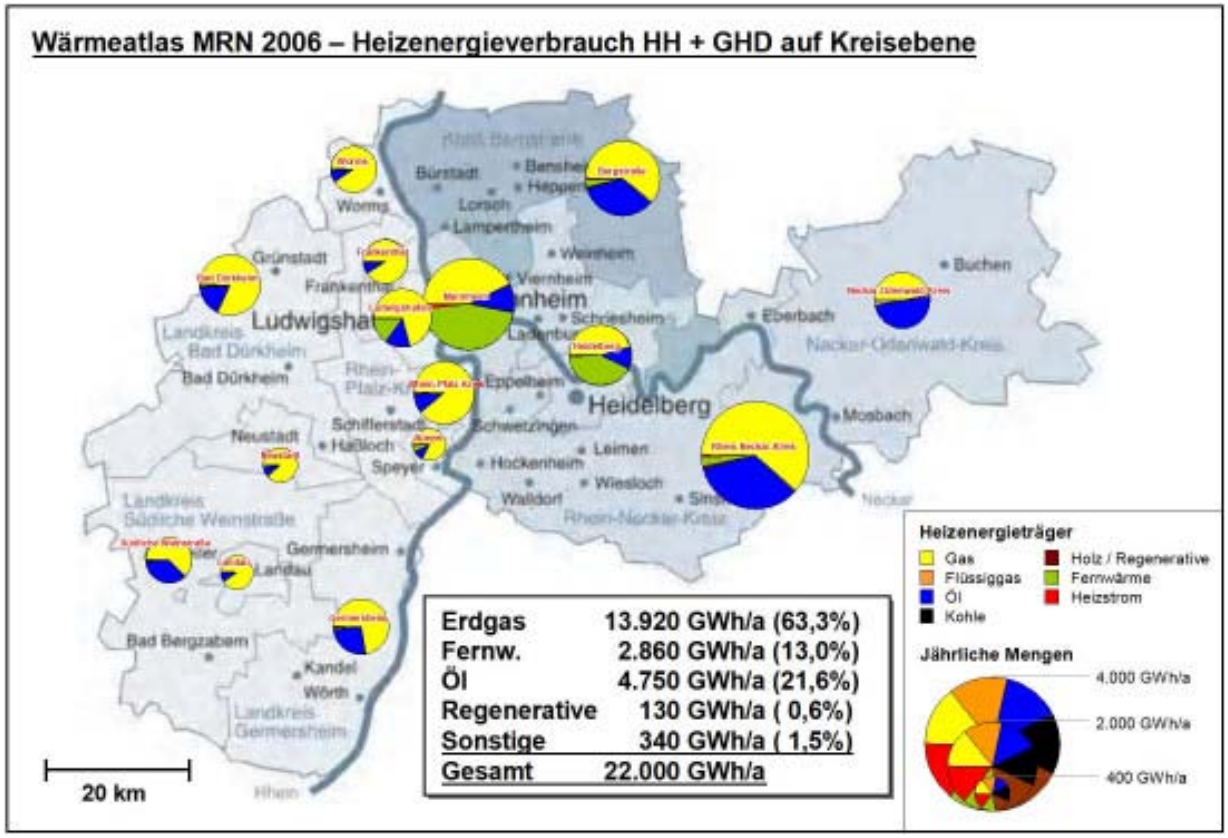


Bild 2-12: Überblick Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Kreisebene

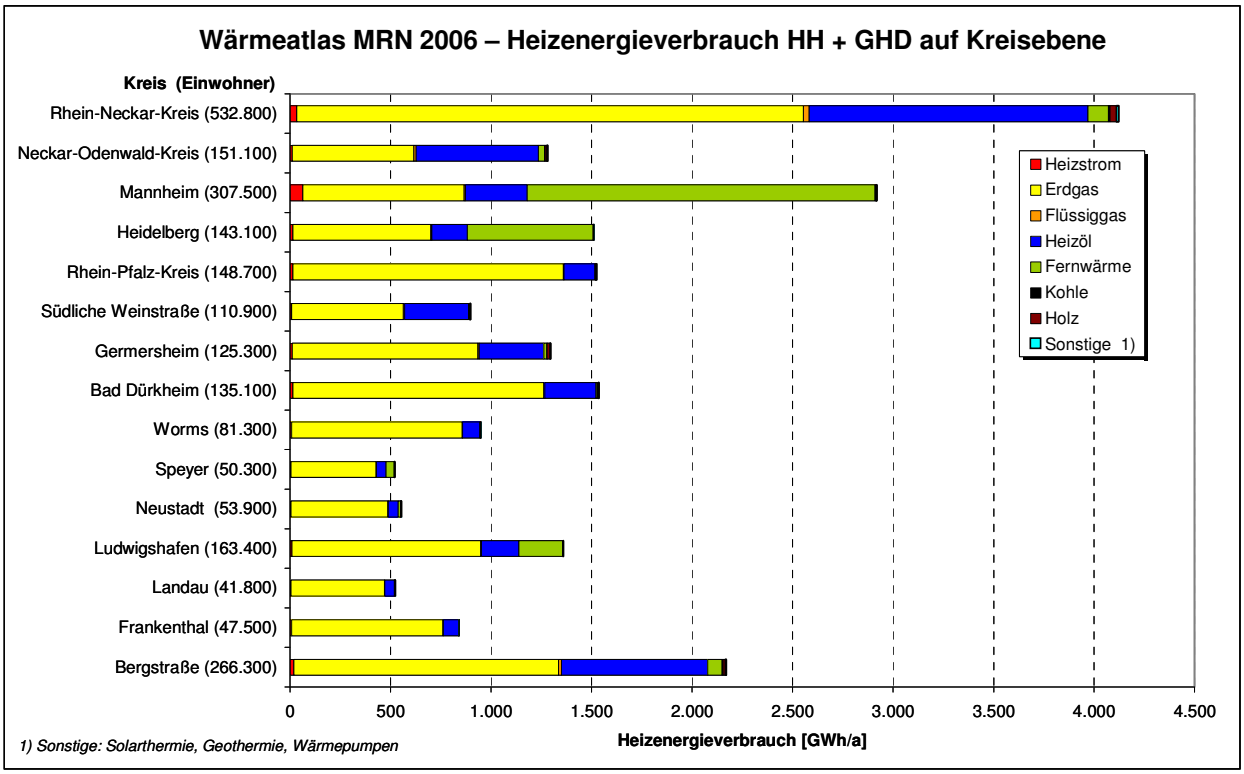


Bild 2-13: Heizenergieverbrauch Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen nach Energieträgern auf Kreisebene

Energiebilanz MRN

In einem nächsten Schritt wird der gemeindescharfe Wärmeatlas auf eine Energiebilanz für die MRN erweitert. Diese bilanziert über den Heizenergieeinsatz in den Sektoren Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen hinaus zunächst den Primärenergieeinsatz und den Strom- und Wärme-Output der Feuerungsanlagen in der Industrie und in der Fernwärme- und Stromversorgung. Dies erfolgt auf Basis der im Rahmen dieser Untersuchung (Abschnitt 2.2.2) ermittelten Zahlenwerte.

Der Stromverbrauch in der MRN wird für die einzelnen Sektoren auf Basis folgender Ansätze hochgerechnet:

(1) Für Gemeinden, für die Angaben der EVU zu Stromabsatzmengen vorliegen (Kernteam und Ergebnisse EVU-Umfrage):

Nutzung der vorliegenden Angaben zum gemeindescharfen Stromverbrauch, erweitert um die Strom-Eigenerzeugung der Industrie (aus DEHST-Anlagenliste).

Aufteilung in Verbrauch für HH+GHD und Industrie nach folgenden Ansätzen:

- spezifischer Verbrauch HH+GHD 3.275 kWh/a je Einwohner gem. dem Bundesdurchschnitt aus der Energiebilanz Deutschland [11]

- Stromverbrauch Industrie gem. der Differenz aus Gesamtstrommenge inkl. industrieller Erzeugung abzgl. rechnerischem Verbrauch HH+GHD gem. spezifischem Wert.

(2) Für die übrigen Gemeinden ähnliches Vorgehen wie bei der Ermittlung des Heizenergieverbrauchs:

- Ermittlung der spezifischen Stromverbrauchskennzahlen der Industrie je EW in den Gemeinden mit vollständig vorliegenden Verbrauchswerten
- Bildung der Korrelation spez. Stromverbrauch Industrie je EW als Funktion des Verhältnisses von Anzahl der in Betrieben des Produzierenden Gewerbes sozialversicherungspflichtig Beschäftigen zur Anzahl EW (vgl. **Anlage 2-24**). Ludwigshafen wurde aufgrund des außerordentlich hohen industriellen Stromverbrauchs (BASF) in der Ermittlung der Regressionsfunktion nicht berücksichtigt.
- Anwendung der ermittelten Regressionsfunktion zur Bestimmung des industriellen Stromverbrauchs. Ggf. Strombezug Industrie aus diesen Werten abzgl. der industriellen Eigenerzeugung.
- Gesamtverbrauch der Gemeinden als Summe Industrie und HH+GHD gem. spezifischem Ansatz (Bundesdurchschnitt)

Der Stromeinsatz im Verkehr (Bahnstrom) wird gem. dem Wert aus der Energiebilanz für Deutschland linear herunterskaliert gem. dem Verhältnis der Einwohnerzahlen Deutschland gesamt ⇔ Metropolregion. Nicht bilanziert wird der Primärenergieeinsatz im Verkehr (z.B. Mineralöle) und der stoffliche Einsatz von Primärenergie (z.B. Raffinerien).

Weiterhin wird für die Energiebilanz die Ausgleichsregelung zum EEG-Strom berücksichtigt. Bundesweit lag der Anteil des EEG-Stroms an den Gesamtstromlieferungen an nicht privilegierte Letztverbraucher gem. VDN bei 10,35% [13]. Die industrielle Strom-Eigenerzeugung ist bisher vom EEG-Umlageverfahren ausgenommen, so dass sie hier nicht berücksichtigt wird. Da der Anteil der EEG-Stromerzeugung in der Metropolregion kleiner ist als der bundesweite Soll-Anteil, wird die entsprechende EEG-"Import"menge im Rahmen der Energiebilanz berücksichtigt.

Die mit diesen Ansätzen und Rahmenbedingungen erarbeiteten Energiebilanzen sind in den **Bildern 2-14** (mit Berücksichtigung des Kernkraftwerkes Biblis) und **2-15** (ohne Kernkraftwerk Biblis) in Form von Energieflussbildern dargestellt und in **Bild 2-16** noch einmal in vereinfachter Form für die Bilanz ohne KKW Biblis.

Die Energiebilanzen zeigen für den Istzustand 2006:

(1) Nutzung der Endenergie:

In der MRN werden in der Endnutzung 18,5 TWh Strom (ohne Stromexport) und 35,9 TWh Wärme eingesetzt. Beim Strom beträgt der Anteil des Sektors HH+GHD rd. 41%. Die Industrie setzt 56% des gesamten Stromaufkommens ein, der Verkehr knapp 3%. Beim Wärmeverbrauch überwiegt der Sektor HH+GHD gegenüber der Industrie leicht mit 54%.

(2) Primärenergieeinsatz und Energieumwandlung

- Betrachtung mit Kernkraftwerk Biblis:
  - Der Primärenergieeinsatz in der Metropolregion beträgt rd. 117,7 TWh/a. Hierin enthalten ist der Import von EEG-Strom.
  - Die Stromerzeugung in der MRN insgesamt beträgt bei Berücksichtigung von Biblis 30,4 TWh/a und übersteigt damit deutlich den Bedarf, so dass die MRN in der rechnerischen Gesamtbilanz 12,6 TWh/a Strom exportiert (bzw. 12,0 TWh/a bei Abzug der EEG-Importe).
  - Die Stromerzeugung in KWK (Industrie, Versorgungswirtschaft und dezentrale BHKW) erreicht mit 9,4 TWh/a in der MRN einen Anteil von knapp 31% und liegt damit deutlich höher als im Bundesdurchschnitt (rd. 12% [14]).
  - Inkl. Stromexport beträgt die nach Umwandlung genutzte Energie 67,0 TWh/a. Der Primärenergienutzungsgrad beträgt 56,9%.

- Betrachtung ohne Kernkraftwerk Biblis (vgl. **Bilder 2-15** und **2-16**):
  - Das Kernkraftwerk Biblis ist gem. Atomkonsens in der Laufzeit begrenzt (rechnerische Restlaufzeit Block A bis 2009, Block B bis 2010). Es wird daher in dieser Bilanz und in den Bilanzen für die Prognose 2030 nicht berücksichtigt.
  - Der Primärenergieeinsatz in der Metropolregion beläuft sich ohne Berücksichtigung des KKW Biblis auf 74,5 TWh/a.
  - Die Stromerzeugung in der MRN beträgt ohne KKW Biblis 16,1 TWh/a und reicht damit nicht zur Deckung des Bedarfs von 18,5 TWh/a. Zusätzlich zum Import von EEG-Strom von 0,6 TWh/a wird daher in der Bilanz der Import von rd. 1,7 TWh/a berücksichtigt.
  - Unterstellt man für den Importstrom die Erzeugung gem. dem deutschen Kraftwerksmix [26], resultiert daraus ein Primärenergieeinsatz von 4,74 TWh/a außerhalb der MRN.
  - Die Stromerzeugung in KWK (Industrie, Versorgungswirtschaft und dezentrale BHKW) erreicht mit 9,4 TWh/a in der MRN einen Anteil von 58% bezogen auf die Stromerzeugung. Bezogen auf das Gesamt-Stromaufkommen inkl. Import (EEG und bundesdeutscher Kraftwerks-Mix) beträgt die KWK-Quote rd. 51% und liegt damit trotz des Strom-Imports deutlich höher als der Bundesdurchschnitt (rd. 12% [14]).
  - Die nach Umwandlung genutzte Energie beträgt rd. 54,0 TWh/a. Der Primärenergienutzungsgrad beträgt 68% (**Bild 2-16**).

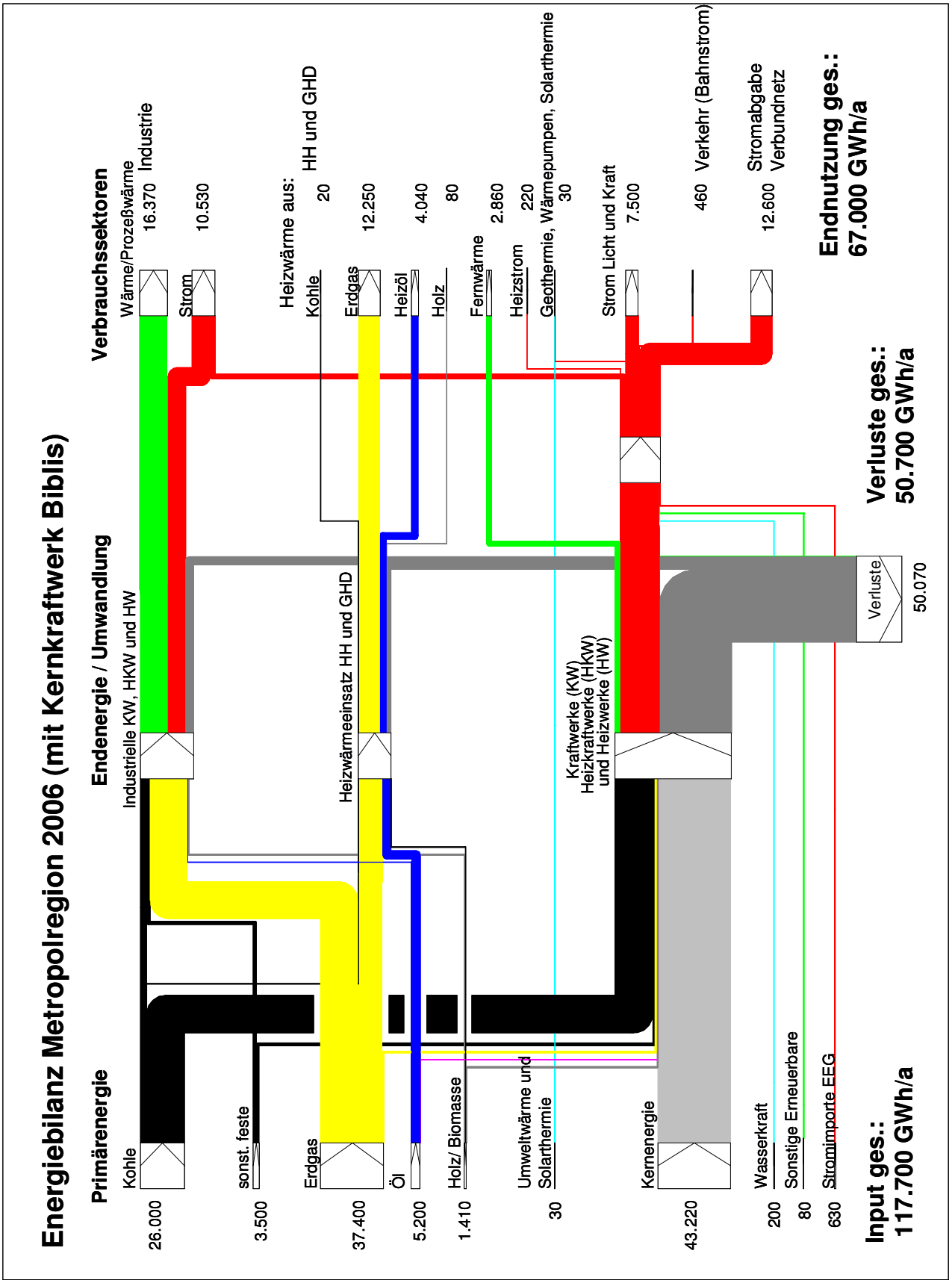


Bild 2-14: Energiebilanz Metropolregion 2006 (mit Kernkraftwerk Biblis)

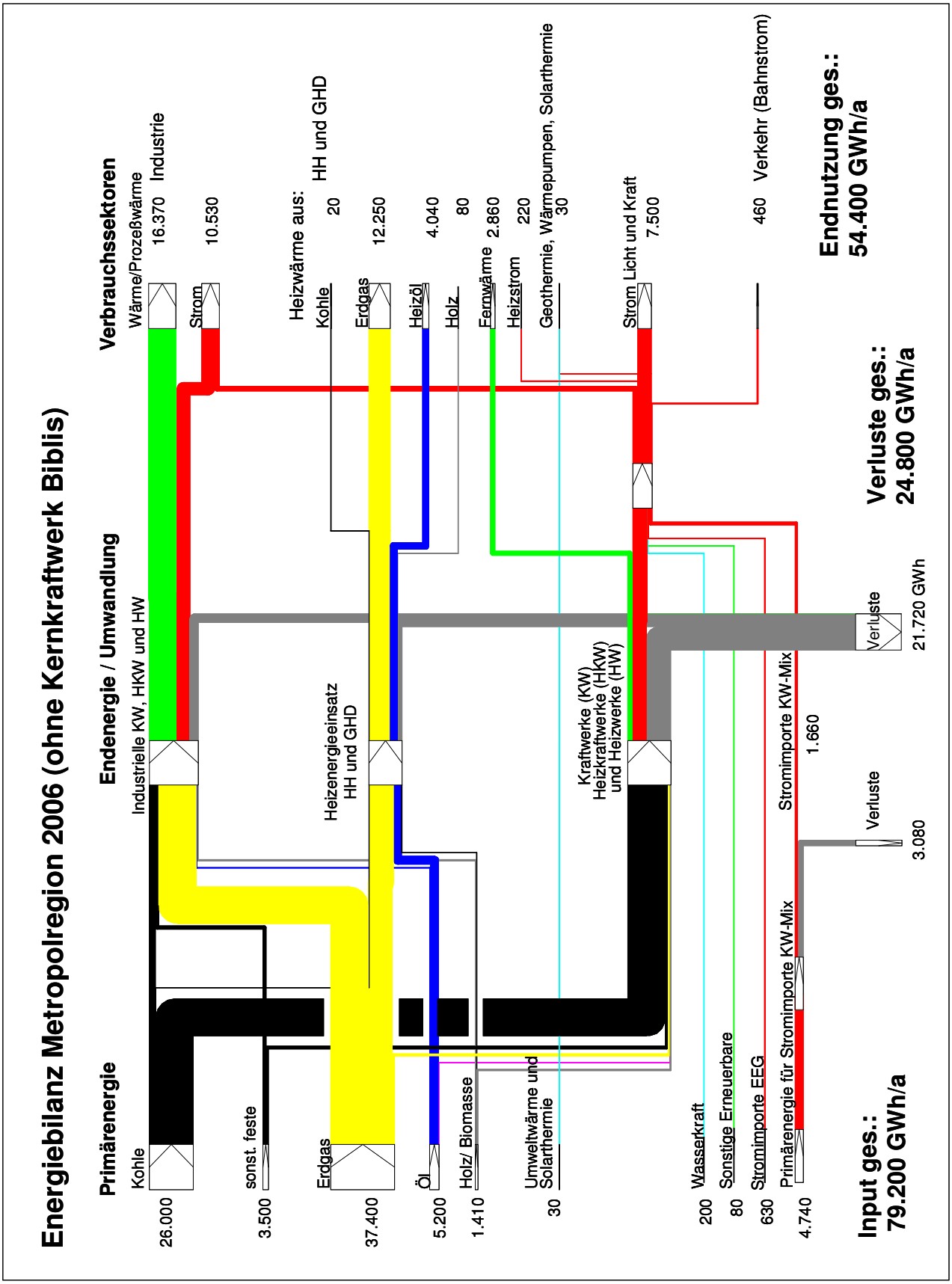


Bild 2-15: Energiebilanz Metropolregion 2006 (ohne Kernkraftwerk Biblis)

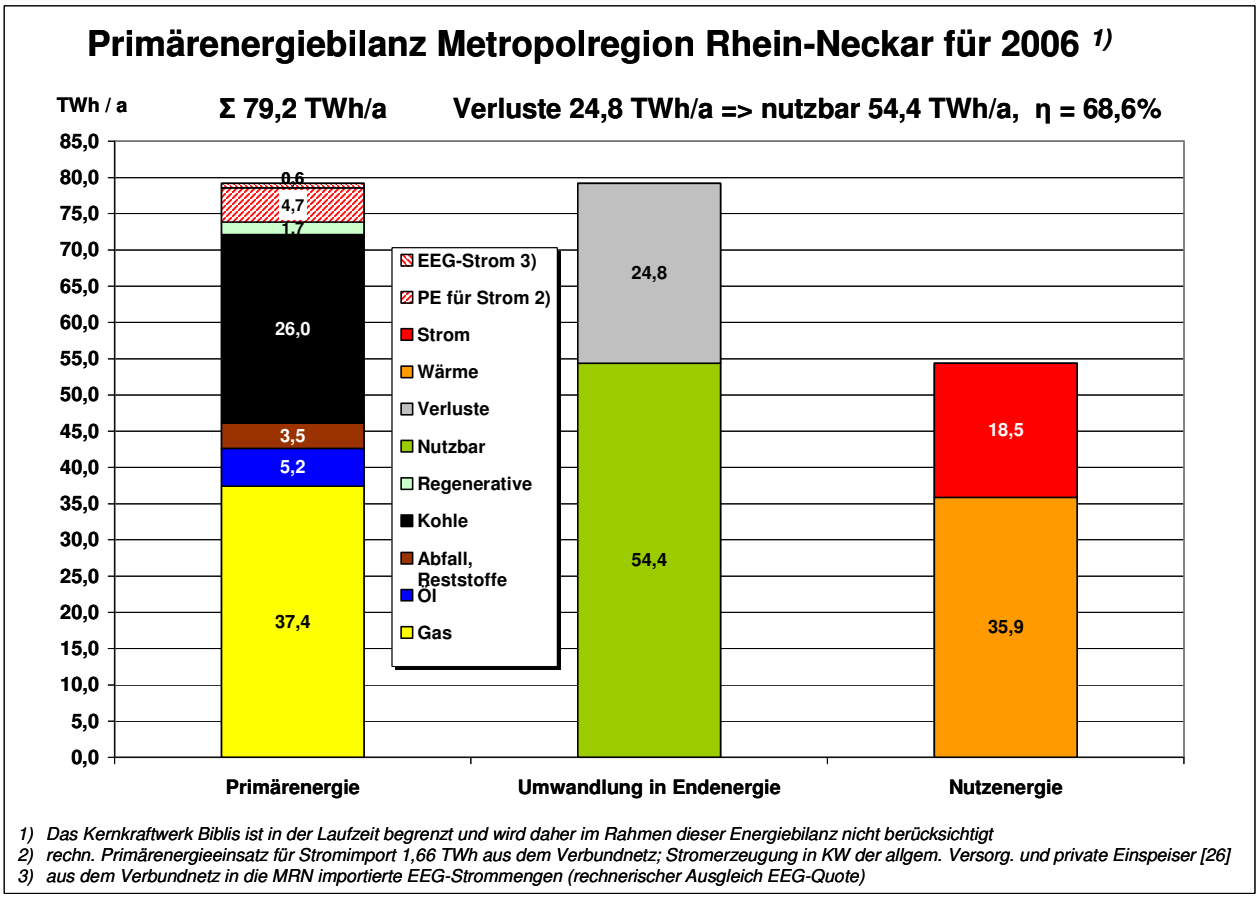


Bild 2-16: Primärenergiebilanz MRN für 2006 (ohne Kernkraftwerk Biblis)

CO_2-Bilanz MRN

Die CO_2-Bilanz für die MRN wird auf Basis der Primärenergiebilanz in der Betrachtung ohne das Kernkraftwerk Biblis hergeleitet. Hierzu werden die eingesetzten Primärenergiemengen nach Energieträgern mit den zugehörigen spezifischen Emissionsfaktoren gewichtet. Dabei werden gem. der Systematik des Umweltbundesamtes (UBA) zur Bestimmung der CO_2-Emissionen des deutschen Strommix [26] nur die direkten Emissionen, die beim Einsatz der Primärenergieträger in den Energieanlagen anfallen, betrachtet. CO_2-Emissionen aus den vorgelagerten Erzeugungsstufen (sog. "indirekte Emissionen" z.B. bei der Brennstoffgewinnung und beim Transport) sind nicht enthalten.

Die spezifischen Emissionsfaktoren werden gem. den abgeleiteten Emissionsfaktoren (UBA [27]) angesetzt mit:

Steinkohle:	94 t/TJ bzw. 338 kg/MWh (Hu)
Erdgas:	56 t/TJ bzw. 202 kg/MWh (Hu)
Heizöl leicht:	74 t/TJ bzw. 266 kg/MWh (Hu)
Siedlungsabfall, aufbereitet:	59,8 t/TJ bzw. 215 kg/MWh

Die dem Stromimport aus dem Verbundnetz zuzuordnenden CO_2-Emissionen werden gemäß den Angaben des VDEW zum deutschen Kraftwerksmix mit 520 g/kWh angesetzt [28].

Auf dieser Basis ergibt sich für die energiebedingten CO_2-Emissionen in der MRN (ohne Primärenergie für Verkehr) ein Wert von 19,3 Mio. t/a. Die Ergebnisse der Bilanz sind in **Bild 2-17** dargestellt.

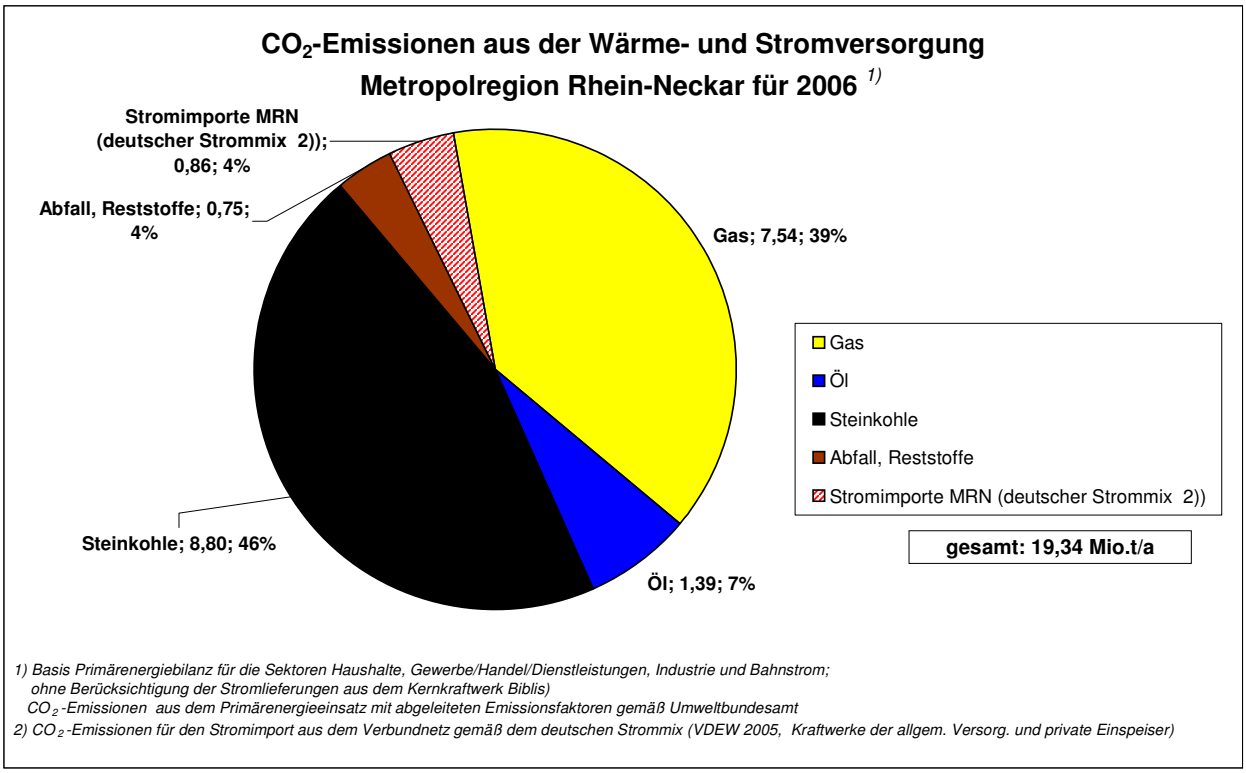


Bild 2-17: Energiebedingte CO_2-Emissionen in der MRN (ohne Primärenergie für Verkehr)

CO_2-Einsparungen durch die Fernwärme-Versorgung

Die Fernwärme-Versorgung vermeidet aufgrund der effizienten Wärmebereitstellung in Kraft-Wärme-Kopplung gegenüber einer konventionellen Heizenergiebereitstellung aus mit fossilen Energieträgern befeuerten dezentralen Wärmeerzeugern erhebliche CO_2-Emissionen.

Die CO_2-Emissionen, die durch die Fernwärme-Erzeugung und -Verteilung aus dem GKM und aus dem Restmüllheizkraftwerk der TWL und den Spitzen- und Reserveheizwerken verursacht werden, werden gemäß dem folgenden Berechnungsmodell ermittelt:

- 98% der Fernwärme-Erzeugung stammen aus den großen KWK-Anlagen, 2% werden aus erdgas-/heizölbefeuerten Wärmeerzeugern gedeckt. Die Netzverluste der Fernwärme-Verteilnetze belaufen sich im Mittel auf 15%.

- Die Fernwärme-Erzeugung in großen Anlagen wie GKM und Restmüll-Kraftwerken verursacht eine Stromeinbuße von 180 kWh je MWh Fernwärme-Erzeugung. Die Fernwärme-Verteilung erfordert zusätzlich rd. 10 kWh Pumpstrom je MWh Fernwärme-Erzeugung. Zum Ausgleich der Stromeinbuße wird Strombezug aus dem Verbundnetz mit den CO_2-Emissionen gemäß dem deutschen Kraftwerksmix mit 520 g/kWh angesetzt.
- Die Fernwärme-Erzeugung in Spitzenlast-Anlagen erfolgt i.d.R. auf Basis von Erdgas bei niedrigen Nutzungsgraden von 85%. Netzverluste und Pumpstromaufwand sind auch hier zu berücksichtigen.
- Die resultierende CO_2-Emission für die Fernwärme-Versorgung aus den großen Systemen beläuft sich auf 116 kg CO_2 je MWh Heizenergie.
- Die konventionelle Beheizung aus erdgasgefeuerten dezentralen Kesselanlagen verursacht bei einem Nutzungsgrad von 90% als Mittelwert für Niedertemperatur- und Brennwert-Kesselanlagen einen CO_2-Ausstoß von 224 kg CO_2 je MWh Heizenergie.

Ausgehend von der Fernwärme-Absatzmenge in den Städten Heidelberg, Mannheim, Schwetzingen, Oftersheim und Ludwigshafen in 2006 von insgesamt rd. 2,6 GWh/a verursacht die Fernwärme-Versorgung CO_2-Emissionen von jährlich rd. 304.000 t. Bei Beheizung aus Erdgas würde sich die zugeordnete CO_2-Emission auf rd. 587.000 t/a belaufen. Damit werden durch die großen Fernwärme-Versorgungssysteme in der MRN gegenüber der konventionellen Heizenergieversorgung auf Basis Erdgas jährlich rd. 280.000 t CO_2 vermieden.

3 Prognosen zur Entwicklung des Energiemarktes

3.1 Politische und rechtliche Rahmenbedingungen

Die für die künftige Entwicklung des Wärmemarktes bzw. Energiemarktes insgesamt relevanten politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen sind mit ihrem aktuellen Stand im Folgenden zusammengefasst.

Klimaschutz

Klimaschutz hat im politischen Raum einen hohen Stellenwert. Das Kyoto-Protokoll ist 2005 in Kraft getreten und enthält Regelungen bis zum Jahr 2012. Im „Post-Kyoto-Prozess“ wird zurzeit über Nachfolgeregelungen für den anschließenden Zeitraum verhandelt, zuletzt auf der UN-Klimaschutzkonferenz vom 3. bis 12. Dezember 2007 auf Bali.

Der Europäische Rat hat im Frühjahr 2007 das Ziel der EU bekräftigt, über das Jahr 2012 hinaus die Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 20% zu reduzieren. Globales Ziel der entwickelten Länder solle die gemeinsame Verringerung der Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990 in einer Größenordnung von 30% sein, bis 2050 sogar eine Verringerung um 60% bis 80% [15]. Konkretisiert wurde die Umsetzung dieser Ziele im Januar 2008 mit dem Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung und Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen [29]. Diese sieht bis zum Jahr 2020 die Steigerung des Anteiles erneuerbarer Energie am Gesamtverbrauch in der EU auf 20% vor bei national unterschiedlichen Zielen. Für Deutschland hat die EU – ausgehend von einem Anteil von 5,8% in 2005 – für 2020 einen Zielwert von 18% vorgeschlagen. Über die generelle Steigerung des Anteils erneuerbarer Energieträger hinaus wird im Entwurf für die Richtlinie ein von allen Mitgliedsstaaten zu erreichendes verbindliches Mindestziel von 10% für den Anteil von Biokraftstoffen am Benzin- und Dieselkraftstoffverbrauch aufgestellt.

Die deutsche Bundesregierung hat sich zu einer noch umfangreicheren Reduzierung gegenüber dem Emissionsniveau von 1990 um insgesamt 40% bis zum Jahr 2020 verpflichtet. Zu diesem Zweck hat sie ein integriertes Energie- und Klimaprogramm aufgelegt, das zurzeit in rechtlich verbindliche Vorgaben umgesetzt wird [16].

CO_2-Zertifikate - Handel

Im Januar 2005 hat die Europäische Union ein Emissionshandelssystem für CO_2 eingeführt. Der Umfang der insgesamt zulässigen Emissionen sowie die Zuteilung der Emissionsberechtigungen werden bis zum Jahr 2012 in Nationalen Allokationsplänen (NAP) geregelt. Nach einer Pilotphase in den Jahren 2005 bis 2007 hat der NAP für die zweite Handelsperiode von 2008-2012 (NAP II) mit dem Zuteilungsgesetz 2012 Gesetzeskraft erlangt. Insgesamt stehen danach in der Periode 2008-2012 jahresdurchschnittlich bis zu 453,1 Mio. Emissionsberechtigungen (EUA – European Union Allowances) zur Verfügung, wobei hierin auch eine Neuanlagenreserve von 23 Mio. EUA und eine für den Verkauf bzw. die Auktionierung vorgesehene Menge von 40 Mio. EUA enthalten sind.

Im Vergleich zu den Emissionsniveaus von 2005 entspricht dies einer Minderungsvorgabe von knapp 32 Mio. t CO2 (6,6%). Insgesamt werden nur noch für 80% der Emissionen von

2005 kostenlose Emissionsberechtigungen zugeteilt. Für Stromerzeugungsanlagen werden – in Abhängigkeit vom verwendeten Brennstoff und der Effizienz der Anlagen – noch maximal etwa 83% der notwendigen Emissionsberechtigungen kostenlos zugeteilt.

Am 23. Januar 2008 hat die Europäische Kommission einen Vorschlag zur Änderung der EU-Emissionshandelsrichtlinie vorgelegt. Danach sollen Stromerzeugungsanlagen, die der Stromlieferung an Dritte dienen, keine kostenlosen Emissionsberechtigungen mehr erhalten. Für die Wärmeproduktion in KWK-Anlagen ist jedoch die Möglichkeit einer kostenlosen Zuteilung vorgesehen [17]. Zum Richtlinienvorschlag muss im Gesetzgebungsprozess eine Eini-gung mit dem Europäischen Parlament und den Mitgliedstaaten erfolgen. Für diese Studie wird unterstellt, dass alle Emissionszertifikate – wie im Richtlinienvorschlag der Kommission vorgesehen – ab 2013 EU-weit versteigert werden.

KWK-Gesetz

Mit dem Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz von 2002) werden Erhalt, Modernisierung und Neubau von KWK-Anlagen gefördert. Das KWK-Gesetz trat am 1. April 2002 in Kraft.

Ein Entwurf eines neuen KWKG ist zurzeit in der Ressortabstimmung bzw. wurde am 05.12.2007 vom Kabinett beschlossen. Die wesentlichen Punkte sind [18]:

- Planmäßiges Auslaufen der Förderung von Bestandsanlagen gemäß dem geltenden KWKG.
- Förderung des Neubaus und der Modernisierung von hocheffizienten KWK-Anlagen, die bis Ende 2014 in Betrieb gehen unter Beibehaltung der bisher geltenden Systematik. Die Förderdauer ist auf den Zeitraum bis Ende 2014 bzw. 30.000 Vollbenutzungsstunden begrenzt.
- Die Förderung wird auf Neuanlagen von mehr als 2 MW ausgeweitet sowie auf Anlagen, die im Rahmen der Eigenversorgung Strom an Unternehmen des Produzierenden Gewerbes liefern (industrielle KWK).
- Zusätzlich Förderung des Ausbaus von Nah- und Fernwärmenetzen durch einen Investitionszuschuss für neu verlegte Wärmeversorgungsleitungen in Höhe von einem Euro je Millimeter Nenndurchmesser pro Meter Trassenlänge, max. jedoch 20% der Investitionskosten.
- Weiterführung und Deckelung der KWK-Umlage auf derzeitigem Niveau (ca. 750 Mio. €/a), davon bis zu 150 Mio. €/a für den Ausbau der Wärmenetze.

Ob es über 2014 hinaus eine weitergehende Förderung von KWK-Anlagen geben wird, ist noch nicht absehbar. In dieser Studie wird von einer Fortschreibung der KWK-Förderung und deren Modalitäten ausgegangen.

Energiesteuern

Das Energiesteuergesetz vom 15. Juli 2006 regelt die Besteuerung von Mineralölen, Erdgas und Kohle als Heiz- oder Kraftstoff in der Bundesrepublik Deutschland. Da zurzeit keine we-

sentlichen Änderungen der Besteuerungssystematik abzusehen sind, wird von einem Fortbestand der Regelungen inkl. der Steuerbefreiung für stromerzeugende Anlagen und KWK-Anlagen ausgegangen.

Einsatz Erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung

Bundesebene: Erneuerbare Energien-Wärme-Gesetz - EEWärmeG

Im Rahmen des integrierten Energie- und Klimaprogramms der Bundesregierung ist vom Kabinett auch ein Entwurf für ein Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG) beschlossen worden [19]. Mit diesem Gesetz soll erstmals die Pflicht eingeführt werden, bei der Versorgung von Gebäuden mit Wärme auf Erneuerbare Energie zurückzugreifen. Dieses Gesetz ist gewissermaßen das Pendant zum EEG für den Wärmesektor. Dort liegen ebenfalls große Einsparpotenziale durch Nutzung Erneuerbarer Energien.

Der wesentliche Ansatzpunkt des EEWärmeG ist die Verpflichtung der Eigentümer von nach dem 31.12.2008 errichteten Wohn- und beheizten Nichtwohngebäuden, für die Deckung des Wärmeenergiebedarfs anteilig Biomasse, Geothermie, solare Strahlungsenergie oder Umweltwärme einzusetzen. Alternativ können auch Ersatzmaßnahmen wie dezentrale KWK-Anlagen, Anschluss an ein Nah-/Fernwärmesystem, Beheizung aus Wärmepumpen oder zusätzliche Wärmeschutzmaßnahmen vorgenommen werden.

Die Beheizung aus KWK-basierter Fernwärme ist damit in der Diskussion um klimaschonende Heizwärmebereitstellung dem Einsatz regenerativer Energieträger faktisch gleichgestellt.

In der ersten Entwurfsfassung des EEWärmeG vom 18.10.2007 war es vorgesehen, diese Verpflichtungen auch auf den Gebäudebestand bei jeder grundsätzlichen Sanierung auszuweiten (Austausch Heizungsanlage, wesentliche Gebäudeerweiterung oder wesentliche Dämmmaßnahme). Dieses Vorhaben ist von der Bundesregierung jedoch vor dem Hintergrund des zu erwartenden Widerstandes der Gebäude-/Wohnungswirtschaft und der privaten Eigentümer kurzfristig zugunsten einer Aufstockung der begleitenden Förderprogramme von 350 Mio.€/a auf 500 Mio.€/a aufgegeben worden. Die Länder können jedoch eine Pflicht zur Nutzung von erneuerbaren Energien auch im Gebäudebestand festlegen.

Schließlich ermächtigt u.a. das EEWärmeG die Gemeinden und Gemeindeverbände, aus klimapolitischen Gründen den Anschluss- und Benutzungszwang an ein Nah- oder Fernwärmenetz vorzusehen.

Länderebene Baden-Württemberg: Erneuerbare-Wärme-Gesetz - EWärmeG

Auf Länderebene hat die Landesregierung Baden-Württemberg bereits im Juli 2007 einen Entwurf für ein Gesetz zur Nutzung Erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (Erneuerbare-Wärme-Gesetz – EWärmeG) vorgelegt, das am 07.11.2007 vom Land verabschiedet wurde und am 01.01.2008 in Kraft getreten ist [20].

Die Verpflichtungen, die das EEWärmeG zum Einsatz Regenerativer Energien für den Neubaubereich vorsieht, werden in Baden-Württemberg durch das EWärmeG auf den Gebäude-

bestand erweitert. Diese Verpflichtung gilt allerdings erst ab dem Stichtag 01.01.2010 und nur dann, wenn bestehende Heizungsanlagen ausgetauscht werden.

Der Katalog regenerativer Energiequellen wird im EWärmeG um die Bioöle und Biogas erweitert.

Es ist davon auszugehen, dass andere Bundesländer auf der Suche nach ordnungspolitischen Maßnahmen zur Umsetzung der angestrebten CO_2-Reduzierung ebenfalls Gesetze ähnlich dem Modell in Baden-Württemberg erlassen werden.

Das EEWärmeG, zusätzlich das EWärmeG in Baden-Württemberg und mögliche künftige Gesetze in Hessen und Rheinland-Pfalz werden in den kommenden Jahren zu einer deutlichen Ausweitung des Einsatzes regenerativer Energien im Wärmemarkt vor allem in Neubauten, über die Ausweitung der Förderung bzw. die Gesetze auf Länderebene aber auch im Gebäudebestand führen. Zielgröße der Bundesregierung ist die Erhöhung des Anteils regenerativer Energien im Wärmemarkt bis zum Jahr 2020 auf 14 Prozent. Derzeit liegt dieser Anteil bei weniger als 1 % (vgl. **Bild 3-7**).

BMWi-Förderprogramme EnEff.Wärme und EnEff.Stadt

Die vom BMWi aktuell aufgelegten Förderprogramme EnEff.Wärme und EnEff.Stadt sehen die Förderung von FuE- und Demonstrationsvorhaben mit Einsatz innovativer Techniken vor. Die Förderung z.B. des Fernwärme-Leitungsbaus im Rahmen der konventionellen Fernwärme-versorgung ist nicht vorgesehen. Einige Fernwärme-Projekte in der MRN werden auf Förderfähigkeit geprüft.

3.2 Entwicklung der Energiepreise

Für die Prognosen zur Entwicklung der Energiepreise werden die Preisnotierungen für Drittlandskohle, Importrohöl, Heizöl EL, Importgas, Kraftwerksgas und Strom (Base) herangezogen. Historischen Daten werden aus den aktuellen Zusammenstellungen des Verbandes der Industriellen Kraftwirtschaft (VIK) entnommen (Statistik der Energiewirtschaft, 2007 [21]).

Ausgehend vom Preisstand Sommer 2007 basieren die inflationsbereinigten Preisprognosen auf den folgenden drei Szenarien:

(1) für alle Brennstoffe und CO_2

- Szenario 1 "Niedrig": Preissteigerung +/- 0% p.a.
- Szenario 2 "Mittel": Preissteigerung Ø 0,5% p.a.
- Szenario 3 "Hoch": Preissteigerung Ø 2,0% p.a.

(2) für den Strompreis

- unter der Vorraussetzung, dass auch künftig die CO_2-Kosten eingepreist werden
- Strompreissteigerung in Abhängigkeit von der Entwicklung bei Brennstoff- und CO_2-Preisen gewichtet gemäß:

1/3 fix ⇔ 1/3 gaspreisabhängig ⇔ 1/3 abhängig von den CO_2-Kosten

(3) für den Fernwärme-Preis (Auskopplung Kraftwerk/Heizkraftwerk):

- Ausgehend von den für 2008 von den Kernteamunternehmen erwarteten Preisen im Bereich 11-20 €/MWh mit Preissteigerung analog zur Strompreisentwicklung

In **Bild 3-1** ist die historische Preisentwicklung seit 1970 und die aus den Ansätzen der drei Szenarien resultierende rechnerische Fortführung für die ausgewählten Energieträger Strom, Erdgas, Kohle und CO_2 dargestellt. Die **Bilder 3-2**, **3-3** und **3-4** zeigen für alle hier betrachteten Energieträger jeweils die historische Entwicklung seit 1970 und die Fortführung gemäß den drei Szenarien.

Für die Bewertung der Fernwärme-Ausbau-Szenarien wird im folgenden eine Preisentwicklung gemäß dem Szenario 2 – "Mittel" unterstellt.

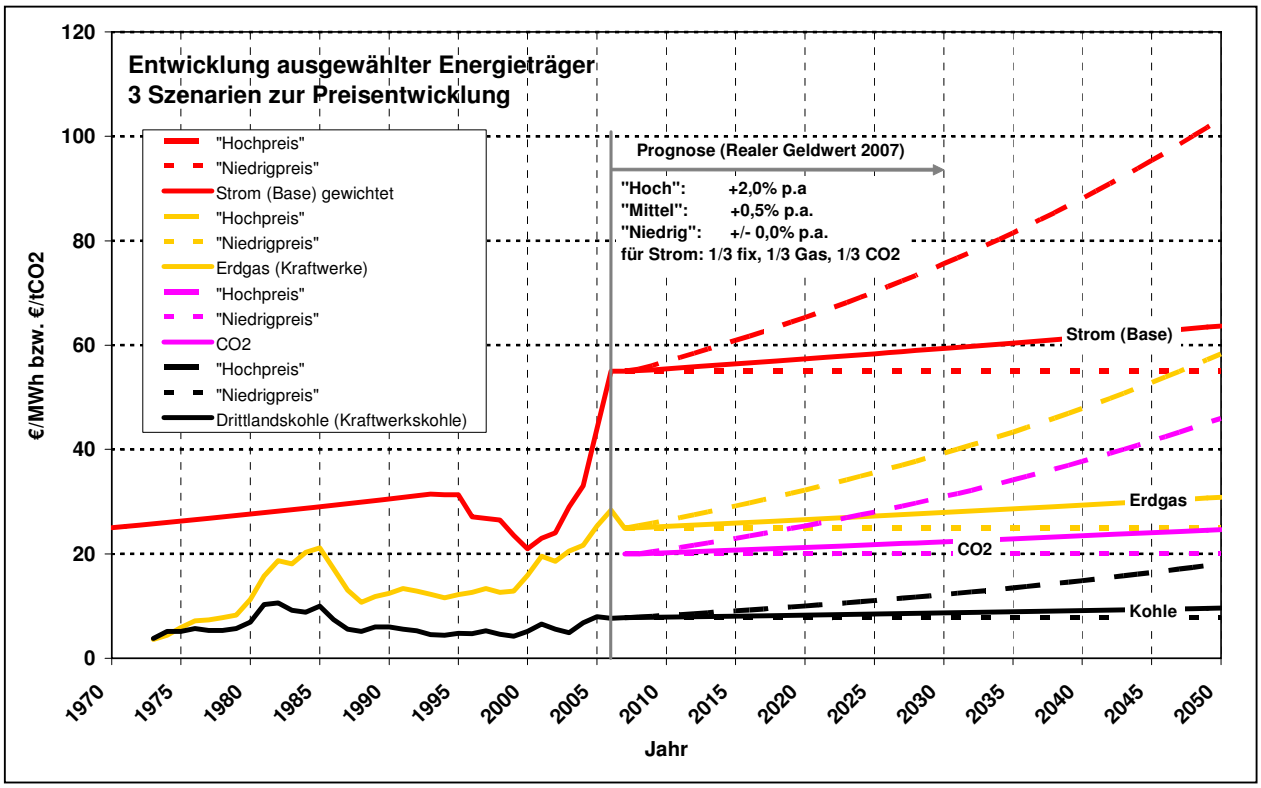


Bild 3-1: Preisentwicklung ausgewählter Energieträger für die 3 Preisszenarien

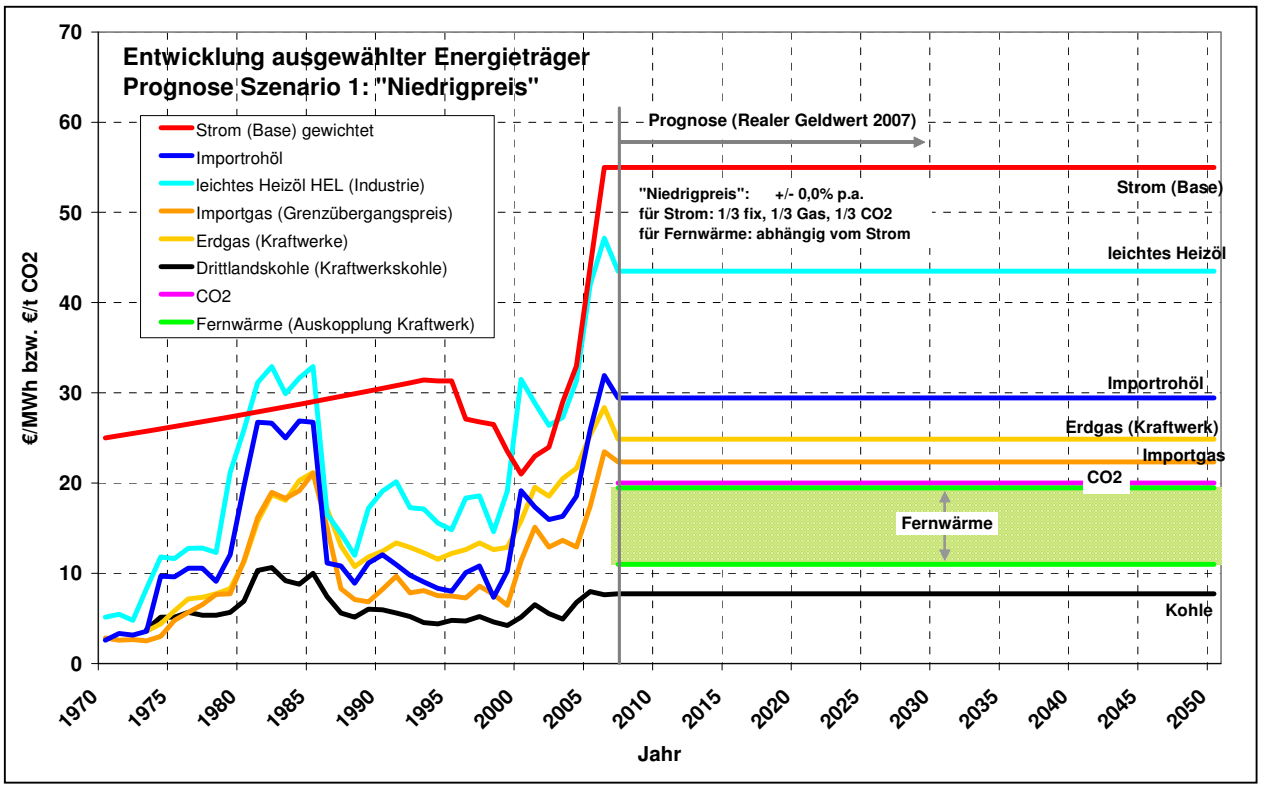


Bild 3-2: Preisentwicklung der Energieträger für das Preisszenario 1 "Niedrigpreis"

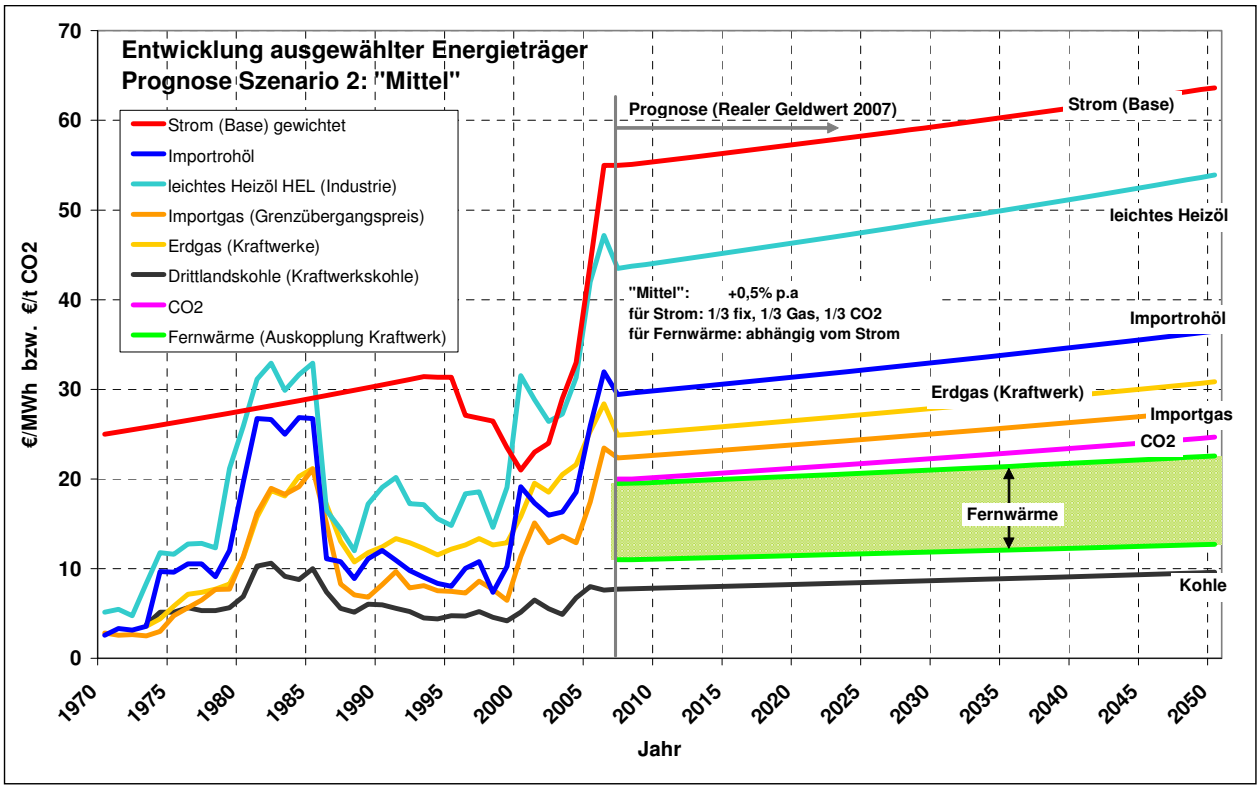


Bild 3-3: Preisentwicklung der Energieträger für das Preisszenario 2 "Mittel"

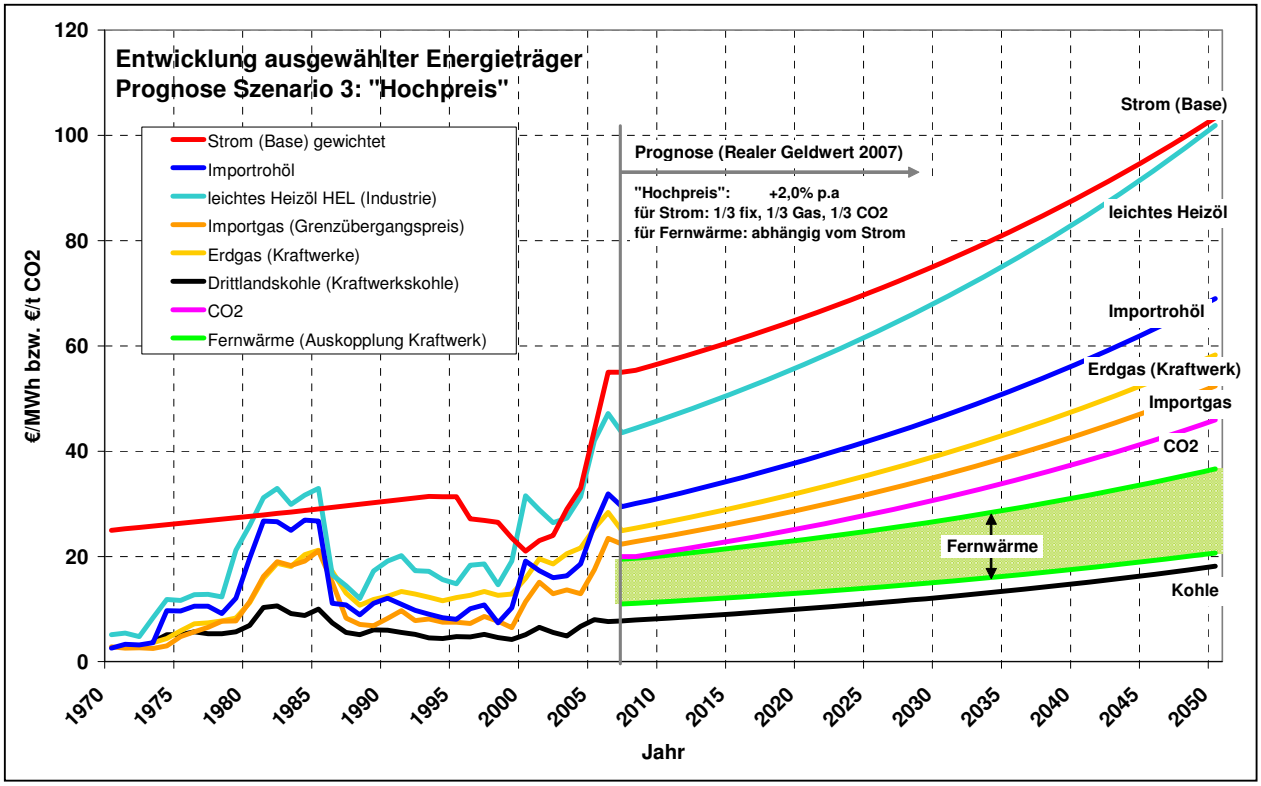


Bild 3-4: Preisentwicklung der Energieträger für das Preisszenario 3 "Hochpreis"

3.3 Entwicklung des Energie-/Wärmemarktes in der Metropolregion bis 2030

Ausgangspunkt für die Entwicklung des Energie- und Wärmemarktes ist der bilanzierte Heizenergieverbrauch 2006 für die zu beheizende Wohn- und Gewerbefläche in der MRN sowie die im Rahmen der Gesamtenergiebilanz ermittelten Prozesswärme- und Stromverbrauchsmengen in der Industrie und im Bereich Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen.

3.3.1 Prognose zur Entwicklung des Wärmemarktes / Heizenergieeinsatzes

Die Energienachfrage zur Wärmeversorgung von Gebäuden als wesentliche Einflussgröße auf den in Zukunft zu erwartenden Wärmeabsatz und der Heizenergieverbrauch im Bereich der Umwandlung werden neben der Bevölkerungsentwicklung durch folgende weitere Faktoren bestimmt:

- Entwicklung der Anzahl der Haushalte,
- Größe der Haushalte,
- Abriss- und Neubauquoten,
- Wohn- und Gewerbeflächenbedarf je Einwohner bzw. je Beschäftigtem,
- Ordnungsrechtliche Rahmenbedingungen und Anforderungen an die energetische Sanierung im Bestand (Energieeinsparverordnung EneV, Heizungsanlagenverordnung, Erneuerbare Energien-Wärmegesetz EEWärmeG).

- tatsächlicher Vollzug eigentlich obligatorischer Maßnahmen wie kontinuierliche Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand und Heizungsmodernisierung.

Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) prognostizierte im Jahr 2006 [22] für die Kreise und kreisfreien Städte der MRN bis 2020 einen Bevölkerungszuwachs von insgesamt 2,2% bzw. 0,05 Mio. Einwohnern [22]. Für die einzelnen Kreise / Städte wird gemäß dieser Prognose eine sehr unterschiedliche Entwicklung erwartet. Während in den großen Städten von einer konstanten bis leicht rückläufigen Einwohnerzahl ausgegangen wird (Ludwigshafen -4% bis 2020, Heidelberg und Mannheim +/-0%), werden für den ländlicheren Raum vom BBR Zuwächse erwartet (Ldkrs. Bad Dürkheim +4,7% bis 2020, Ldkrs. Germersheim +6,5%, Rhein-Neckar-Kreis +6%).

Auf der anderen Seite ist z.B. in Heidelberg bei Entwicklung der städtebaulichen Maßnahme "Heidelberg Bahnstadt" [23] mit dem Zubau von 2.500 Wohnungen und der Ansiedlung von rd. 5.000 weiteren Einwohnern zu rechnen. Das entspricht einem Zuwachs von mehr als 3% bezogen auf die heutige Einwohnerzahl der Stadt. In Ludwigshafen sind aktuell wieder steigende Bevölkerungszahlen zu verzeichnen und vor dem Hintergrund neu ausgewiesener Baugebiete und der für Berufspendler relevanten steigenden Energiepreise wird auch bis 2020 mit einer Bevölkerungszunahme gerechnet.

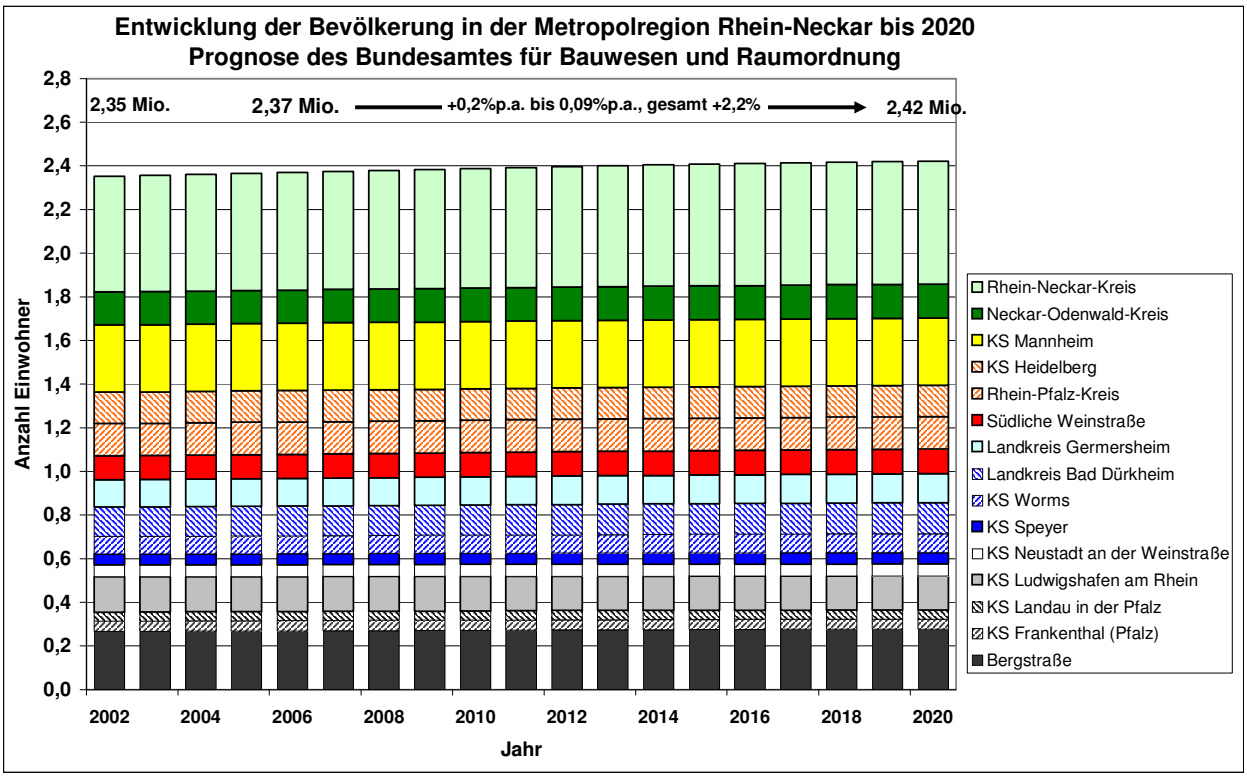


Bild 3-5: Bevölkerungsentwicklung in der Metropolregion [22]

Eine Steigerung des Energiebedarfs wird tendenziell auch durch den wachsenden Flächenbedarf je Einwohner bzw. je Beschäftigtem verursacht. Bedarfsmindernde Effekte sind zu erwarten aufgrund des stetig zunehmenden Wärmedämmstandards im Gebäudebestand und stetigen Heizungsmodernisierungen. Das Verbraucherverhalten kann sowohl bedarfssteigernden als auch bedarfsmindernden Einfluss haben und ist in erster Linie abhängig vom Energiepreisniveau.

Grundsätzlich sind für die Entwicklung des Wärme- bzw. Heizenergiebedarfs folgende drei Szenarien denkbar:

(1) Szenario 1: "billige Energie"; geringe verbraucherseitige Bemühungen um Verbesserung des Wärmedämmstandards und Energieeffizienz der Heizungsanlagen

(2) Szenario 2: "weiter wie bisher"; mittlere Energiepreise und durchschnittliche Bemühungen um Verbesserungen des Wärmedämmstandards; Modernisierungen von Heizungsanlagen sind primär technisch bedingt (Erreichen der Lebensdauer)

(3) Szenario 3: "Energieeffizienz"; hohe Energiepreise führen zu verstärkten Einsparbemühungen sowie erhöhtem Wärmedämmstandard und effizienterer Beheizung

Für diese drei Prognosen werden – beruhend auf den allgemeinen Erfahrungswerten der Wärmebedarfsentwicklung der vergangenen Jahrzehnte – zunächst Annahmen getroffen und beeinflussende Faktoren identifiziert. Diese beziehen sich auf Wärmedämmung, Verbraucherverhalten, Heizungsmodernisierung, Umstellraten auf andere Energieträger und Szenarien zum Neubau- / Flächenbedarf. Die Einflussfaktoren sind in **Anlage 3-1** mit den resultierenden jährlichen Steigerungs-/Einspareffekten und dem Gesamteffekt über den Zeithorizont bis 2030 zusammengestellt.

Darüber hinaus wird es vor dem Hintergrund der Klimaschutzdiskussion und den aktuell entwickelten und beschlossenen ordnungspolitischen Maßnahmen und Anreizprogrammen (EEWärmeG auf Bundesebene, EWärmeG auf Landesebene Ba-Wü) weitergehende Substitutions- und Einspareffekte geben, welche differenzierter betrachtet werden müssen.

Insbesondere folgende Einflüsse von EEWärmeG bzw. EWärmeG sind zu beachten:

- Es entsteht zunächst kein Handlungsbedarf, wenn neue bzw. bestehende Gebäude:
  - zu einem ausreichenden Teil aus Biomasse oder Solarthermie beheizt werden
  - bereits durch Wärmepumpen mit einer Leistungszahl >4 beheizt werden
  - aus kleinen objektbezogenen KWK-Anlagen oder aus einem Fernwärme-Netz versorgt werden, dessen Wärme aus KWK-Anlagen bereitgestellt wird.
  - bzgl. ihres Wärmeschutzes die bestehenden Anforderungen (EnEV) um 1/3 übertreffen

sowie wenn die Umsetzung der Anforderungen eine unzumutbare wirtschaftliche Belastung für den Eigentümer darstellen würde.

Für alle mit Fernwärme aus KWK versorgten Gebäude in der MRN sind die Anforderungen aus dem EEWärmeG bzw. EWärmeG bereits erfüllt. Dies stellt die Beheizung aus KWK-basierter Fernwärme in der Diskussion um klimaschonende Heizwärmebereitstellung dem Einsatz regenerativer Energieträger faktisch gleich.

- Für alle anderen Neubauten und mittel- bis langfristig auch für alle bestehenden Gebäude wird ein Handlungsbedarf hinsichtlich (Teil-)Umstellung auf regenerative Energieträger (Biomasse, Biogas, Solarthermie etc.), Anschluss an KWK-basierte Fernwärme, Installation von Wärmepumpen oder Erhöhung des Dämmstandards über EnEV-Niveau hinaus entstehen.

Um die Auswirkungen dieser Einflüsse auf die Entwicklung des Heizwärmebedarfs und auf die Anteile der einzelnen Heizenergieträger in der MRN gemeindescharf abzubilden, wurden in Abhängigkeit vom bestehenden Heizenergieträger (Gas, Strom Heizöl, Flüssiggas, Kohle) Ansätze für die Umsetzungswahrscheinlichkeit der verschiedenen Maßnahmen getroffen, die sich den Gebäudebesitzern zur Einhaltung der Anforderungen aus EEWärmeG bzw. EWärmeG bieten. Diese Ansätze sind in der Tabelle in **Anlage 3-2** zusammengestellt.

Im Rahmen des allgemeinen Prognoseszenarios 2 ("Weiter wie bisher") wird bzgl. der Umstellrate von Heizungsanlagen mit Gasfeuerung auf Fernwärme in vorhandenen Fernwärme-Gebieten ein Wert von 0,5% der jährlich sanierten Heizungsanlagen angesetzt (vgl. **Anlage 3-1**, Szenario 2). Eine Forcierung des Fernwärme-Ausbaus durch die Versorgungsunternehmen mit Verdrängung von Erdgas wurde nicht unterstellt. Auch bzgl. der Prognose zur Umsetzung der Vorgaben von EEWärmeG und EWärmeG wird zunächst nicht davon ausgegangen, dass Versorgungsunternehmen außerhalb vorhandener Fernwärme-Gebiete gezielt den – in der Regel eigenen - Gasabsatzmarkt zurückdrängen. Die Wahrscheinlichkeit des Wechsels gasversorgter Kunden zur Fernwärme wird daher in der Tabelle in **Anlage 3-2** zu "Null" gesetzt. Die Auswirkungen eines auch in gasversorgten Gebieten forcierten Fernwärme-Ausbaus auf die Entwicklung der Heizenergieträger werden im Rahmen der Untersuchung der Fernwärme-Ausbau- und Verdichtungspotentiale in Abschnitt 4 bewertet.

Aufgrund der Vielzahl der Einflussfaktoren auf die Prognosen – kontinuierliche Verbesserungen in Wärmeschutz und Energieeffizienz nach den Szenarien 1 bis 3, überlagert mit den vielschichtigen Maßnahmen aus EEWärmeG / EWärmeG – werden die langfristigen Effekte aus Einsparung und Umstellung der Energieträger je nach Ausgangssituation (Anteile der verschiedenen Energieträger) differieren und können nur bezogen auf einzelne Gemeinden oder auf aggregierter Ebene, z.B. auf Kreisebene oder für die Metropolregion gesamt, angegeben werden. Stellvertretend sind in der Tabelle in **Bild 3-6** die jährlichen Einspar- bzw. Zuwachsraten insgesamt und für die in der Metropolregion verwendeten Energieträger zusammengestellt.

Resultiererende Prognoseansätze im Basisszenario ("weiter wie bisher" mit additivem Einfluss EEWärmeG)

durchschnittliche jährliche Zuwachs-/Einsparraten im Zeitraum 2006 bis 2030	Heizstrom	Erdgas	Heizöl Flüssiggas Kohle	Fernwärme	Geothermie, Wärme-pumpen	Biomasse	Solar-thermie	Gesamt HH+GHD
Heidelberg	-3,5%	-1,8%	-4,3%	0,0%	18%	15%	17%	**-0,8%**
Ludwigshafen	-3,5%	-1,8%	-4,3%	0,7%	18%	18%	18%	**-1,0%**
Mannheim	-3,5%	-1,8%	-4,3%	-0,2%	16%	13%	15%	**-0,7%**
Schwetzingen/Oftersheim, Brühl	-3,5%	-1,5%	-4,3%	2,0%	13%	12%	12%	**-0,8%**
Übrige Gemeinden MRN [1)]	-3,5%	-1,9%	-3,5%	4,7%	17%	13%	14%	**-1,1%**
MRN gesamt	**-3,5%**	**-1,9%**	**-4,1%**	**0,6%**	**17%**	**13%**	**14%**	**-1,0%**

1) bezogen auf den Gesamtverbrauch der übrigen Gemeinden in der MRN; die Ansätze für die einzelnen Gemeinden sind unterschiedlich

Bild 3-6: Prognoseansätze zur Entwicklung der Energieträger im Wärmemarkt

Die Ergebnisse der Prognose zur Entwicklung des Heizenergieverbrauchs im Sektor HH und GHD sind in **Bild 3-7** für die MRN dargestellt. **Bild 3-8** zeigt die Mengen und Anteile der einzelnen Heizenergieträger für die Jahre 2006, 2020 und 2030. In **Bild 3-9** ist die Aufteilung der Heizenergieträger für die Prognose 2030 auf Kreisebene dargestellt.

Aus der Darstellung in **Bild 3-7** ist deutlich die sukzessive Heizenergieeinsparung zu entnehmen, die in erster Linie auf die erhöhte Wärmedämmung und die Effizienzsteigerungen im Umwandlungsbereich (Heizungsmodernisierung) zurückzuführen ist. Insgesamt ist gemäß der Prognose für das Jahr 2030 eine Einsparung von 4.700 GWh bzw. rd. 21% gegenüber 2006 zu erwarten.

Gleichzeitig ist eine Verschiebung zwischen den Energieträgern zu verzeichnen. Insbesondere Heizöl aber auch Erdgas werden vom Wärmemarkt zurückgedrängt, primär zugunsten der regenerativen Energieträger Solarthermie und Holz / Biomasse. Der Anteil der regenerativen Energieträger wächst gem. der Darstellung in **Bild 3-8** von 0,5% in 2006 auf knapp 9% in 2020 bzw. 14% in 2030. Das Ziel der Bundesregierung, den Anteil der regenerativen Energieträger am Wärmemarkt bis zum Jahr 2020 auf 14% zu steigern, wird nach dieser Prognose für die MRN erst in 2030 erreicht.

Auch die Fernwärme und die Wärmepumpen werden Marktanteile gewinnen, weil bei einer Versorgung mit Fernwärme oder Wärmepumpen die Anforderungen des EEWärmeG bzw. des EWärmeG ebenfalls erfüllt sind. Im Sinne des EEWärmeG bzw. EWärmeG sind der Einsatz KWK-basierter Fernwärme und Wärmepumpen dem Einsatz regenerativer Energieträger als gleichwertig einzustufen.

Der Anteil der Fernwärme steigt gem. der Darstellung in **Bild 3-8** von 13% in 2006 auf knapp 17% in 2020 bzw. 19% in 2030. Der Anteil der Wärmepumpen entwickelt sich von 0,1% in 2006 über 2% in 2020 bis auf 3,3% in 2030 und liegt damit in derselben Größenordnung wie die Solarthermie.

Wärmepumpen und insbesondere die KWK-basierte Fernwärme können mit diesen Marktanteilen erheblich dazu beitragen, dass das EEWärmeG und das EWärmeG in der künftigen Umsetzung ein umweltpolitischer Erfolg werden.

Die Summe der im Sinne des EEWärmeG und des EWärmeG umweltpolitisch als gleichwertig eingestuften Energieträger Solarthermie, Biomasse, Fernwärme und Wärmepumpen beläuft sich für die MRN gemäß der Prognose auf rd. 28%. Im Sinne EEWärmeG und EWärmeG wird die Zielsetzung der Bundesregierung, den Anteil regenerativer Energieträger im Wärmemarkt bis 2020 auf 14% zu steigern, für die MRN weit übertroffen.

Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass die KWK-basierte Fernwärmeversorgung in den Ballungszentren der Metropolregion über Jahrzehnte konsequent ausgebaut wurde und künftig einen noch höheren Anteil an der Wärmeversorgung haben wird. Bereits heute liegt der Anteil der Fernwärme am Heizwärmemarkt bei 13%. Zusammen mit den regenerativen Energieträgern Biomasse, Solarthermie und den Wärmepumpen erreicht der Anteil der EEWärmeG-geeigneten Heizenergieträger 13,6%. Dies ist eine hervorragende Ausgangsposition, um die umweltpolitisch gewollten und gesetzlich verankerten Anforderungen an den Klimaschutz im Wärmemarkt der MRN nicht nur zu erfüllen sondern bei weitem zu übertreffen.

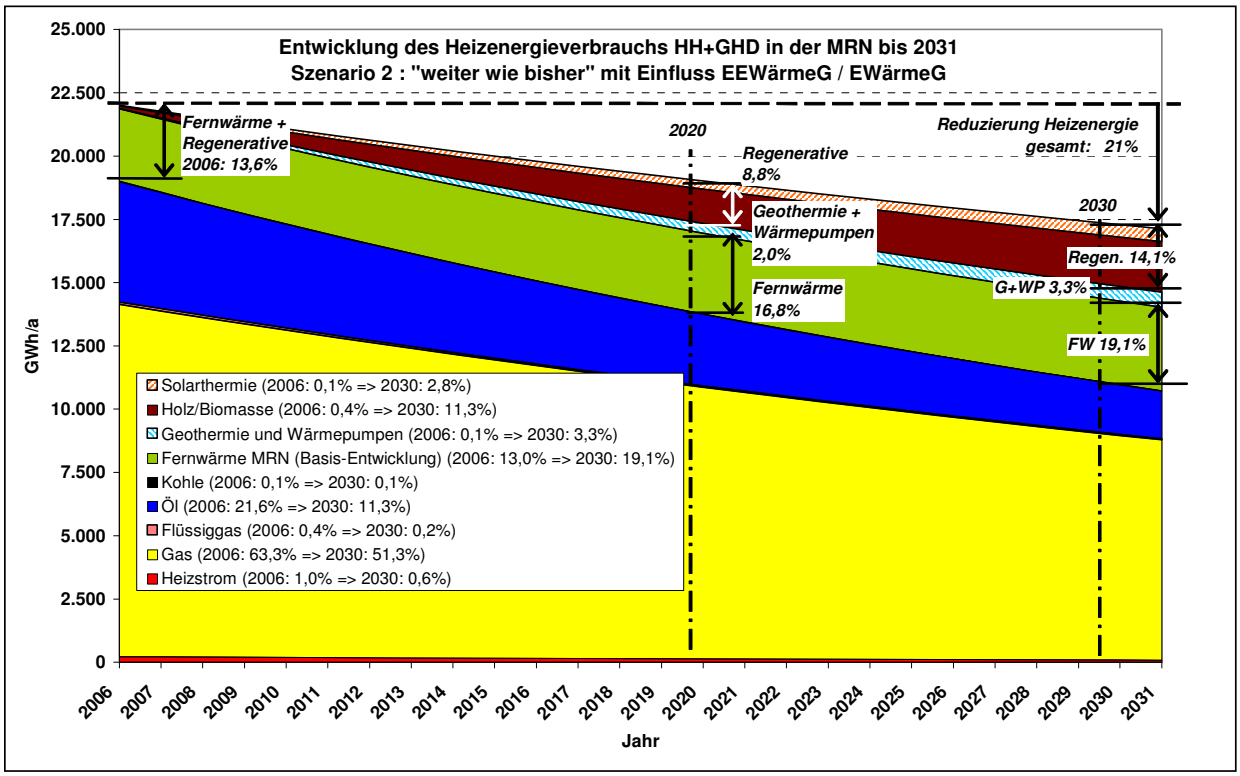


Bild 3-7: Prognose zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Wärmemarkt HH und GHD für die MRN gesamt bis 2031

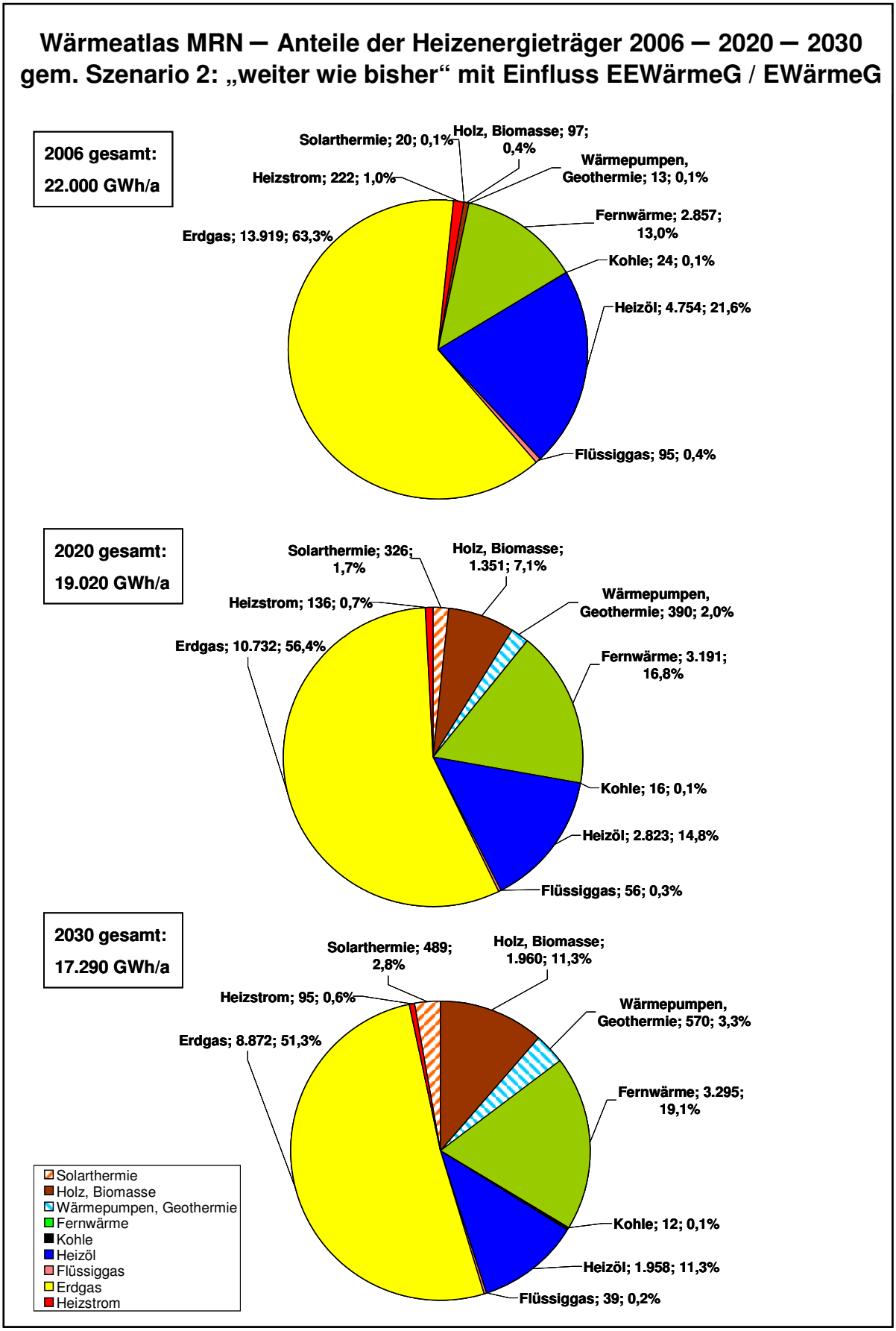


Bild 3-8: Anteile der Heizenergieträger im Wärmemarkt MRN 2006, 2020 und 2030

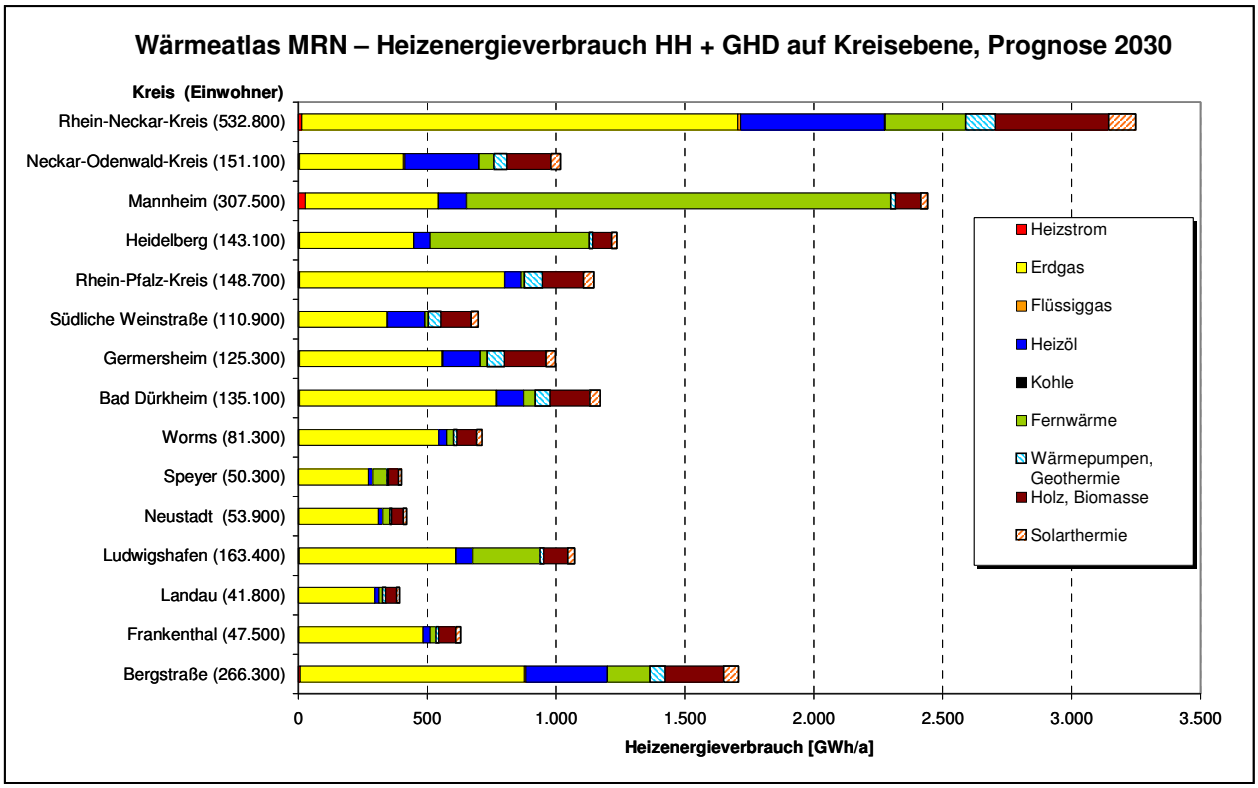


Bild 3-9: Heizenergieverbrauch HH und GHD nach Energieträgern auf Kreisebene, Prognose für das Jahr 2030

In den **Anlagen 3-3** bis **3-5** ist die zeitliche Entwicklung des Heizenergiebedarfs HH und GHD gemäß der Prognose für die Städte Mannheim, Heidelberg und Ludwigshafen dargestellt. Der Zuwachs der regenerativen Energieträger und auch der Wärmepumpen wird in diesen Städten geringer sein als in der Fläche bzw. als in Gesamtbetrachtung der MRN. Dies ist zurückzuführen auf folgende Zusammenhänge:

- Die Bebauungsstruktur mit dem höheren Anteil an Mehrfamilienhäusern und Geschosswohnungsbau erschwert den Einsatz der regenerativen Energieträger wie Solarenergie, Holz/Biomasse und der Wärmepumpen (z.B. nicht ausreichenden Platzverhältnisse für den Einsatz von Pelletkesseln mit Holzbevorratung oder von Wärmepumpenanlagen mit Erdsonden).
- Aufgrund des höheren Anteils der Fernwärme sind die Anforderungen aus dem EWärmeG für einen großen Teil des Gebäudebestands bereits erfüllt.
- Die Fernwärme-Versorgung bietet den Gebäudeeigentümern die Möglichkeit, die Anforderungen aus dem EWärmeG bzw. aus dem EEWärmeG an eine effiziente und CO_2-arme Wärmeversorgung ohne erhebliche zusätzliche finanzielle Belastung umzusetzen. Dies wird zu verstärkter Fernwärme-Nachfrage im Gebäudebestand und im Neubaubereich mit entsprechender Fernwärme-Verdichtung und Fernwärme-Ausbau führen.

Gerade aufgrund des großen Fernwärmeanteils können die umweltpolitischen Ziele im Sinne EEWärmeG und EWärmeG in vollem Umfang erfüllt werden.

3.3.2 Prognose zu Energiebilanz und CO_2-Bilanz für die MRN bis 2030

Energiebilanz MRN 2030

Basierend auf der Entwicklung des Heizenergieeinsatzes nach Energieträgern wird zunächst der Primärenergieeinsatz zur Deckung der Wärmenachfrage ermittelt. Für die zuwachsende Fernwärmeerzeugung werden die Stromeinbuße (bei Fernwärme aus GKM oder Restmüll-HKW der TWL) bzw. der zuwachsende Primärenergieeinsatz und die zuwachsende KWK-Stromerzeugung (bei BHKW-Anlagen) kalkuliert sowie anteilig der Primärenergieeinsatz Gas/Öl in Spitzenkesselanlagen.

Prognosen zur Entwicklung des Energieabsatzes in der Industrie gestalten sich schwierig, da Wärme- und Stromeinsatz im Wesentlichen von Produktionsprozessen beeinflusst werden. Es wird daher zunächst von gleichbleibenden Produktionsmengen ausgegangen. Dazu werden sowohl bei Strom als auch bei Prozesswärme Einsparungen infolge von Effizienzsteigerungen in Höhe von pauschal 0,5% p.a. unterstellt.

Der Stromverbrauch im Verkehr sowie für Licht und Kraft im Bereich HH+GHD wird – mit guter Näherung – konstant gehalten, da Einsparbemühungen durch effizientere Beleuchtungs- und Antriebstechnik einhergehen mit steigenden Komfortansprüchen und zunehmender Ausstattung mit Elektrogeräten.

Die Entwicklung der bundesweiten EEG-Quote bis 2030 wird bis 2013 gemäß der VDN-Mittelfristprognose [13] angesetzt und über das Jahr 2013 hinaus fortgeschrieben gemäß der Prognose ewi/EEFA [24]. Danach liegt der Prognosewert 2030 bei 24% bezogen auf den gesamten Endverbrauch in Deutschland. Bezogen auf den nicht privilegierten Letztverbrauch – das sind alle Endverbraucher abzgl. der Betriebe des produzierenden Gewerbes, auf deren Endverbrauch gem. Härtefallregelung §16 EEG nur ein reduzierter Anteil EEG-Strom umgelegt wird – beträgt der EEG-Stromanteil in 2030 gem. der Prognose 30%.

Für die Erzeugung von EEG-Strom in der MRN wurde die Steigerungsrate analog dem Bundesdurchschnitt angesetzt. Damit bleibt die EEG-Rate in der MRN auch weiterhin unterhalb des Bundesdurchschnitts und im Rahmen der Ausgleichsregelung wird EEG-Strom importiert.

Die mit diesen Ansätzen und Rahmenbedingungen erstellte Energiebilanz ist in **Bild 3-10** in Form eines Energieflussbildes und in **Bild 3-11** als Balkendiagramm dargestellt.

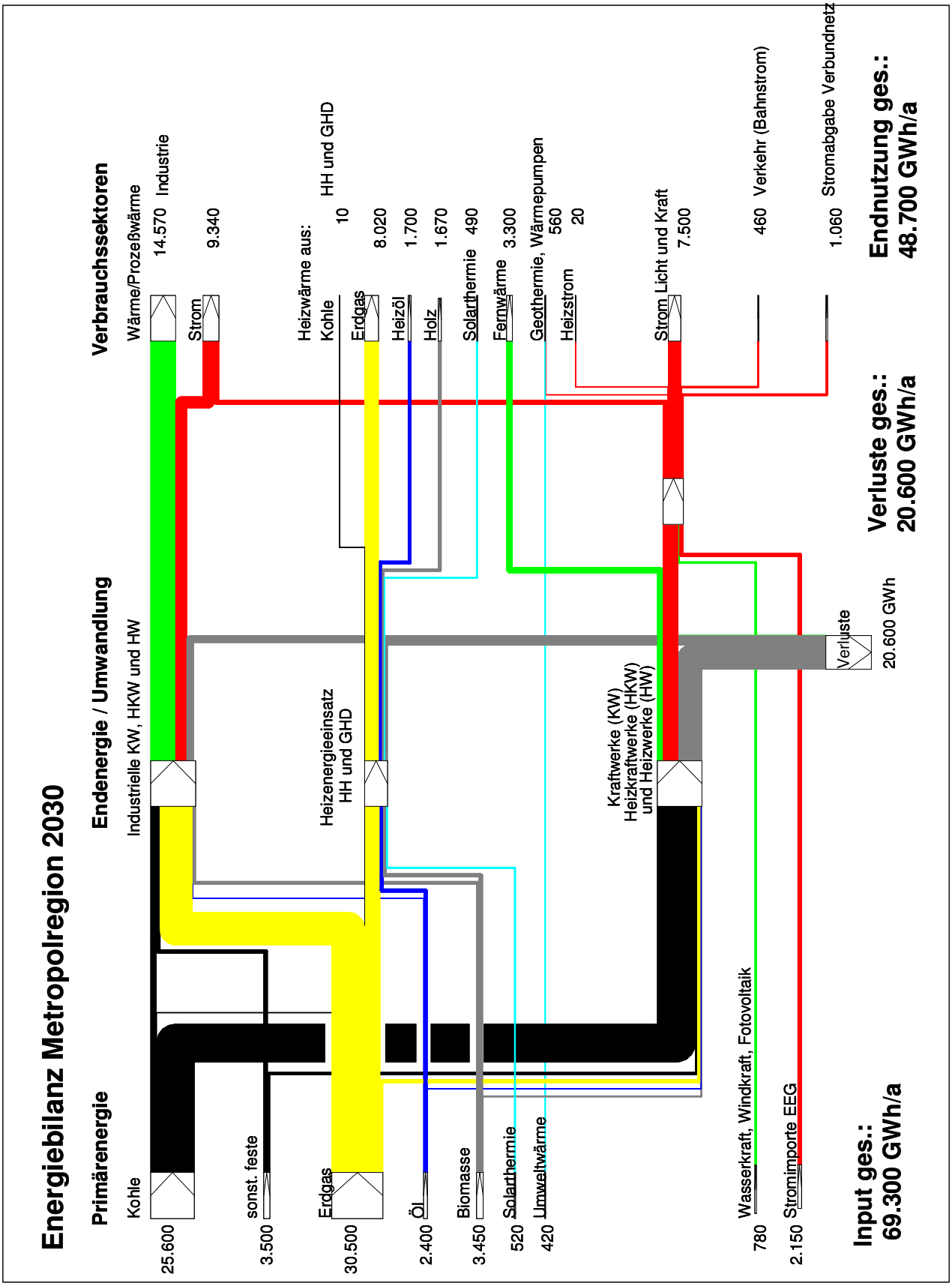


Bild 3-10: Energiebilanz Metropolregion 2030

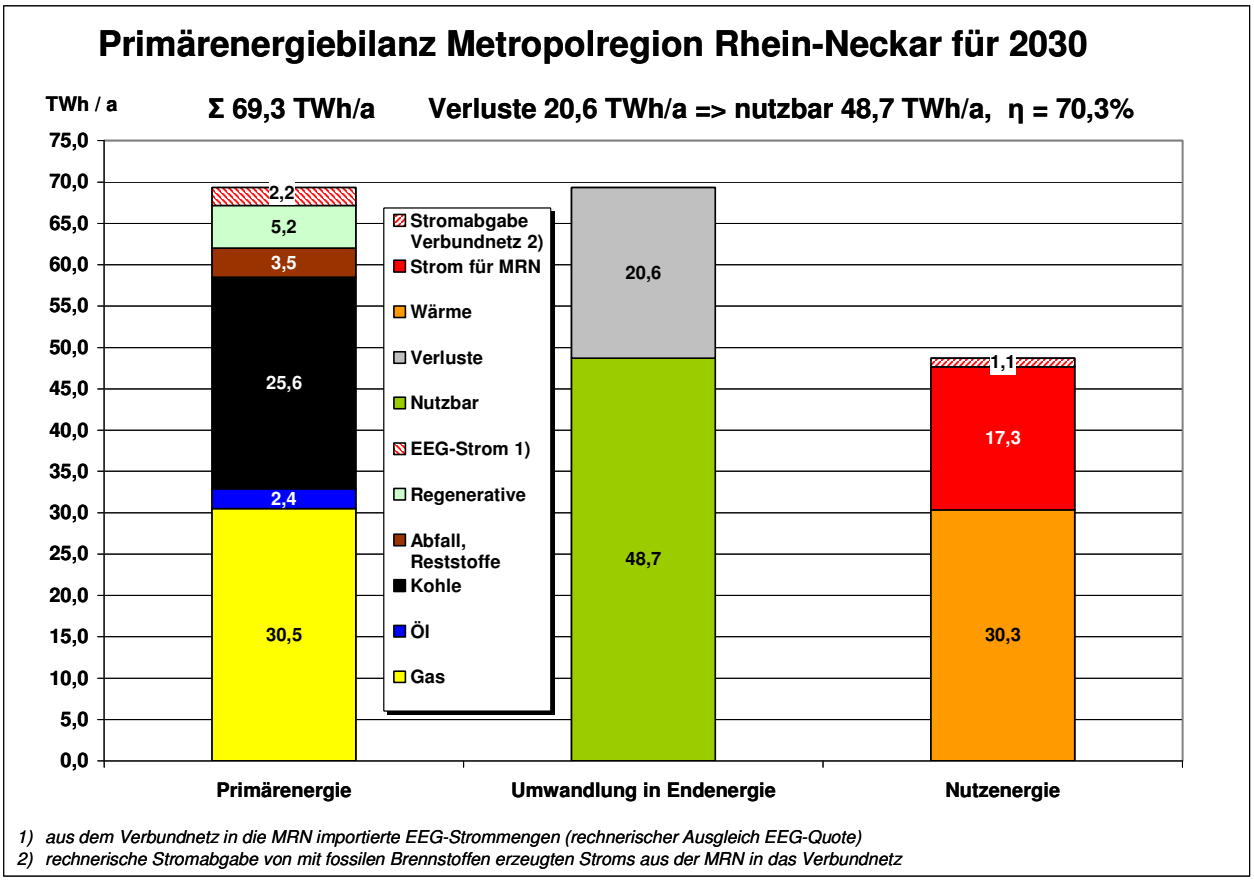


Bild 3-11: Prognose der Primärenergiebilanz MRN für 2030

Die Prognose der Energiebilanz für das Jahr 2030 zeigt:

(1) Nutzung der Endenergie:

Der Endenergieeinsatz im Wärmemarkt sinkt aufgrund der Einsparungen im Sektor HH+GHD von 35,9 TWh/a in 2006 auf 30,3 TWh/a. Der gesamte Stromverbrauch für Licht und Kraft sinkt von 18,5 TWh/a auf 17,3 TWh/a. Dies ist zurückzuführen auf eine Stromeinsparung in der Industrie in Höhe von 0,5% p.a.. Für die übrigen Sektoren wurde der Stromeinsatz für Licht und Kraft als konstant angesetzt.

(2) Primärenergieeinsatz und Energieumwandlung (bei gleicher Anlagenstruktur)

- Der Primärenergieeinsatz in der Metropolregion beläuft sich auf 69,3 TWh/a. Hierin enthalten ist der Import von EEG-Strom in Höhe von 2,2 TWh/a.
- Die Stromerzeugung in der MRN beträgt 16,2 TWh/a und liegt damit ebenso hoch wie in 2006. Zzgl. der zu importierenden EEG-Mengen übersteigt die Erzeugung den Bedarf in der MRN, so dass rechnerisch Nicht-EEG-Strom in Höhe von 1,1 TWh/a exportiert wird.
- Die nach Umwandlung genutzte Energie beträgt 48,7 TWh/a. Der Primärenergienutzungsgrad beträgt rd. 70% und liegt damit um 2% höher als 2006 (vgl. **Bild 2-16**)

CO_2-Bilanz MRN 2030

Auf Basis der Primärenergiebilanz wird eine CO_2-Bilanz für die MRN erstellt. Wie in der CO_2-Bilanz für das Basisjahr 2006 werden die eingesetzten Primärenergiemengen nach Energieträgern mit den zugehörigen spezifischen Emissionsfaktoren gewichtet. Für die rechnerische Stromabgabe in das Verbundnetz (1,1 TWh/a) wird eine CO_2-Gutschrift gemäß den spezifischen CO_2-Emissionen im deutschen Kraftwerkspark angesetzt (520 g/kWh [28]). Die Ergebnisse der Bilanz sind in **Bild 3-12** dargestellt.

Auf dieser Basis ergibt sich für die energiebedingten CO_2-Emissionen in der MRN (ohne Primärenergie für Verkehr) ein Wert von 15,6 Mio. t/a. Gegenüber den CO_2-Emissionen in 2006 in Höhe von 19,3 Mio. t/a bedeutet das einen Rückgang um 3,7 Mio. t/a bzw. 19%.

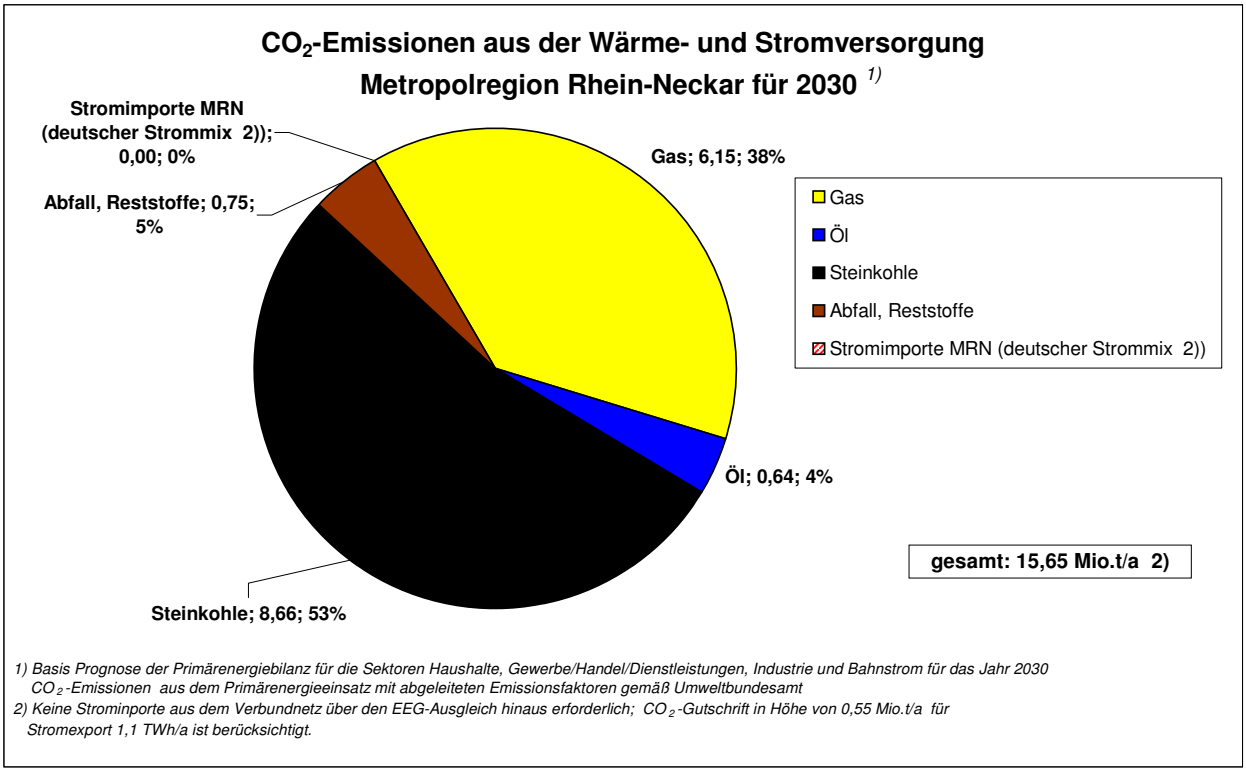


Bild 3-12: Energiebedingte CO_2-Emissionen in der MRN (ohne Primärenergie für Verkehr)

4 Konzepte zum Ausbau der Fernwärmeversorgung in der MRN

4.1 Grundsatzüberlegungen und -auswertungen

Die Auswertung der Bestandsanalyse zeigt einen hohen Anteil leitungsgebundener Heizenergieversorgung in der MRN. Gleichzeitig schlagen sich in der Bedarfsprognose die Einsparbemühungen der Verbraucher nieder. Eine substantielle Steigerung des Fernwärme-Absatzes ist daher 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 durch

(1) Verdichtung entlang vorhandener Fernwärme-Trassen:
Substitutionspotentiale
a) für Öl (wenig Kohle, wenig Nachtstrom)
b) Erdgas

(2) Erschließung neuer Gebiete
a) in der Nähe vorhandener Trassen
b) Bau neuer Transportleitungen

(3) u.U. durch neue Märkte: Kälte aus Fernwärme

Zur Erhöhung der Energieeffizienz in den weniger dicht besiedelten Gebieten der Metropolregion bietet sich der Ausbau dezentraler KWK-Anlagen (in Ausweitung der heute bereits erschlossenen Potentiale, vgl. BHKW-Datenbank **Anlagen 2-14/1** bis **2-14/3**) sowie die Nutzung regenerativer Energieträger an. 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 Verdichtung entlang vorhandener Trassen vorgenommen. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse zeigt die Tabelle in **Anlage 4-1**.

Darüber hinaus wurde im Rahmen der Studie eine Reihe von Teilkonzepten definiert und hinsichtlich der Potentiale 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:** Fernwärme-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

Die wirtschaftliche Bewertung dieser Teilkonzepte erfolgt in bi- bzw. trilateraler Abstimmung zwischen den Kernteamunternehmen und ENERKO und ist nicht Gegenstand dieses Berichts.

Um zu einer Gesamtaussage über das wirtschaftlich umsetzbare Fernwärme-Verdichtungs- und -Ausbaupotenzial im Versorgungsbereich der Kernteamunternehmen zu gelangen, wurden ausgehend von Grundsatzüberlegungen zur Wirtschaftlichkeit von Fernwärme-Erschließungen anhand einer Modellrechnung Kenngrößen ermittelt, die - als Randbedingung in die Auswertungen des gebäudescharfen Wärmeatlasses eingespeist – flächendeckende Gesamtbewertungen ermöglichen. Die Ergebnisse dieser Systematik sind Gegenstand des Abschnitts 4.3.

4.1.1 Kälte aus Fernwärme – ein neuer Absatzmarkt?

Im Rahmen der Identifizierung möglicher neuer Absatzmärkte wurde im Kernteam ausführlich der Einsatz von Fernwärme für die Klimatisierung von Gebäuden mittels Absorptionskältemaschinen (AKM) diskutiert. Anhand folgender Aussagen kann die Einschätzung hierzu zusammengefasst werden:

(1) **Potentialabschätzung:**

- Die Fernwärme-Abgabe in der MRN liegt zz. bei ca. 2.850 GWh/a
  davon entfallen ca. 2/3 auf Gebäude > 100 kW => rd. 1.900 GWh/a Heizwärme bzw. rd. 1.300 MW Höchstlast(bei kleineren Gebäuden ist eine Klimazentrale unrealistisch)
- Die Kühllast wird abgeschätzt auf rd. 1/3 der Heizlast
  => Kälteabsatzpotenzial 430 MW / 430 GWh/a
  => ca. 650 GWh/a zusätzlicher Fernwärme-Bedarf bei einer Arbeitszahl von 0,7 für AKM
  => zusätzliches Fernwärme-Absatzpotenzial rd. 22%

(2) **Grenzkosten der Kälteerzeugung im Absorber im best case:**

- Fernwärme-Preis: 30 €/MWh, 1,5 MWh Fernwärme je MWh Kälte
  => Kältepreis > 45 €/MWh
  (zzgl. Kapitaldienst, Wartung, Wasser, Strom)

(3) **Grenzkosten der Kälteerzeugung im Kompressor :**

- Strompreis: 120 €/MWh, 0,25 MWh Strom je MWh Kälte
  => Kältepreis > 30 €/MWh

(zzgl. Kapitaldienst (ca. 60% eines Absorbers), Wartung (deutlich weniger als beim Absorber), Wasser (deutlich weniger als beim Absorber))

(4) Technische Herausforderungen für das Heizkraftwerk und den Fernwärme-Netzbetreiber:

- Im Sommer muss die Vorlauftemperatur >= 86°C sein, das führt zu erhöhter Stromeinbuße.
- Die Absorber benötigen wegen der geringen Temperaturspreizung (ca. 10°C) einen sehr hohen Heißwasserdurchsatz. Im Einzelfall muss geprüft werden, ob der Hausanschluss und das vorgelagerte Netz das leisten können; in der Regel sind Verstärkungsmaßnahmen erforderlich.
- Die Rücklauftemperatur im Fernwärme-Netz wird deutlich angehoben mit der Folge erhöhter Netzverluste.

(5) Gesamtfazit

Kälte aus Fernwärme ist:

- stets eine technische Herausforderung,
- ökonomisch für das HKW und den Netzbetrieb selten vorteilhaft
- und auch für den Kunden i.d.R. teurer als Kompressionskälte.

Vor diesem Hintergrund wird die Kälteerzeugung mittels Absorptionskältemaschinen zur Ausweitung des Fernwärme-Absatzes in der MRN von den Kernteam-Unternehmen als nicht sinnvoll angesehen.

4.2 Wirtschaftliche Randbedingungen und Bewertungsmodell

In der wirtschaftlichen Bewertung der Fernwärme-Versorgung ist zunächst zu unterscheiden zwischen der Preiswürdigkeit aus Sicht des Kunden und der Wirtschaftlichkeit aus Sicht des Betreibers. Beide Sichtweisen werden im Folgenden dargestellt und untersucht.

4.2.1 Heizkostenvergleich

Gemäß den von Wibera regelmäßig im Auftrag der AGFW durchgeführten Preisvergleichen unter rd. 200 Fernwärme-Versorgern in Deutschland [25] ist das Fernwärme-Preisniveau frei Endkunde sehr heterogen. Wie der aktuelle Preisvergleich Stand 1. April 2007 zeigt, liegen die Preise (Mischpreise aus Arbeitspreis und Grund-/Leistungspreis) zwischen minimal 30 €/MWh und maximal 100 €/MWh (netto) (vgl. **Anlagen 4-2/1** bis **4-2/3**). Die Mittelwerte für die 3 abgefragten Leistungs-Größenklassen der befragten Fernwärme-Versorger liegen zwischen 60 und 70 €/MWh. Zu beachten ist, dass der Versorgungsumfang bzw. die Liefergrenzen variieren (inkl. Hausanschluss, inkl. Hausanschluss und Wärmeübergabestation oder inkl. Hausanschluss, Wärmeübergabestation und Hauszentrale).

Die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer, Fernwärme einzusetzen, hängt maßgeblich von den Heizkosten im Vergleich zu den anderen Energieträgern ab. Zur Bewertung der Konkurrenzfähigkeit wird üblicherweise ein Heizkostenvergleich aufgestellt. Um belastbare Ergeb-

nisse zu liefern, muss der Heizkostenvergleich über die reinen Energiebezugskosten aus Arbeitspreis/Menge und ggf. Grund- oder Leistungspreis hinaus die jährlichen Fixkosten aus Kapitaldienst für Investitionen in Anlagentechnik/Heizraum/Hausanschluss und ggf. Baukostenzuschuss sowie Nebenkosten wie Versicherung, Wartung, Bedienungsaufwand und Schornsteinfegergebühr enthalten.

Die Ergebnisse eines aktuell im Rahmen der vorliegenden Studie mit Preisstand 3. Quartal 2007 erstellten Heizkostenvergleichs zeigt **Bild 4-1**. Darin sind die Jahresheizkosten (brutto) für die Beheizung von Gebäuden der Größenklassen 20 kW (EFH), 50 kW (MFH mit 6 bis 8 Wohneinheiten) und 200 kW (MFH mit 20 bis 30 Wohneinheiten bzw. kleineres Verwaltungs- oder Bürogebäude mit 2.000 bis 2.500 m²) mit den einzelnen fixen und verbrauchsabhängigen Anteilen aufgetragen für die Energieträger Heizöl, Erdgas, Fernwärme und Holzpellets.

Für die Fernwärme ist hier ein Preismodell unterstellt mit Belieferung frei Hausanschluss. Die Wärmeübergabe muss vom Kunden investiert bzw. finanziert werden. Für die Größenklasse 20 kW werden ein Hausanschlusskostenbeitrag (HAK) und ein Baukostenzuschuss (BKZ) von jeweils 1.500 € unterstellt, für die Größenklasse 50 kW ein HAK von 1.500 € und ein BKZ von 3.000 €. Für die Größenklasse 200 kW werden kein BKZ oder HAK unterstellt. Die detaillierten Kostenaufstellungen sind für die einzelnen Größenklassen zusammengestellt in den **Anlagen 4-3/1** bis **4-3/3**.

Wie der Vergleich zeigt, bietet die Fernwärme mit aktuellem Preisniveau und obigen Annahmen gegenüber allen anderen Energieträgern das attraktivste Heizkostenniveau.

Bei steigenden Energiepreisen – hier unterstellt gemäß dem in Abschnitt 3.2 definierten Szenario "wahrscheinlich" – erleichtern steigende Öl- und Gaspreisniveaus die Konkurrenzsituation für die Fernwärme am Wärmemarkt weiter, da die Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung über die Stromeinbuße an den Strompreis gebunden ist und für diesen eine geringere Preissteigerungsrate zu erwarten ist als für Öl oder Gas. In **Bild 4-2** ist basierend auf dem Heizkostenvergleich 2007 eine Prognose für 2030 für dieses Preisszenario dargestellt.

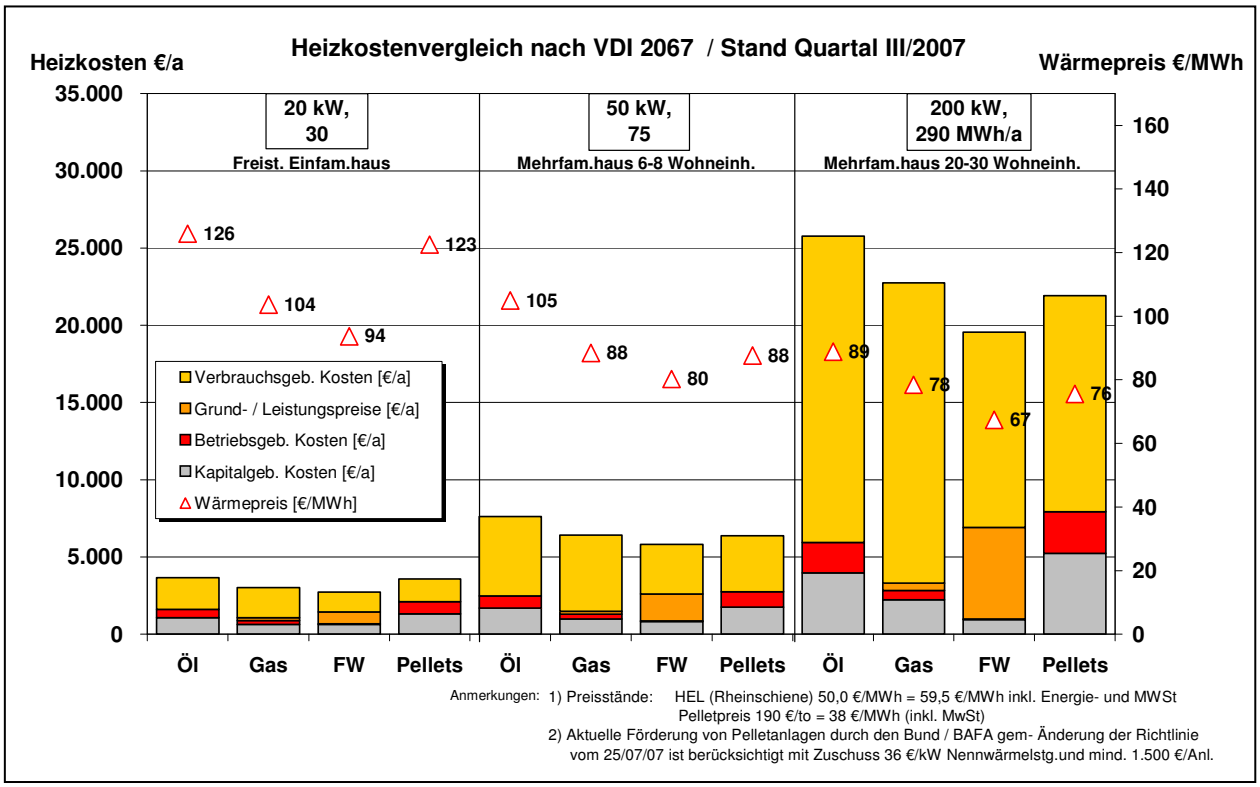


Bild 4-1: Heizkostenvergleich für verschiedene Abnahmefälle, Preisstand III/2007

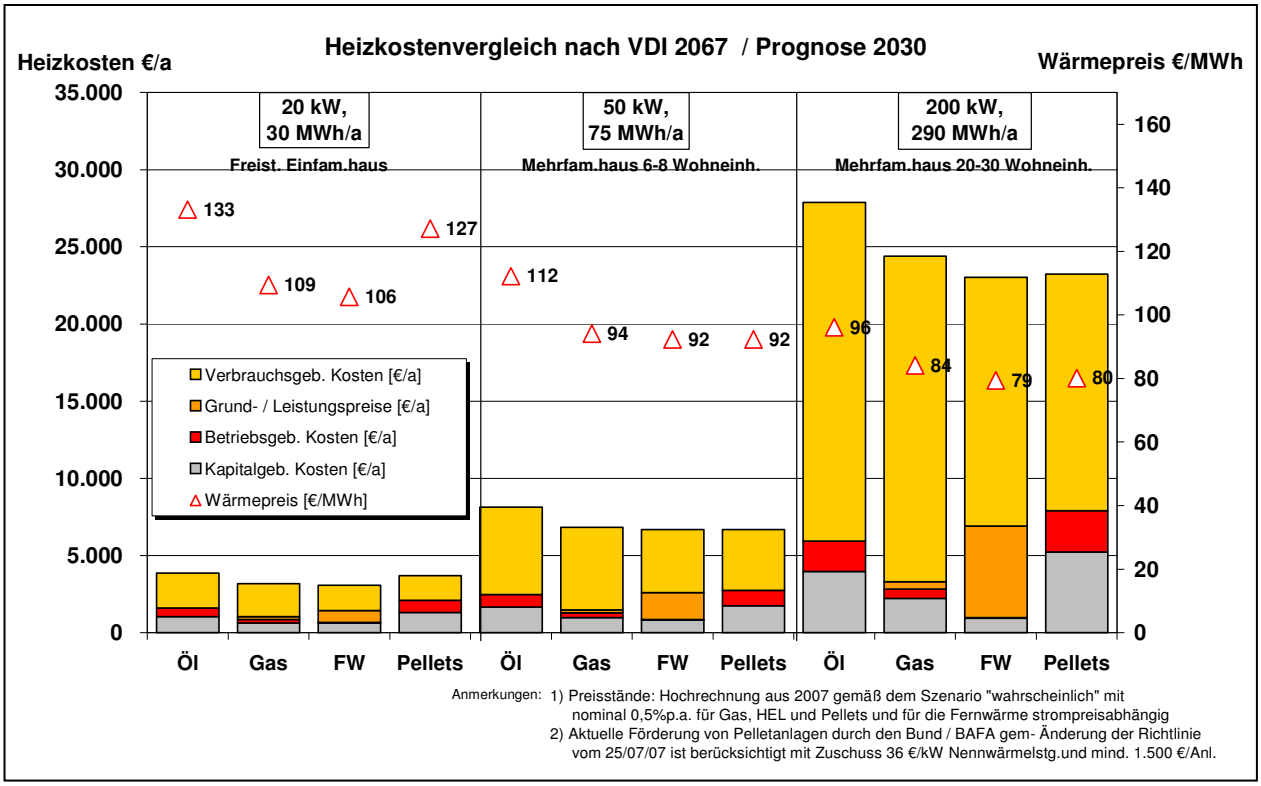


Bild 4-2: Heizkostenvergleich für verschiedene Abnahmefälle, Prognose 2030 (nominal zzgl. Kosteneffekten aus allgemeiner Preissteigerungsrate)

4.2.2 Wirtschaftliche Bewertung für ein Fernwärme-Ausbauprojekt

Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Fernwärme-Versorgung erfolgt beispielhaft für die Erschließung eines Neubaugebiets anhand einer dynamischen Erfolgsvorschaurechnung. Als wesentliche volks- und betriebswirtschaftliche Randbedingungen werden zunächst die folgenden, im Kernteam abgestimmten Ansätze zugrunde gelegt (alle Kostenangaben und Energiepreise netto zzgl. MwSt.):

- Betrachtungsdauer 20 Jahre, technische Lebensdauer auch 30 bis 40 Jahre
- Fremdkapital - Zinssatz 6,0%
- Aufwand für Versicherungen 0,5% der Investition
- Betriebssteuern 0,1% der Investition
- Pumpstromeinsatz 1,0% der Fernwärme-Abgabe
- Stromeinbuße 0,180 MWh_{el} je MWh_{th}
- Strompreis (base 2008, 70% Winter) 75 €/MWh
- Personalbedarf für Fernwärme-Transport 0,5 MA je 100 GWh/a; 50 T€ je MA und Jahr
- Personalbedarf für Fernwärme-Verteilung 3,0 MA je 100 GWh/a; 50 T€ je MA und Jahr
- Ölnotierung (Basis 2007) 50 €/hl
- Fernwärmepreis Endkunde 60 €/MWh (Mischpreis 2007, netto)

Die Förderung des Fernwärme-Leitungsbaus aus dem neuen KWKG in Höhe von bis zu 20% der Investition wird berücksichtigt.

Das Erschließungsgebiet (Heidelberg-Bahnstadt) umfasst eine Fläche von rd. 100 ha und soll ab 2009/2010 als gemischt genutztes Stadtquartier im Niedrigenergiehaus- bis Passivhaus-Standard innerhalb eines Zeitraums von rd. 10 Jahren bebaut werden. **Bild 4-3** zeigt die Lage des Gebiets und das geplante Flächen- und Nutzungsprogramm. Für die Fernwärme-Versorgungslösung werden aus den vorgesehenen Wohnflächen unter Zugrundelegung spez. Bedarfskennzahlen folgende Bedarfsgrößen abgeschätzt:

- Spez. Heizenergieverbrauch 30 kWh/(m²a) bis 50 kWh/(m²a)
- Gesamt-Absatzpotential im Endausbau rd. 40 GWh/a bei Anschlusswert 35 MW und Höchstlast 20 MW.
- Summe Fernwärme-Trassen rd. 10 km, rd. 500 Hausanschlüsse/Übergabestationen
- wenig Aufwand für die äußere Erschließung erforderlich, da in der Eppelheimer Straße bereits eine Fernwärmetrasse vorhanden ist
- Investitionsansatz für die Erschließung: 9,3 Mio.€
- Erschließungszeitraum: 5 Jahre
- Absatzentwicklung bis 100%: 9 Jahre

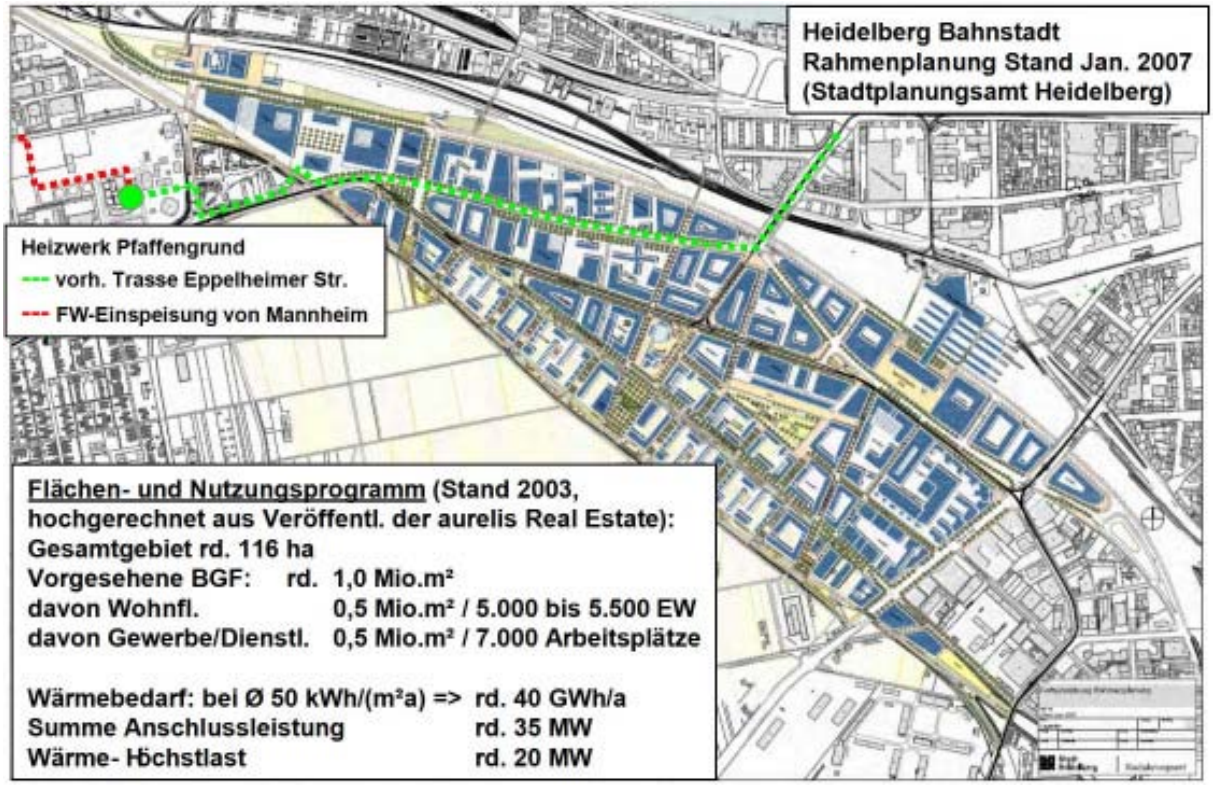


Bild 4-3: Lage des Entwicklungsgebiets Heidelberg-Bahnstadt mit Kenngrößen

Für das innerhalb des Kernteams gewählte und diskutierte Beispielprojekt zeigt die wirtschaftliche Bewertung anhand einer umfassenden Erfolgsvorschaurechnung, dass Fernwärme-Projekte mit ähnlichen Erschließungszeiträumen, Absatzentwicklungen und Fernwärme-Beschaffungs- und Betriebskosten sowie ähnlichen Fernwärme-Erlösen bei spezifischen Erschließungskosten (Investition) von ca. 200 €/(MWh/a) wirtschaftlich realisierbar sind. Unter der Prämisse ähnlicher Rahmenbedingungen können die spezifischen Erschließungskosten daher als Bewertungskriterium für Fernwärme-Ausbauprojekte herangezogen werden.

Bei Anwendung dieses Bewertungsmodells ist zu beachten, dass sowohl die Fernwärme-Gestehungspreise (zuwachsende Kosten) als auch die Endkundenpreise der Fernwärme-Versorgungsunternehmen in der MRN differieren. Während die Fernwärme-Gestehungskosten bei Auskopplung aus dem GKM oder bei Auskopplung aus einem Restmüllkraftwerk in der Größenordnung 10 bis 15 €/MWh liegen, belaufen sich die Wärmegestehungskosten bei gasgefeuerten KWK-Anlagen auf 20 bis 30 €/MWh (als zuwachsende Wärmerestkosten bei erhöhter Auslastung einer Anlage).

Die Fernwärmeerlöse der Kernteamunternehmen differieren ebenfalls in Abhängigkeit von den Gestehungskosten und liegen ausgehend von einer HEL-Notierung von 50 €/hl in einem Bereich zwischen 55 €/MWh bis zu 75 €/MWh (Mischpreis aus Arbeitspreis, Grund-/Leistungspreis und Messpreis).

Für die Versorgungsgebiete der Kernteamunternehmen TWL, MVV, Heidelberger Stadtwerke und Stadtwerke Schwetzingen liegen die Fernwärme-Mischpreise aufgrund ähnlicher Beschaffungskosten für den Bezug aus der Restmüllverbrennung in Kombination mit Gas-Spitzenlast (TWL) bzw. aus dem GKM (übrige Unternehmen) in einem engen Bereich zwischen 55 und 65 €/MWh. Für diese Unternehmen ist das Bewertungsmodell daher mit den o.g. Kostenansätzen übertragbar und wird zur großflächigen Ermittlung der Verdichtungs- und Ausbaupotenziale in diesen Versorgungsgebieten herangezogen.

Die Fernwärme-Versorgung in Speyer und die Wärme für die Neuerschließung des Technologieparks Weinheim aus dem Industrieheizkraftwerk Freudenberg basieren auf erdgasgefeuerten Heizkraftwerken. Die Gestehungskosten und auch die Endkundenpreise sind daher höher anzusetzen als bei den übrigen Kernteamunternehmen und die Konkurrenzsituation gegenüber der dezentralen Heizenergieversorgung ist schwieriger. Die großflächige Ermittlung der Verdichtungs- und Ausbaupotentiale mit obigen Parametern ist hier nicht sinnvoll. Gleichwohl wird die Datenbasis aus den gebäudescharfen Wärmeatlanten für Speyer und Weinheim den Versorgungsunternehmen zur Verfügung gestellt und kann in weiterführenden Arbeiten für differenzierte Ermittlungen genutzt werden.

4.3 Verdichtungs- und Ausbaupotentiale

Für die Versorgungsgebiete der Kernteamunternehmen TWL, MVV, Heidelberger Stadtwerke und Stadtwerke Schwetzingen werden auf Basis des Wärmeatlasses Auswertungen bzgl. der technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Ausbaupotenziale durchgeführt. Dabei werden im Unterschied zu den Ansätzen der Prognose (Abschnitt 3.3) explizit auch gasversorgte Kunden als mögliches Potenzial für den Anschluss an die Fernwärme berücksichtigt.

Folgende Auswertungsschritte werden durchgeführt:

(1) Gebäudescharfe Auswertungen des Heizenergieverbrauchs nach den Energieträgern Gas, Strom, Fernwärme und NLG (Öl, Kohle etc., nicht leitungsgebunden)

(2) Ermittlung der erforderlichen Trassenlängen auf Basis der Hausanschlusskoordinaten

(3) Aggregation der Verbrauchswerte und der Trassenlängen auf Straßenebene

(4) Investitionsermittlung auf Basis von pauschal 800 €/m Trasse zzgl. 5.000 € je Hausanschluss zzgl. Investitionen für die evtl. erforderliche äußere Erschließung (stadtteilscharf auf Basis 1.000 € je m Trasse)

(5) Aggregation der Verbrauchsdaten und der Investitionen auf Stadtteil- bzw. Gemeindeebene

(6) Bildung von 3 Potenzialklassen:

i) theoretisches Potenzial bei vollständiger Umstellung auf Fernwärme

ii) Potenzial bei durchschnittlicher spezifischer Investition von max. 350 €/(MWh/a)

iii) Potenzial bei durchschnittlicher spezifischer Investition von max. 200 €/(MWh/a)

In der **Anlage 4-4** sind die gebäudescharfe und die straßenscharfe Auswertung des Wärmeatlas gemäß obiger Schritte (1) bis (3) für ein Beispiel dargestellt.

In **Bild 4-4** ist eine Übersicht über die Gesamtergebnisse auf Gemeindebene mit Heizenergieeinsatz nach Energieträgern und Fernwärme-Ausbaupotenzialen (theoretisch bzw. bis 350 € /(MWh/a) bzw. bis 200 €/(MWh/a) dargestellt.

In den **Anlagen 4-5/1** bis **4-5/8** sind die Ergebnisse der für Ludwigshafen, Heidelberg, Mannheim, Schwetzingen/Oftersheim und Brühl durchgeführten Auswertungen dargestellt mit:

(1) Heizenergieeinsatz nach Energieträgern auf Stadtteilebene

(2) Gegenüberstellung der Fernwärme-Ausbau-/Verdichtungspotentiale theoretisch ⇔ bei einer Erschließungsinvestition bis 350 €/(MWh/a) ⇔ bei einer Erschließungsinvestition bis 200 €/(MWh/a)

jeweils für:

- Ludwigshafen in den **Anlagen 4-5/1** und **4-5/2**
- Heidelberg in den **Anlagen 4-5/3** und **4-5/4**
- Mannheim in den **Anlagen 4-5/5** und **4-5/6**
- Schwetzingen/Oftersheim/Brühl/Weinheim in den **Anlagen 4-5/7** und **4-5/8**

In den **Anlagen 4-6/1** bis **4-6/4** ist anhand von Luftbildern die räumliche Lage der gebäudescharf ermittelten Fernwärme-Potentiale für die Versorgungsgebiete Mannheim, Ludwigshafen, Heidelberg und Schwetzingen/Oftersheim dargestellt.

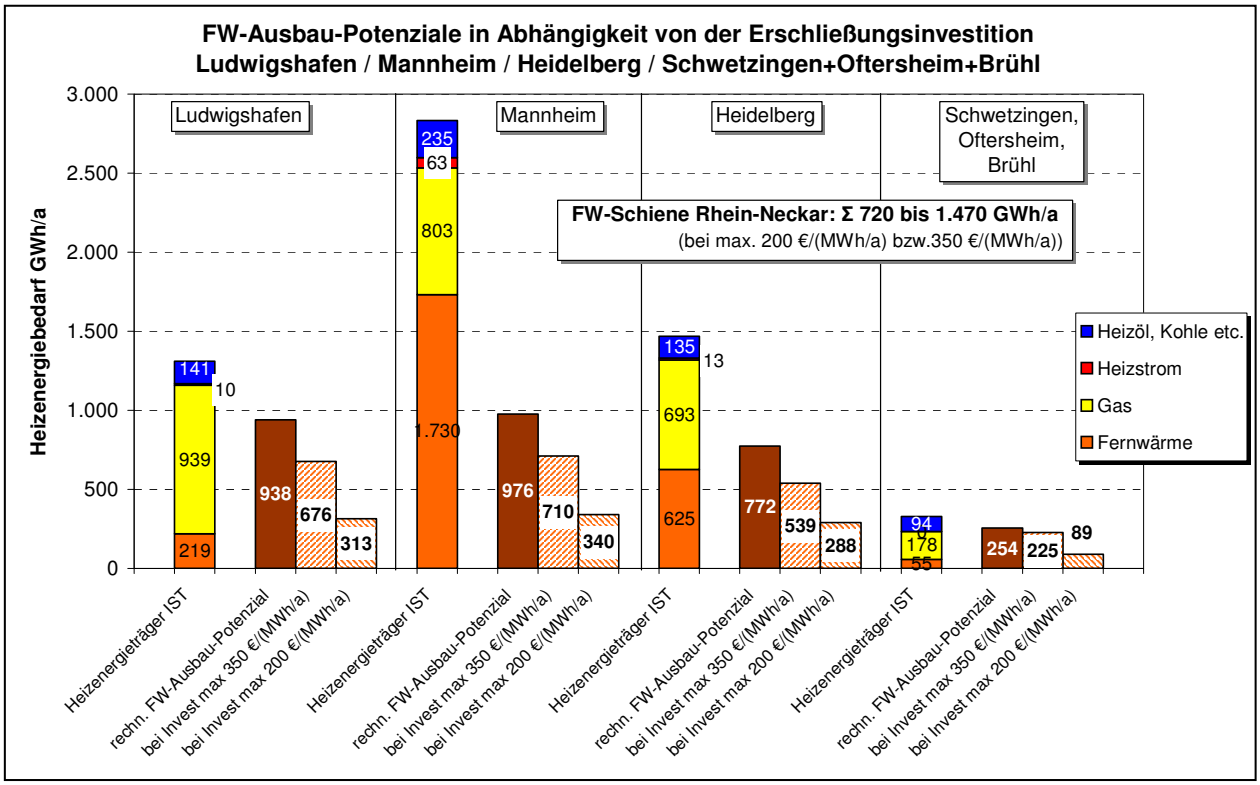


Bild 4-4: Auswertung Wärmeatlas auf Gemeindebene und Fernwärme-Potenziale

4.4 Wärmemarkt-Entwicklung im Szenario "Fernwärme-Ausbau"

Ausgehend von der Basis-Prognose zur Entwicklung des Wärmemarktes in Abschnitt 3.3 (Szenario "weiter wie bisher") wird mit den in Abschnitt 4.3 ermittelten Fernwärme-Ausbau-Potenzialen eine Prognose zur Wärmemarktentwicklung für das Szenario "Fernwärme-Ausbau" aufgestellt. Dabei wird für die Versorgungsgebiete Ludwigshafen, Mannheim, Heidelberg und Schwetzingen/Oftersheim die sukzessive Umsetzung der ermittelten wirtschaftlichen Potentiale (Erschließungsinvestition <= 200 €/(MWh/a)) im Zeitraum bis 2030 unterstellt.

Für die nicht gebäudescharf ausgewerteten Fernwärme-Versorgungsgebiete in der MRN (z.B. Viernheim, Inselnetze und Objektversorgungen in Weinheim, Neustadt, Heppenheim, Worms etc.) werden zur Abschätzung des möglichen Fernwärme-Ausbaupotenzials bei Verdrängung von Erdgas ähnliche Verhältnisse wie in Heidelberg unterstellt mit rd. 20% Ausbaupotential bezogen auf den heutigen Wärmemarkt HH+GHD.

Die Ergebnisse der Prognose zur Entwicklung des Heizenergieverbrauchs in der MRN mit den Anteilen der einzelnen Heizenergieträger sind in **Bild 4-5** dargestellt. **Bild 4-6** zeigt in der unteren Fläche die Entwicklung des Fernwärme-Absatzes im Basis-Szenario. Darauf aufgesattelt sind die ermittelten Ausbaupotenziale in den einzelnen Fernwärme-Versorgungsgebieten.

Aus dem GKM werden die Fernwärme-Systeme in Mannheim, Brühl, Heidelberg, Schwetzingen und Oftersheim gespeist. **Bild 4-7** zeigt die Entwicklung der Fernwärme-Abgabe des GKM ausgehend von der heutigen Abgabe von rd. 950 MW und 2.700 GWh/a im Betrachtungszeitraum der Studie bis 2030/2031. Ohne forcierten Fernwärme-Ausbau wird aufgrund der zu erwartenden Einspareffekte im Wohnungsbestand mit einem leichten Absatzrückgang zu rechnen sein (dunkelgrüne Fläche).

Aufgesattelt auf dieses Basisszenario sind in der grün/weiß schraffierten Fläche die im Rahmen der Auswertungen der verschiedenen Wärmeatlanten ermittelten Fernwärme-Ausbaupotenziale zu Lasten von Öl, Gas und Strom für die Versorgungsgebiete Mannheim (340 GWh), Heidelberg (288 GWh), Brühl (20 GWh) sowie Schwetzingen/Oftersheim (69 GWh) dargestellt. Bezüglich der Umsetzung dieser Potenziale wird eine lineare Entwicklung über den Gesamtbetrachtungszeitraum unterstellt. Das Gesamtpotenzial summiert sich für den Endausbau auf 717 GWh zzgl. der Netzverluste. Diese sind hier mit 12% bezogen auf die Netzeinspeisung angesetzt und belaufen sich damit auf 98 GWh/a. Für das Jahr 2030 wird mit diesen Zahlen eine Fernwärmeabgabe des GKM in Höhe von insgesamt rd. 3.500 GWh/a prognostiziert.

Bezüglich der Höchstlast der Wärmeabgabe des GKM ergibt sich bei gleichbleibender Absatzcharakteristik (2.840 Volllaststunden p.a.) eine rechnerische Entwicklung von heute rd. 950 bis 1.000 MW auf 1.230 MW im Jahr 2030/2031.

In **Bild 4-8** ist die Aufteilung der einzelnen Heizenergieträger für das Jahr 2030 auf Kreisebene dargestellt. **Bild 4-9** gibt einen Überblick über die Mengen und Anteile der einzelnen Heizenergieträger für die Jahre 2006, 2020 und 2030. Daraus ist ersichtlich, dass der Marktanteil der Fernwärme durch gezielten Ausbau bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Basis-Szenario um gut 6% (bezogen auf die MRN gesamt) gesteigert werden kann (vgl. **Bild 3-7**). Die Fernwärme kann damit insgesamt einen Marktanteil von gut 25% bezogen auf den Wärmemarkt HH+GHD in der gesamten MRN erreichen. Diese zusätzlichen Marktanteile gehen in erster Linie zu Lasten der Gasversorgung, deren Marktanteil in diesem Szenario ausgehend von heute rd. 63% im Zeitraum bis 2030 um rd. 20% auf 46% zurückgedrängt wird.

Mit dem forcierten Ausbau der Fernwärme steigt der Anteil der Energieträger, die den Anforderungen der Klimaschutzgesetze EEWärmeG und EWärmeG genügen (Summe Regenerative, Wärmepumpen und Fernwärme) auf 31% für das Jahr 2020 und auf mehr als 40% für das Jahr 2030 (**Bild 4-5**). Im Vergleich zum Basis-Szenario (**Bild 3-7**) bedeutet dies einen Zuwachs von 3% für das Jahr 2020 bzw. von 6,5% für das Jahr 2030.

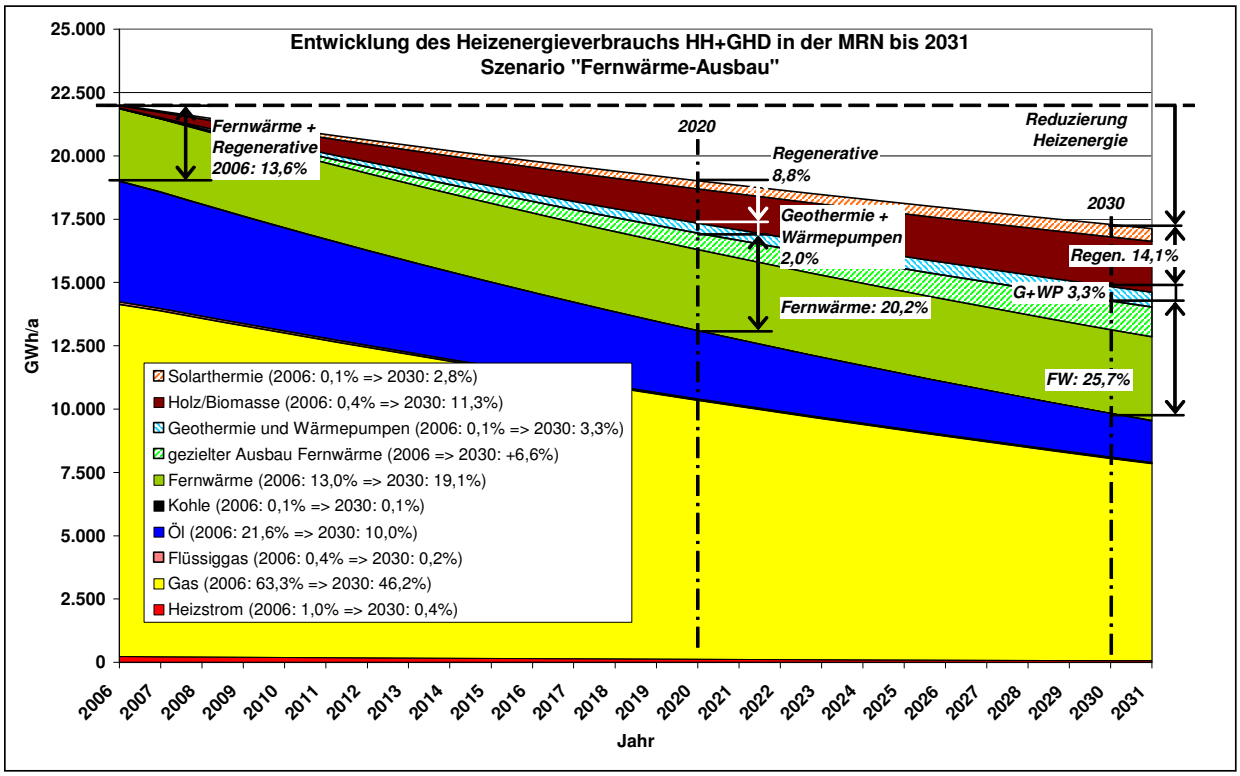


Bild 4-5: Prognose zur Entwicklung des Heizenergieverbrauchs HH+GHD für die MRN bei forciertem Fernwärme-Ausbau

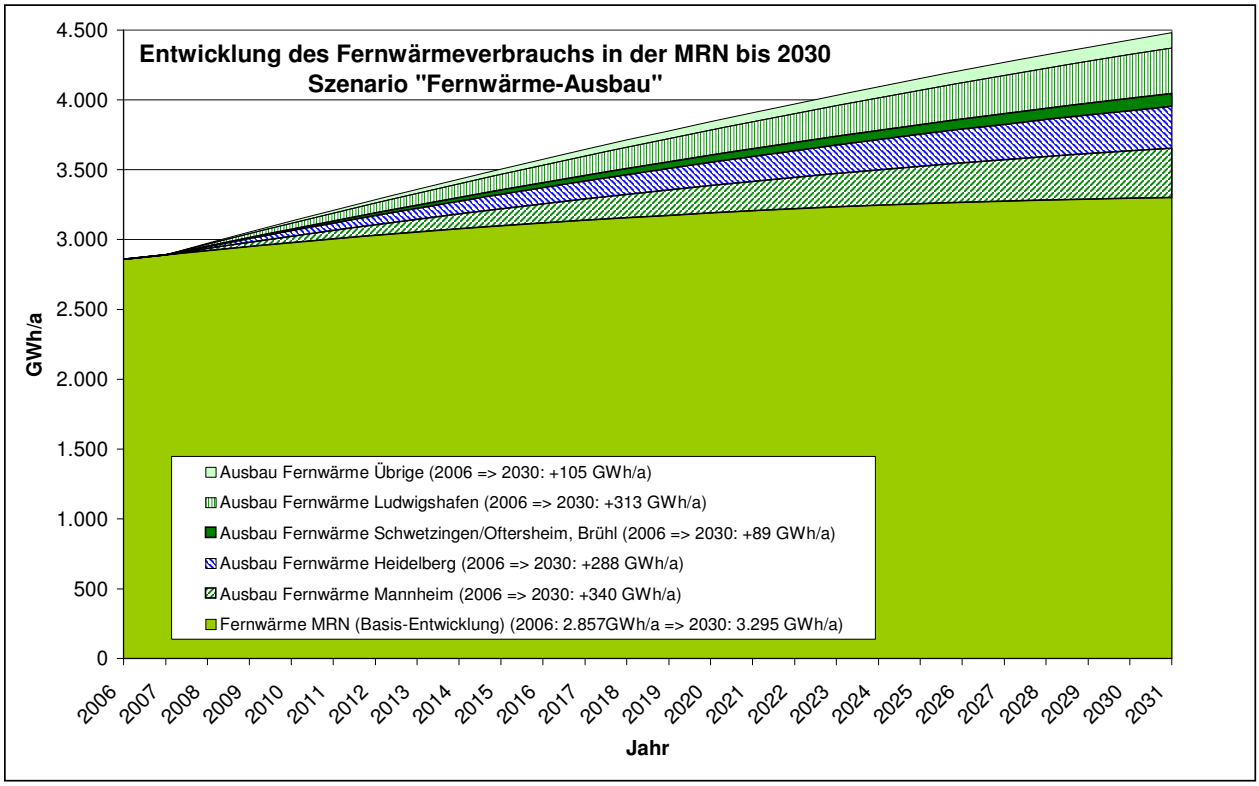


Bild 4-6: Prognose zur Entwicklung des Fernwärmeverbrauchs in der MRN bei forciertem Fernwärme-Netzausbau

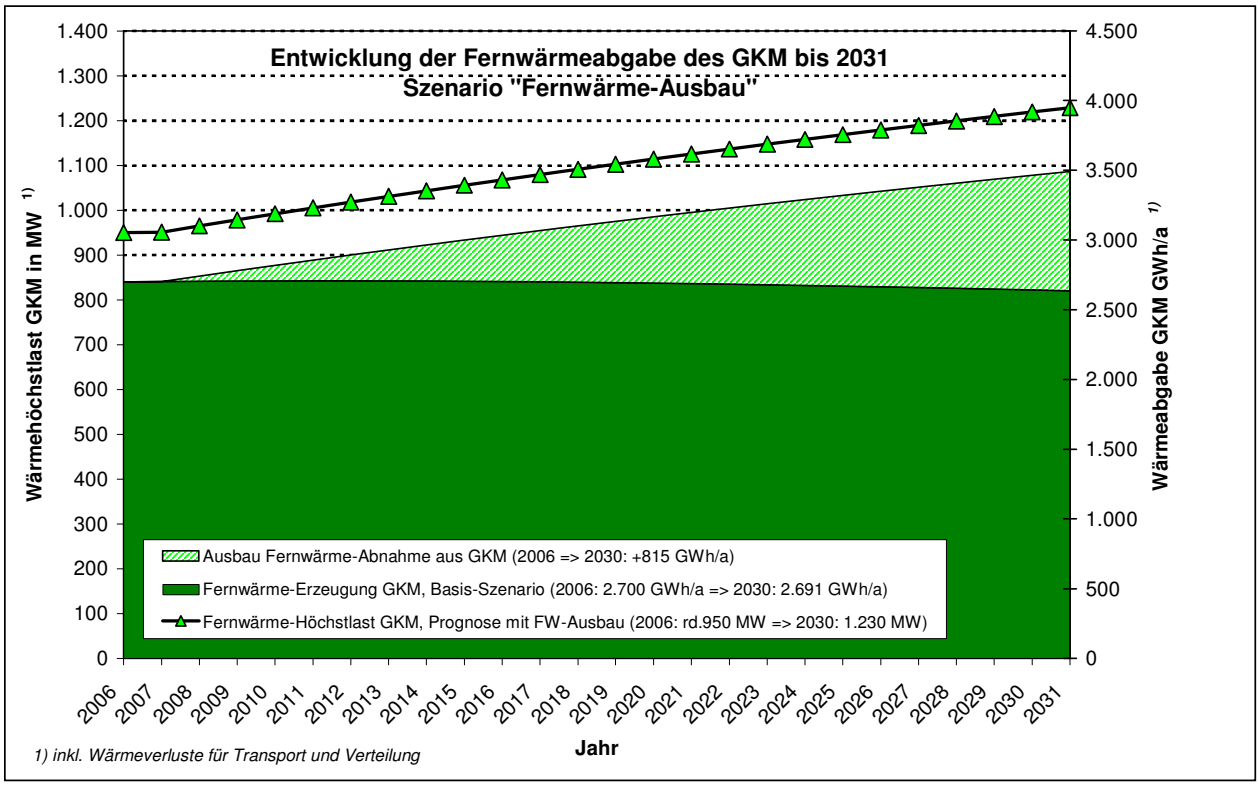


Bild 4-7: Prognose zur Entwicklung der Wärmeauskopplung im GKM bei forciertem Fernwärme-Ausbau

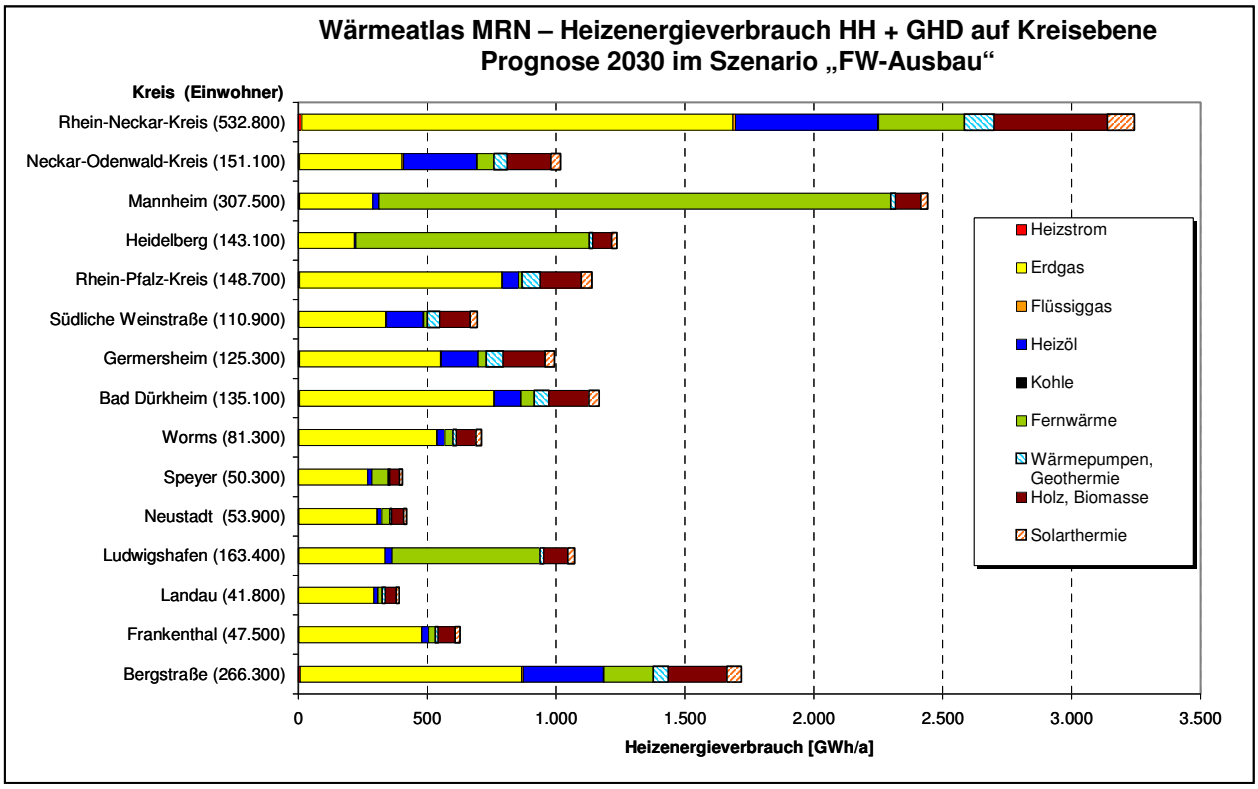


Bild 4-8: Heizenergieverbrauch HH+GHD nach Energieträgern auf Kreisebene, Prognose "Fernwärme-Ausbau" für das Jahr 2030

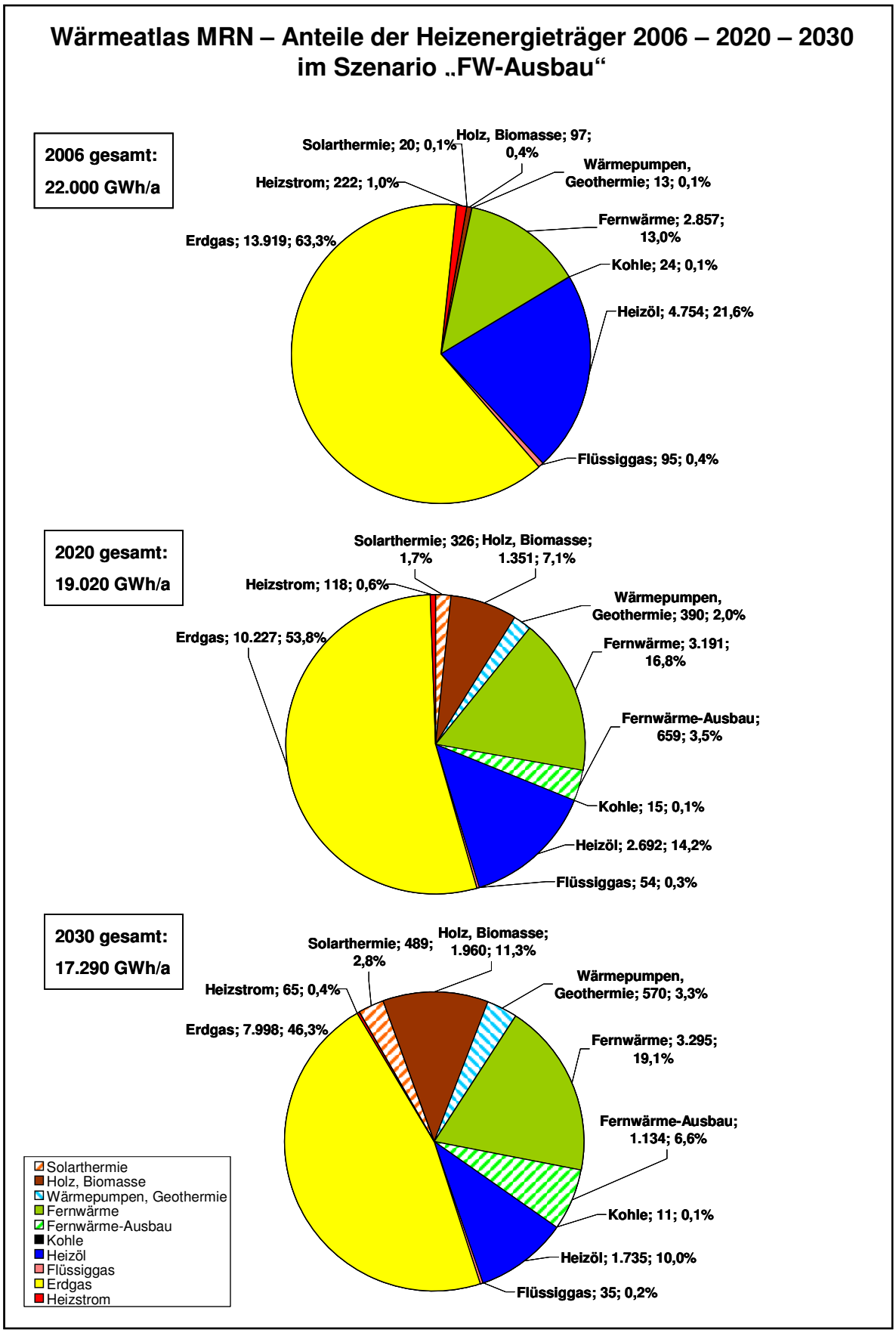


Bild 4-9: Anteile der Heizenergieträger im Wärmemarkt MRN 2006, 2020 und 2030 bei forciertem Fernwärme-Ausbau

4.5 Ökologische Bewertung

4.5.1 Primärenergiebilanz

Der gezielte Ausbau der Fernwärme in den Versorgungsgebieten der Kernteamunternehmen ermöglicht aufgrund der effizienten Energienutzung in Kraft-Wärme-Kopplung und der Verdrängung fossil befeuerter Wärmeerzeuger eine Verbesserung der Primärenergienutzung und eine Reduzierung der CO_2-Emissionen gegenüber dem Basis-Szenario.

Im Hinblick auf die Primärenergiebilanz 2030 in der MRN führt dies – bei gegenüber dem Basisszenario unveränderter Entwicklung der Endenergienachfrage – zu folgenden Effekten:

- Der dezentrale Erdgas- und Heizöleinsatz im Wärmemarkt wird noch weiter verdrängt und substituiert durch Fernwärme.
- Die additive Fernwärmeerzeugung basiert zu mehr als 95% auf der erhöhten Wärmeauskopplung aus dem GKM und aus den Restmüll- und Holzheizkraftwerken in Ludwigshafen und Mannheim. Es ist davon auszugehen, dass der Kohleeinsatz im GKM und der Restmüll- und Holzeinsatz in den Anlagen in Ludwigshafen und Mannheim gegenüber dem Basisszenario unverändert bleiben. Aufgrund der erhöhten Wärmeauskopplung sinkt die Stromerzeugung in diesen Anlagen gegenüber dem Basisszenario und muss substituiert werden durch Stromerzeugung außerhalb der MRN Dies bedingt additiven Primärenergieeinsatz außerhalb der MRN.
- Zur Deckung der Spitzenlasten in der Fernwärme wird die Erzeugung in den gas-/heizölbefeuerten Spitzen- und Reservekesselanlagen mit entsprechendem Erdgas- und Heizöleinsatz unterstellt.

Die resultierende Primärenergiebilanz für dieses Szenario ist dargestellt in **Bild 4-10**. Danach ergibt sich folgende Situation:

- Der Primärenergieeinsatz beläuft sich auf 68,5 TWh/a und reduziert sich damit gegenüber dem Basisszenario 2030 um 0,8 TWh/a (vgl. Bild 3-11). Hierin enthalten ist der Import von EEG-Strom in Höhe von 2,2 TWh/a.
- Die Stromerzeugung in der MRN reduziert sich gegenüber dem Basisszenario um 0,2 TWh/a. Damit reduziert sich auch die rechnerische Stromabgabe von "Nicht-EEG-Strom" aus der MRN in das Verbundnetz von 1,1 TWh/a im Basis-Szenario auf 0,9 TWh/a.
- Die nach Umwandlung genutzte Energie beträgt 48,5 TWh/a. Der Primärenergienutzungsgrad beträgt 70,8% und liegt damit um 0,5% höher als im Basisszenario (vgl. **Bild 3-11**)

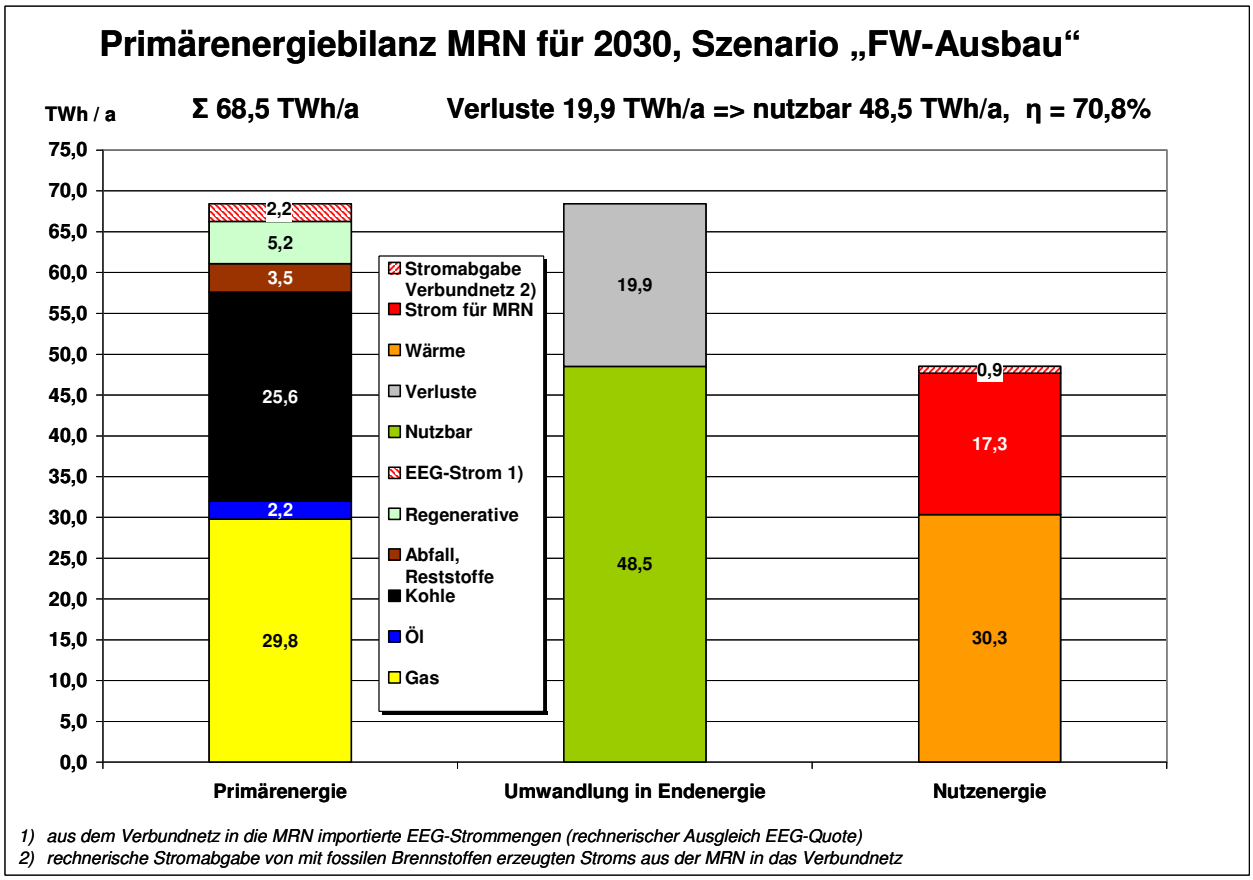


Bild 4-10: Prognose der Primärenergiebilanz MRN für 2030, Szenario "Fernwärme-Ausbau"

4.5.2 CO_2-Bilanz

Auf Basis der Primärenergiebilanz wird eine CO_2-Bilanz für die MRN für das Szenario "Fernwärme-Ausbau" in 2030 erstellt. Wie in den CO_2-Bilanzen für das Basisjahr 2006 und das Basisszenario 2030 werden die eingesetzten Primärenergiemengen nach Energieträgern mit den zugehörigen spezifischen Emissionsfaktoren gewichtet. Für die rechnerische Stromabgabe in das Verbundnetz wird eine CO_2-Gutschrift gemäß den spezifischen CO_2-Emissionen im deutschen Kraftwerkspark angesetzt (520 g/kWh [28]). Die Ergebnisse der Bilanz sind in **Bild 4-11** dargestellt.

Für die energiebedingten CO_2-Emissionen in der MRN (ohne Primärenergie für Verkehr) ergibt sich ein Wert von 15,6 Mio. t/a. Gegenüber den CO_2-Emissionen im Basisszenario 2030 in Höhe von 15,7 Mio. t/a bedeutet das einen Rückgang um 0,1 Mio. t/a bzw. knapp 1%.

In **Bild 4-12** ist ergänzend die Entwicklung der durch die Heizenergienachfrage verursachten CO_2-Emissionen in der MRN für den Zeitraum von heute bis 2030 im Szenario "Fernwärme-Ausbau" dargestellt. Auch aus dieser Darstellung wird deutlich, dass durch den forcierten Fernwärme-Ausbau der Kernteamunternehmen gegenüber dem Basis-Szenario eine zusätzliche CO_2-Einsparung von 100.000 t/a erreicht werden kann. Diese Menge entspricht rd. einem Drittel der bereits heute durch die Fernwärme-Versorgung gegenüber der Heizenergiebereitstellung aus Erdgas-Einzelheizungen erzielten Einsparung in Höhe von 280.000 t/a.

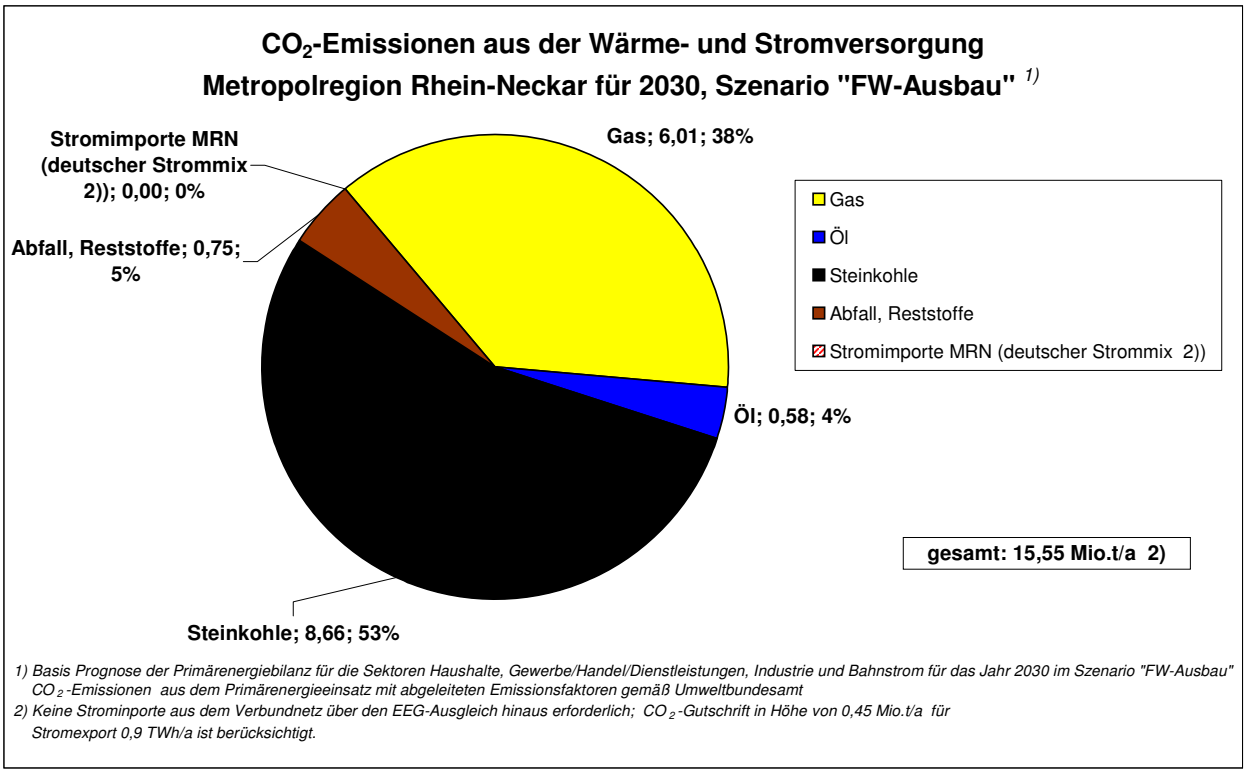


Bild 4-11: Energiebedingte CO_2-Emissionen in der MRN (ohne Primärenergie für Verkehr), Prognose 2030 für das Szenario "Fernwärme-Ausbau"

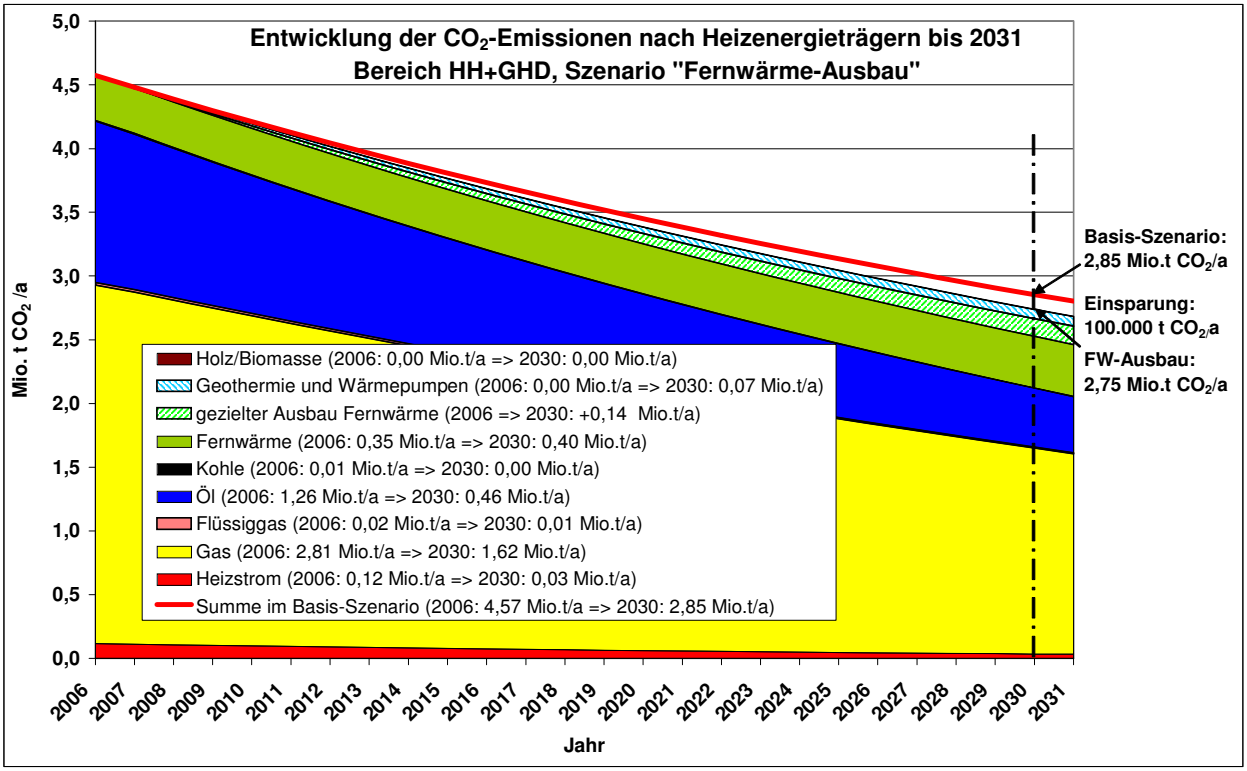


Bild 4-12: Prognose der Primärenergiebilanz MRN für 2030, Szenario "Fernwärme-Ausbau"

5 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

5.1 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 Wärmeatlasses 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 Wärmeatlasses sind in den **Bildern 5-1** und **5-2** dargestellt, **Bild 5-3** zeigt ein Auswertungsbeispiel.

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-ger** Jahre wurde bei der Erstellung des ersten Wärmeatlasses 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 d 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 [32] 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 sei über 30 Jahren konsequent auf den Fernwärmeausbau und haben den Fernwärme - Absatz um mehr als den Faktor 4 gesteigert !** In **Bild 5-2** 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 hocheffizienter 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 Vorgaben des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) durch bilanziellen Import aus anderen Regionen.

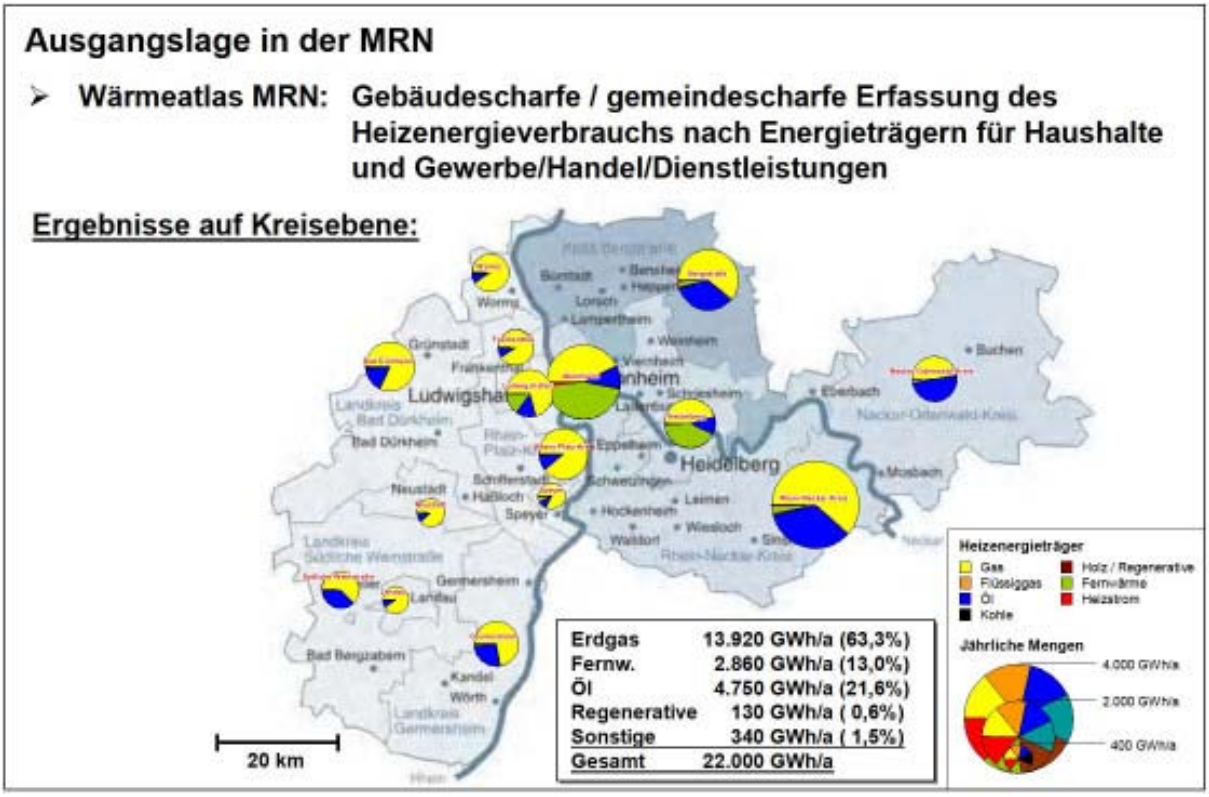


Bild 5-1: Wärmeatlas Haushalte und Kleinverbraucher in der MRN 2006

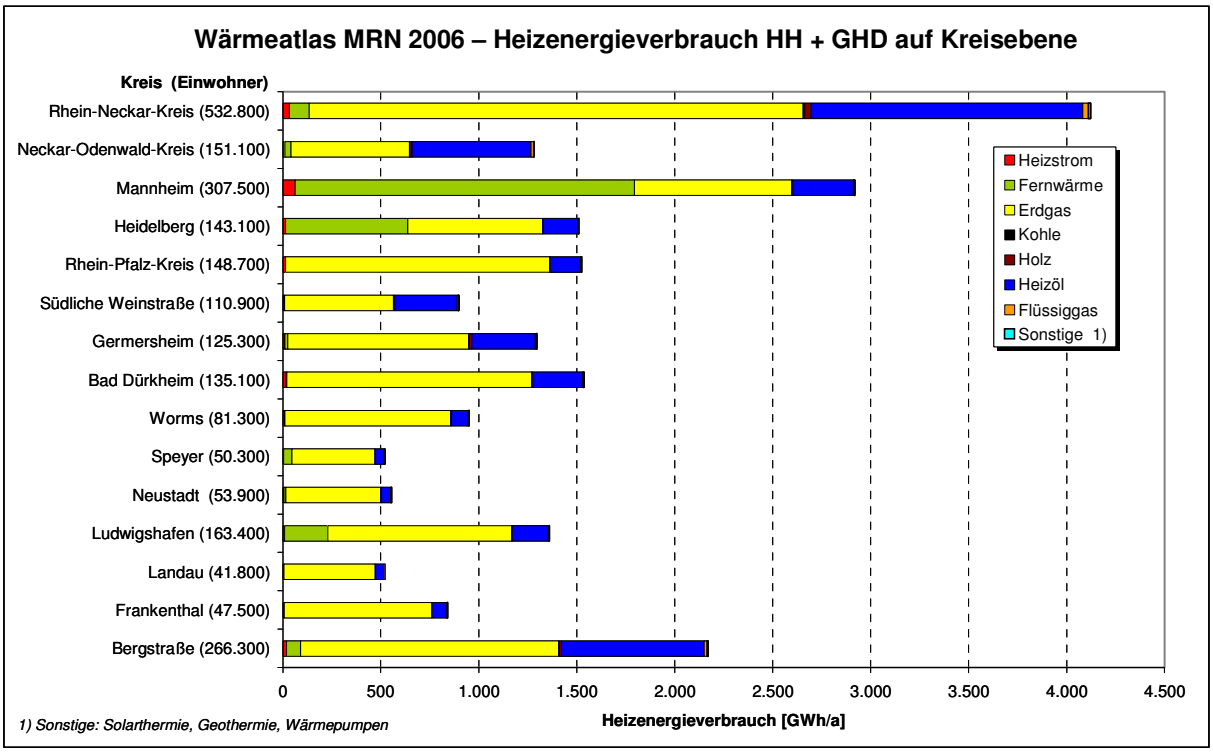


Bild 5-2 : Wärmeatlas Haushalte und Kleinverbraucher in der MRN 2006 auf Kreisebene

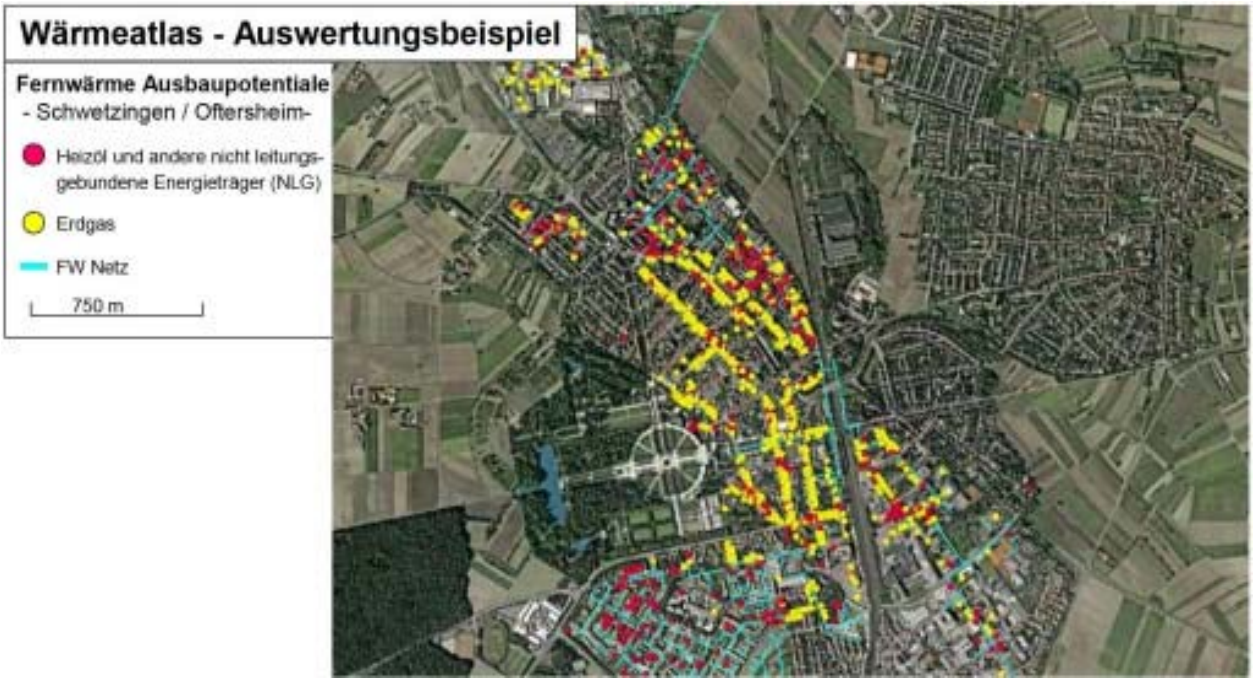


Bild 5-3: Auswertungsbeispiel Wärmeatlas in der MRN 2006 auf Gebäudeebene

In einem weiteren Schritt wurde eine Primärenergiebilanz für die MRN erarbeitet. In dieser Primärenergiebilanz wird der Einsatz der Primärenergieträger zur Strom- und Wärmeerzeugung 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 5-4** und **5-5**):

- der Ergebnisse des o.g. Wärmeatlasses,
- der von der deutschen Emissionshandelsstelle veröffentlichten Daten zum CO_2-Ausstoß der großen Feuerungsanlagen,
- ergänzender Betreiberdaten zu Fernwärme/Prozesswärme und Stromerzeugung,
- von Auswertungen von BHKW-Daten,
- des Klimaschutzatlasses Metropolregion mit Schwerpunkt auf regenerativen Energieträgen

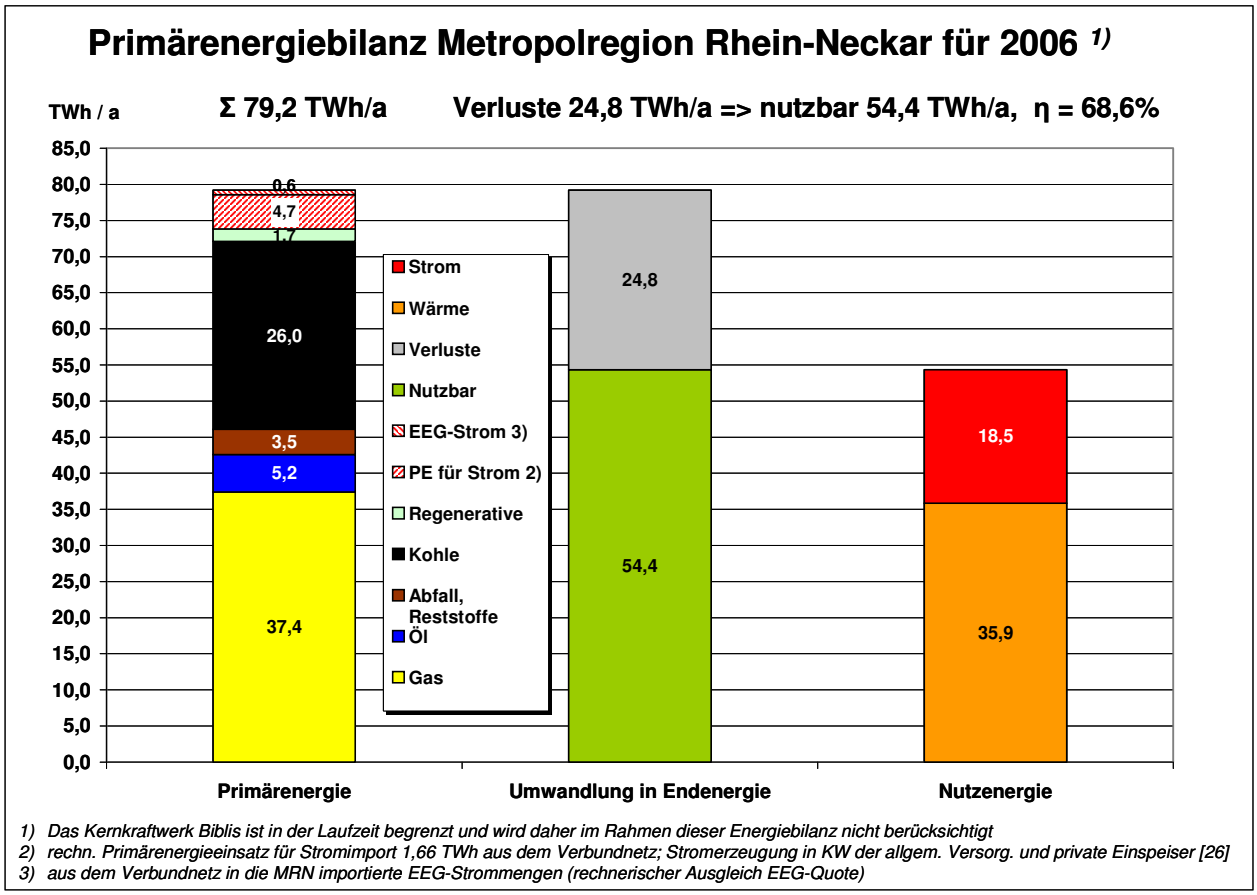


Bild 5-4: Aggregierte Primärenergiebilanz Metropolregion Rhein-Neckar für das Jahr 2006

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.

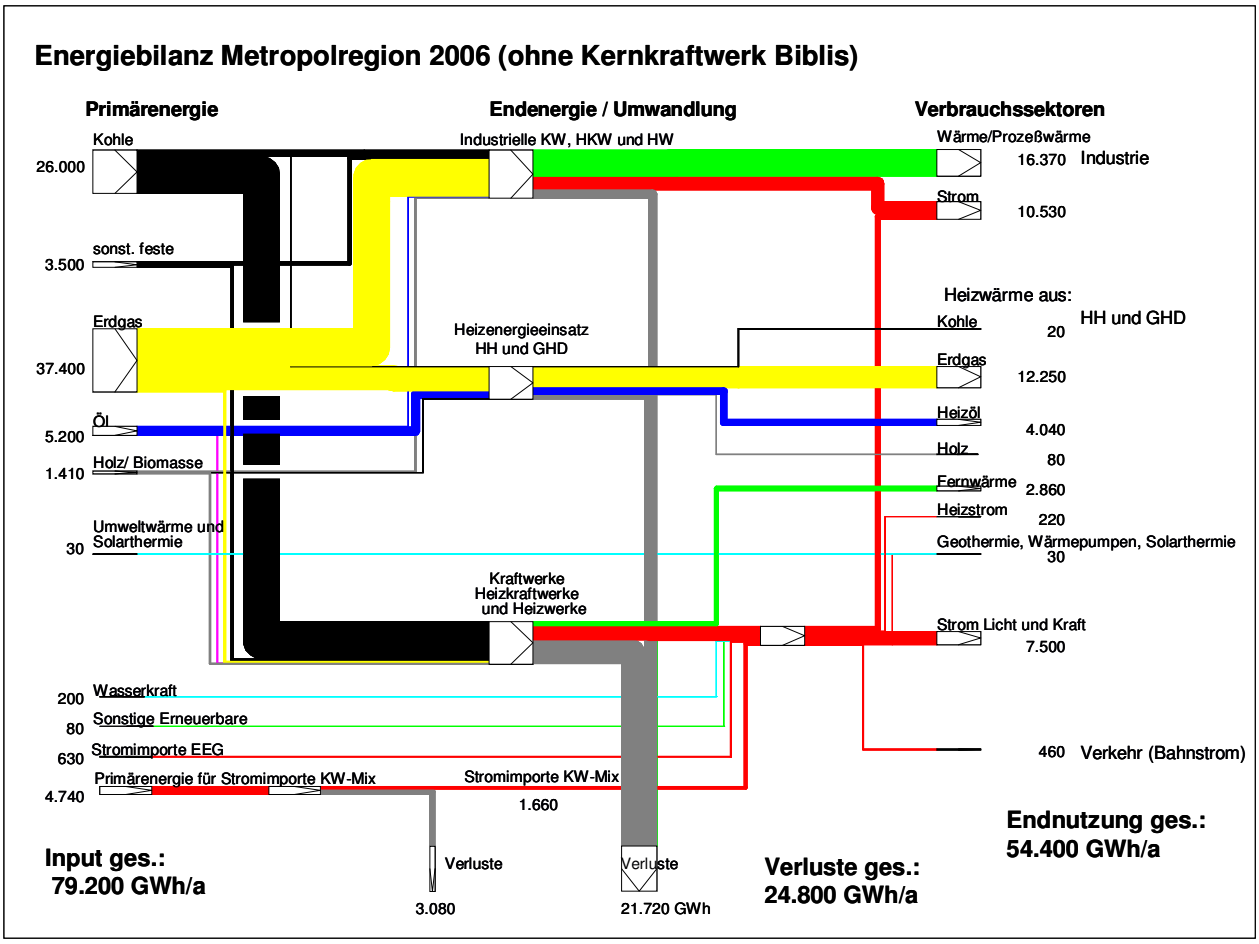


Bild 5 5 : Primärenergiebilanz Metropolregion Rhein-Neckar für das Jahr 2006

5.2 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 vom Juli 2007 und die daraufhin vom Kabinett im Dezember 2007 beschlossenen Gesetzesvorhaben 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 "Fernwärme-Ausbau" ist in **Bild 5-6** die erwartbare Entwicklung des Heizenergie-verbrauchs im Zeitraum 2006 - 2030 dargestellt.

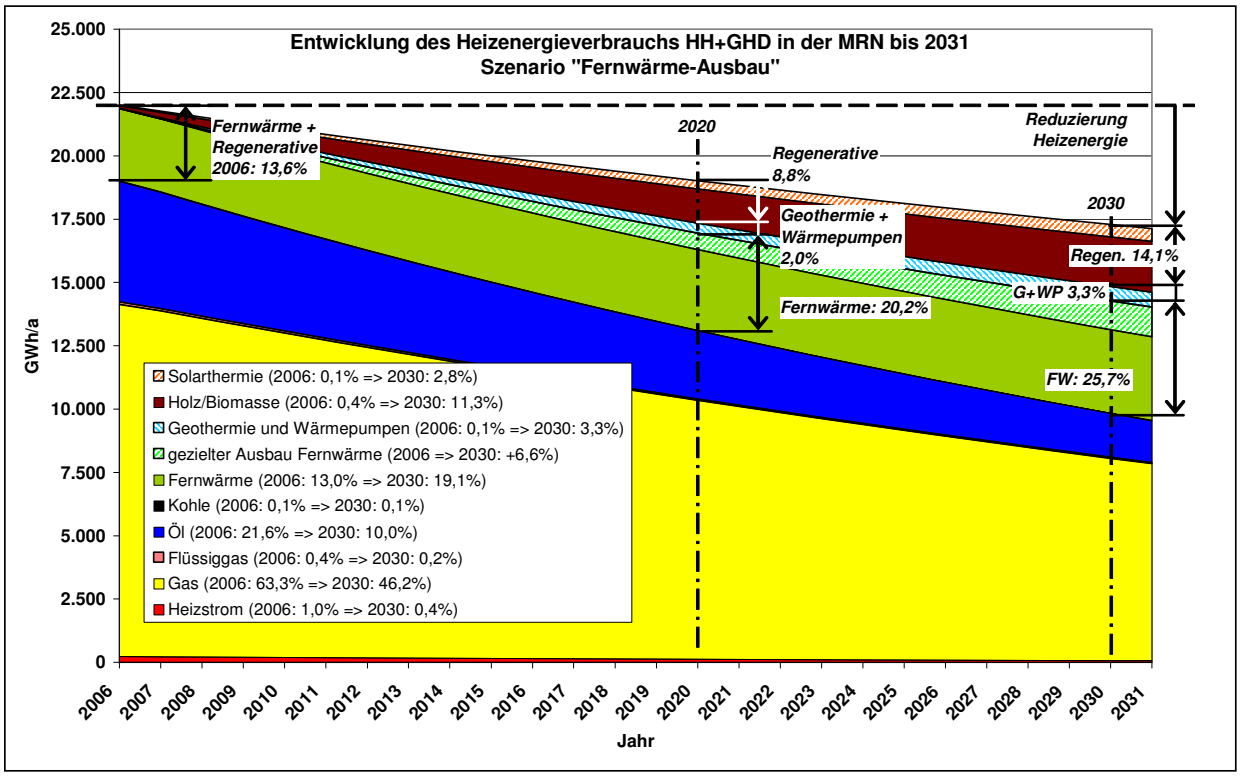


Bild 5-6 : Prognose zur Entwicklung des Heizenergieverbrauchs in der MRN bis 2030

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 der unterstellten Steigerung der Bausubstanz ! Ursachen hierfür sind die zunehmend strengeren Vorgaben zur Energieeinsparung.

In Kürze wird das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (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. 5-4).

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

5.3 Konzepte zum Ausbau der regionalen Fernwärmeversorgung

Eine Steigerung des Fernwärme-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 Fernwärme-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 Fernwärme-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:** Fernwärme-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

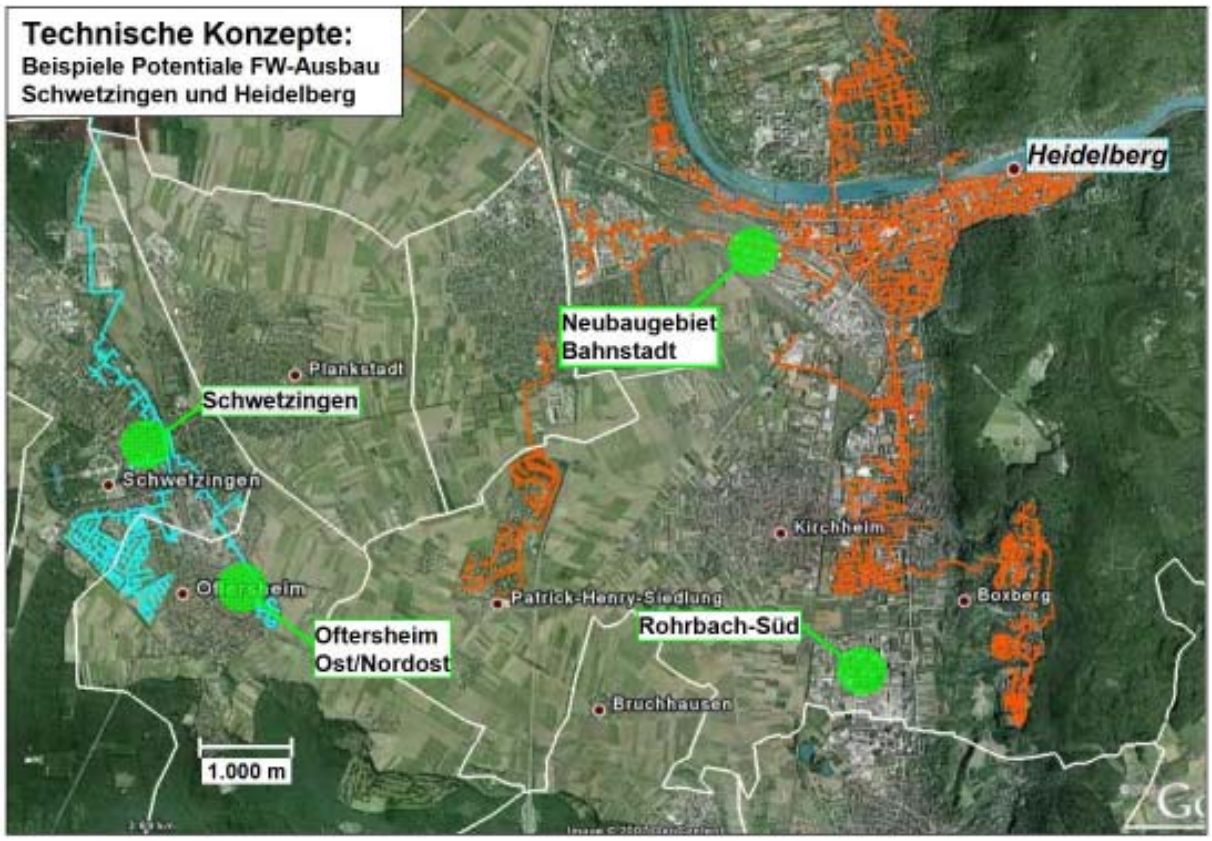


Bild 5–7: Fallbeispiel Fernwärmeausbau im Bereich Schwetzingen und Heidelberg

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

Die wirtschaftliche Bewertung der o.g. Teilkonzepte zum Fernwärme-Ausbau dient dazu, den möglichen Umfang des Fernwärme-Ausbaus zu bestimmen: eine Investition in eine neue Fernwärme - 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.

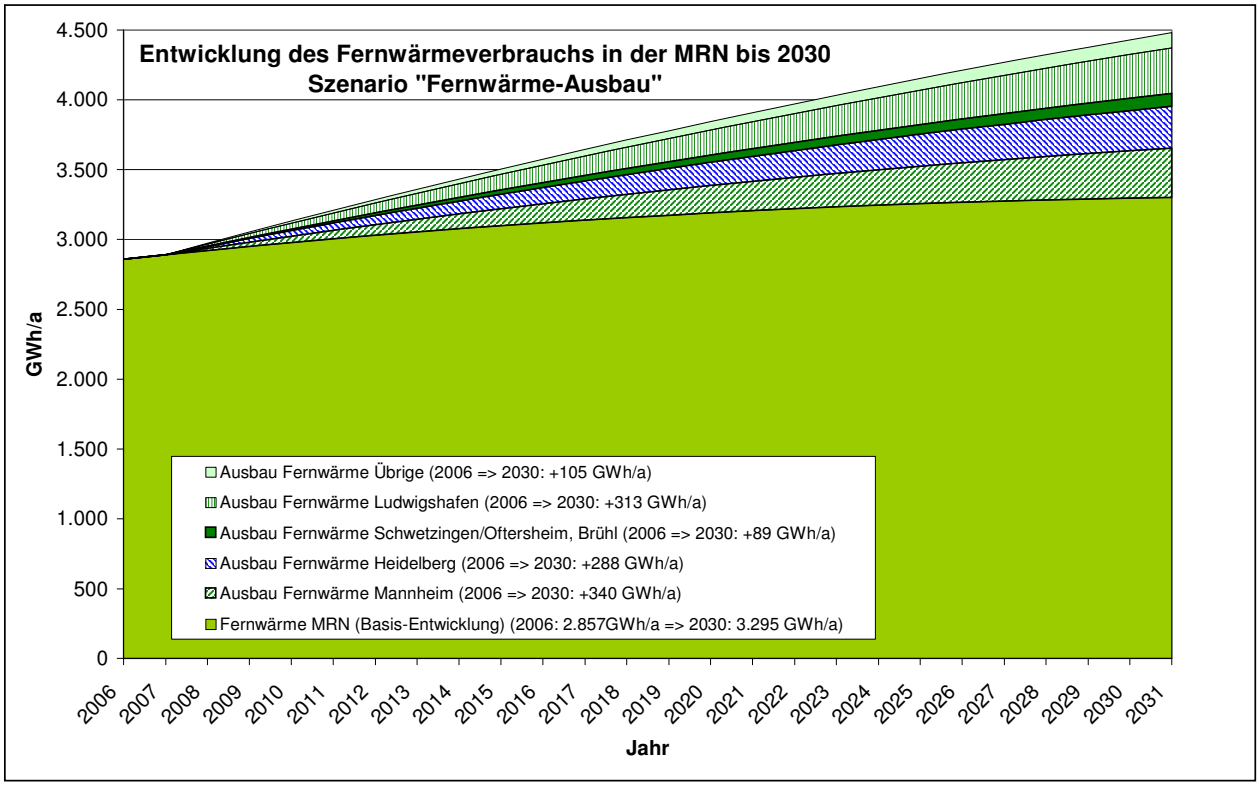


Bild 5–8: Entwicklung des Fernwärmeverbrauchs in der MRN bis 2030

5.4 CO_2 -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 CO_2-Emissionen von 4,6 Mio.t/a auf 2,9 Mio.t/a mit sich bringen (Bild 5–9). Der konsequente Fernwärme - Ausbau bringt eine zusätzliche Entlastung von rd. 100.000 t/a CO_2 – und verbindet damit Ökonomie und Ökologie !

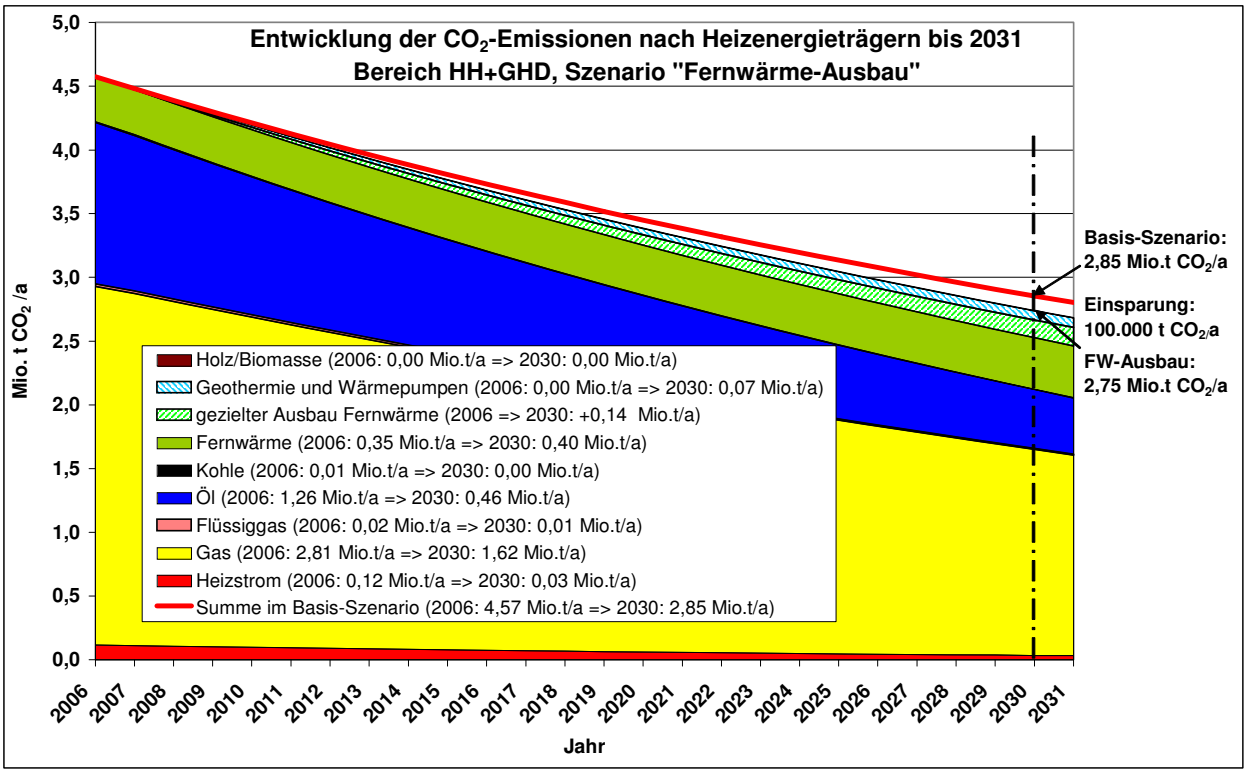


Bild 5-9: Entwicklung der CO_2 - Emissionen in der MRN bis zum Jahr 2030

5.5 Empfehlungen zum Fernwärme-Ausbau in der MRN

Die Untersuchungen im Rahmen der Fernwärmestudie Metropolregion Rhein-Neckar haben gezeigt, dass die Energieversorgung in der Metropolregion auf einem hohen Niveau erfolgt. Einsparerfolge im Heizenergieverbrauch durch verbesserte Gebäudedämmung und effizientere Heizungstechnik und der gezielte Ausbau der leitungsgebundenen Heizenergieversorgung mit Erdgas und Fernwärme haben in den vergangenen 25 Jahren zu erheblichen Entlastungen bei den Emissionen und beim Primärenergieeinsatz geführt.

Der spezifische Heizenergieverbrauch je m² Wohnfläche in den Bereichen Haushalte (HH) und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) hat sich seit 1980 etwa halbiert, der absolute Heizenergieverbrauch ist – bei steigenden Ansprüchen der Nutzer - um 28% gesunken.

Wichtigster Heizenergieträger in der Region ist inzwischen Erdgas mit 63% Marktanteil gefolgt von Heizöl mit gut 21%. Die Fernwärme hat 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 Fernwärme-Absatz um mehr als den Faktor 4 gesteigert. Dabei konzentriert sich die Fernwärmeversorgung im Wesentlichen auf die großen Städte Heidelberg, Ludwigshafen, Mannheim, Schwetzingen, Speyer und Viernheim.

Die Fernwärmerzeugung erfolgt zu mehr als 95% in hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung. Dieselbe dominierende Rolle spielt die Kraft-Wärme-Kopplung in der industriellen Strom- und Prozesswärmeversorgung. Dies führt dazu, dass der Strom für die Metropolregion zu 58% in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt wird und dieser Wert damit deutlich höher liegt als der bundesdeutsche Durchschnitt von 12%.

Regenerative Energieträger spielen bisher in der MRN erst eine kleine Rolle mit rd. 1% im Bereich der Heizenergie und rd. 6% im Bereich der Stromerzeugung.

Aufgrund der zunehmend strengeren Vorgaben zur Energieeinsparung, der steigenden Heizenergiepreise und der politischen Vorgaben zur Etablierung der regenerativen Energieträger im Heizenergiemarkt ist in den kommenden Jahren mit einem weiter rückläufigen Heizenergieeinsatz – Größenordnung rd. 1%p.a. bzw. -21% bis 2030 – bei gleichzeitig steigendem Anteil der regenerativen Energieträger (Solarthermie, Biomasse, Geothermie) zu rechnen.

Einen wichtigen Beitrag zur Effizienzsteigerung in der Heizenergieversorgung und damit auch zur CO_2-Vermeidung kann die weitere Verdichtung und der Ausbau der Fernwärmeversorgung in heute öl- und gasversorgte Bereiche leisten. Alleine die Umsetzung der identifizierten Ausbaupotentiale an der Rheinschiene Mannheim, Heidelberg, Schwetzingen und Ludwigshafen wird zusätzliche CO_2-Einsparungen von jährlich bis zu 100.000 t CO_2 ermöglichen.

Insgesamt haben die Untersuchungen zum Fernwärme-Ausbau in der Metropolregion Rhein-Neckar gezeigt :

1. **Der Fernwärme-Ausbau kann einen deutlichen Beitrag zur CO_2-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 Fernwärme-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.

Literatur

[1] Metropolregion Rhein-Neckar GmbH, Homepage http://www.metropolregion-rhein-neckar.de

[2] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2006: EASYSTAT - Statistik lokal, Ausgabe 2006

[3] Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt), 2007: LISTE AM EMISSIONSHANDEL TEILNEHMENDER ANLAGEN IN DEUTSCHLAND (mit Zuteilungsmengen für die Handelsperiode 2005 – 2007 und tatsächlichen CO2-Emissionen 2005 und 2006, Stand April 2007)

[4] hessenENERGIE, Datenbank Blockheizkraftwerke 1998

[5] Energietechnik Kuntschar & Schlüter GmbH, Wolfshagen-Ippinghausen, 2007: Referenzliste Motorheizkraftwerke

[6] Glizie GmbH Ingenieurbüro für Umwelttechnik, Butzbach, 2007: Referenzliste BHKW-Anlagen

[7] MVV Energie AG, Mannheim, 2007: Klimaschutz-Atlas – Klimaschutzprojekte in der Metropolregion Rhein-Neckar

[8] Dr. H. Menzel / P. Hauffe, geo x GmbH Landau: Geothermieprojekt Landau; Vortrag zum 10.Energietag Rheinland-Pfalz der TSB Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung Bingen, September 2007

[9] Dr. E. Schill, Institut für Geowissenschaften Mainz IGeM: Geothermischer Ressourcenatlas; Vortrag zum 10.Energietag Rheinland-Pfalz der TSB Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung Bingen, September 2007

[10] Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (BGW) Bonn, 1997: BGW Gasstatistik 1996

[11] Arbeitsgruppe Energiebilanzen e.V. (AGEB): Energiebilanz Deutschland für 2003

[12] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart 2007: Energiebilanz Baden-Württemberg 2004

[13] Verband der Netzbetreiber e.V. VDN, Berlin, 2007: EEG-Mittelfristprognose 2000 bis 2013, Stand 08.06.2007.

[14] Bremer Energie-Institut / Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) / Institut für Technische Thermodynamik Stuttgart: Analyse des nationalen Potentials für den Einsatz hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung, 2005

[15] Schlussfolgerungen des Vorsitzes zur Tagung des Rates der EU am 08./09. März 2007; Ziff. III. Eine Integrierte Klimaschutz- und Energiepolitik, Brüssel 09.03.2007

[16] BMWi, BMU: Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm sowie Pressemitteilung des BMU vom 24.08.2007, Berlin

[17] European Commission: Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading system of the Community, COM(2008) 16 provisional, Brussels, 23.01.2008

[18] BMWi: Entwurf eines Gesetzes zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung, 05.12.2007

[19] BMU: Entwurf eines Gesetzes zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG), 05.12.2007

[20] Landesregierung Baden-Württemberg: Gesetz zur Nutzung Erneuerbarer Wärmeenergie (Erneuerbare-Wärme Gesetz – EWärmeG), 07.11.2007

[21] VIK Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft e.V.: Statistik der Energiewirtschaft, Ausgabe 2007

[22] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn 2006: Raumordnungsprognose 2020/2050

[23] Stadt Heidelberg, Stadtblatt vom 04.10.2007

[24] ewi / EEFA Köln/Münster 2007 (im Auftrag von VDEW / BDI / DEBRIV / GVSt / VDN / VGB PowerTech / VRE): "Energiewirtschaftliches Gesamtkonzept 2030"

[25] Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft - AGFW - e. V.: Fernwärmerpreisvergleich, April 2007

[26] Umweltbundesamt, Dessau April 2007, Climate Change 01/07: "Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix"

[27] Aufstellung der abgeleiteten Emissionsfaktoren für CO_2 für die deutsche Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention 1990-2005, Publikation des UBA, April 2007 http://www.umweltbundesamt.de/emissionen/archiv/NIR_2007_CO2_Faktoren_Brennstoffe_Prozesse.xls

[28] Stromkennzeichnung der Stadtwerke Bochum, Strom-Mix in Deutschland, Homepage der Stadtwerke Bochum http://www.stadtwerke-bochum.de/index/privatkunden/strom/stromkennzeichnung.html

[29] Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Brüssel 23.01.2008

[30] Erneuerbare-Energien-Konzept für die Region Rheinpfalz, Raumordnungsverband Rhein-Neckar; Planungsgemeinschaft Rheinpfalz, Mannheim, 2005

[31] Erneuerbare-Energien-Konzept für die Region Rhein-Neckar – rechtsrheinischer Teilraum, Verband Region Rhein-Neckar, Schriftenreihe des Verbandes Region Rhein-Neckar, Heft 2, Mannheim, November 2007

[32] Emissionskataster Mannheim-Karlsruhe, Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung, Stuttgart, 1980

Anlagen:

Anlage 2-1/1 bis 2-1/9: Auszug statistischer Strukturdaten auf Gemeindeebene

Anlage 2-2: Anzahl Einwohner auf Kreisebene

Anlage 2-3: Flächennutzung im Untersuchungsgebiet, gesamt

Anlage 2-4: Flächennutzung im Untersuchungsgebiet auf Kreisebene

Anlage 2-5: Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter auf Kreisebene

Anlage 2-6: Anzahl Betriebe des verarbeitenden Gewerbes auf Kreisebene

Anlage 2-7: Anzahl Wohngebäude auf Kreisebene

Anlage 2-8: Anzahl Wohnungen auf Kreisebene

Anlage 2-9: Versorgungsunternehmen in der MRN

Anlage 2-10/1 bis **2-10/5**: Versorgungsunternehmen in der MRN nach Gemeinden

Anlage 2-11/1: Auszug DEHST-Liste für die MRN, Anlagen in Baden-Württemberg und Hessen

Anlage 2-11/2: Auszug DEHST-Liste für die MRN, Anlagen in Rheinland-Pfalz

Anlage 2-12: Luftbild MRN mit den DEHST-Anlagen in der Region

Anlage 2-13/1: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Mannheim
Anlage 2-13/2: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Ludwigshafen
Anlage 2-13/3: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Speyer
Anlage 2-13/4: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Viernheim
Anlage 2-13/5: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Freudenberg Weinheim
Anlage 2-13/6: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Heidelberg
Anlage 2-13/7: Luftbild mit FW-Netzen Schwetzingen/Oftersheim

Anlage 2-14/1: BHKW-Anlagen und Erzeugungsanlagen von Fernwärmeinseln in der MRN nach Gemeinden – Baden-Württemberg
Anlage 2-14/2: BHKW-Anlagen und Erzeugungsanlagen von Fernwärmeinseln in der MRN nach Gemeinden – Hessen
Anlage 2-14/3: BHKW-Anlagen und Erzeugungsanlagen von Fernwärmeinseln in der MRN nach Gemeinden – Rheinland-Pfalz

Anlage 2-15: Auswertung der Gradtagzahlen 1990 bis 2006

Anlage 2-16/1: Häufigkeitsverteilung SW Schwetzingen, Fernwärme-Verbraucher 2006
Anlage 2-16/2: Häufigkeitsverteilung SW Schwetzingen, Gasverbraucher 2006
Anlage 2-16/3: Häufigkeitsverteilung SW Schwetzingen, Stromverbraucher 2006
Anlage 2-16/4: Häufigkeitsverteilung SW Schwetzingen, Wasserverbraucher 2006
Anlage 2-16/5: Häufigkeitsverteilung SW Heidelberg, Fernwärme-Verbraucher 2006
Anlage 2-16/6: Häufigkeitsverteilung SW Heidelberg, Gasverbraucher 2006
Anlage 2-16/7: Häufigkeitsverteilung SW Heidelberg, Stromverbraucher 2006
Anlage 2-16/8: Häufigkeitsverteilung SW Heidelberg, Wasserverbraucher 2006

Anlage 2-17/1: Korrelationsanalyse Wasserverbrauch ⇔ Fernwärmeverbrauch (SW Schwetzingen)
Anlage 2-17/2: Korrelationsanalyse Stromverbrauch ⇔ Fernwärmeverbrauch (SW Heidelberg)

Anlage 2-18: Korrelation spez. Heizenergie je EW ⇔ Anzahl Beschäftigter je Anzahl EW

Anlage 2-19/1 bis **2-19/5**: Ergebnisse Wärmeatlas MRN auf Gemeindeebene

Anlage 2-20: Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene für Ludwigshafen, Mannheim und Heidelberg

Anlage 2-21: Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene für Ludwigshafen

Anlage 2-22: Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene für Mannheim

Anlage 2-23: Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene für Heidelberg

Anlage 2-24: Korrelation spez. Stromverbrauch Industrie je EW ⇔ Anzahl Beschäftigte Prod. Gewerbe je Anzahl EW

Anlage 3-1: Ansätze für die Prognose zur Entwicklung des Wärmemarktes – allgemein Einspar- und Zuwachsraten

Anlage 3-2: Ansätze für Einspar- und Substitutionspotentiale zur Einhaltung von EEWärmeG und EWärmeG aus Sicht der Gebäudeeigentümer

Anlage 3-3: Prognose zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Wärmemarkt HH+GHD für Mannheim bis 2031

Anlage 3-4: Prognose zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Wärmemarkt HH+GHD für Heidelberg bis 2031

Anlage 3-5: Prognose zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Wärmemarkt HH+GHD für Ludwigshafen bis 2031

Anlage 4-1: Auswertung Wärmeatlas – Potenziale in der Nähe von FW-Leitungen nach Energieträgern

Anlage 4-2/1: Fernwärmepreise in Deutschland, 2007, Abnahmefall 15 kW
Anlage 4-2/2: Fernwärmepreise in Deutschland, 2007, Abnahmefall 160 kW
Anlage 4-2/3: Fernwärmepreise in Deutschland, 2007, Abnahmefall 600 kW

Anlage 4-3/1: Heizkostenvergleich Abnahmefall 20 kW (Einfamilienhaus)
Anlage 4-3/2: Heizkostenvergleich Abnahmefall 50 kW (Mehrfamilienhaus)
Anlage 4-3/3: Heizkostenvergleich Abnahmefall 200 kW

Anlage 4-4: Beispiel für die gebäudescharfe und die straßenscharfe Auswertung des Wärmeatlasses

Anlage 4-5/1: Heizenergieeinsatz nach Energieträgern auf Stadtteilebene für Ludwigshafen
Anlage 4-5/2: FW-Ausbau und Verdichtungspotenzial in Abhängigkeit von der Erschließungsinvestition - Ludwigshafen
Anlage 4-5/3: Heizenergieeinsatz nach Energieträgern auf Stadtteilebene für Heidelberg

Anlage 4-5/4: FW-Ausbau und Verdichtungspotenzial in Abhängigkeit von der Erschließungsinvestition - Heidelberg
Anlage 4-5/5: Heizenergieeinsatz nach Energieträgern auf Stadtteilebene für Mannheim
Anlage 4-5/6: FW-Ausbau und Verdichtungspotenzial in Abhängigkeit von der Erschließungsinvestition - Mannheim
Anlage 4-5/7: Heizenergieeinsatz nach Energieträgern auf Stadtteilebene für Schwetzingen, Oftersheim, Brühl, Weinheim und Speyer
Anlage 4-5/8: FW-Ausbau und Verdichtungspotenzial in Abhängigkeit von der Erschließungsinvestition Schwetzingen, Oftersheim, und Brühl

Anlage 4-6/1: Luftbild mit Kennzeichnung der Fernwärme-Potenziale in Ludwigshafen
Anlage 4-6/2: Luftbild mit Kennzeichnung der Fernwärme-Potenziale in Heidelberg
Anlage 4-6/3: Luftbild mit Kennzeichnung der Fernwärme-Potenziale in Mannheim
Anlage 4-6/4: Luftbild mit Kennzeichnung der Fernwärme-Potenziale in Schwetzingen und Oftersheim

Bundesland	Kreis	PLZ	Gemeinde	Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte					Wohnraum			Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in ha						
				Ein-wohner	Ein-wohner je qkm Fläche	Anzahl sozialvers. pfl. Beschäftigte, gesamt	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Beschäf-tigte	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Betriebe	Anzahl Wohn-gebäude	Anzahl Wohnun-gen	Wohn-fläche	Boden-fläche gesamt	Siedlungs- und Verkehrs - fläche	Landwirt-schafts-fläche	Wald-fläche	Wasser-fläche	Abbau-land	Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhofsfläche)
									[1.000 m²]	[1.000 m²]	[1.000 m²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
HESSEN	Bergstraße	69518	Abtsteinach	2.431	220	317	0	2	673	1.074	116	1.103	125	463	501	2	7	5
		64625	Bensheim	39.574	684	14.054	3.329	27	8.496	17.066	1.594	5.783	1.437	2.638	1.522	107	24	56
		68647	Biblis	8.907	220	1.651	0	1	2.549	3.664	381	4.044	573	2.649	383	335	7	98
		69488	Birkenau	10.441	425	872	0	0	2.772	4.500	458	2.456	375	1.279	779	9	2	11
		68642	Bürstadt	15.308	444	2.419	460	8	3.809	6.466	643	3.446	660	1.794	942	40	6	4
		64683	Einhausen, Hess	6.011	225	759	120	4	1.609	2.451	266	2.667	262	794	1.579	28	0	2
		64658	Fürth	11.135	290	1.614	149	4	2.715	4.498	461	3.841	503	1.908	1.379	15	12	24
		69517	Gorxheimertal	4.140	396	288	0	0	1.058	1.818	186	1.045	144	378	511	2	0	11
		64689	Grasellenbach	3.948	173	799	319	3	932	1.552	152	2.288	233	836	1.208	2	3	6
		68649	Groß-Rohrheim	3.730	191	903	0	2	1.059	1.549	163	1.956	240	1.290	283	113	5	24
		64646	Heppenheim (Bergstraß	25.388	487	10.224	1.855	22	5.413	11.548	1.045	5.214	964	2.404	1.658	93	29	65
		69434	Hirschhorn (Neckar)	3.692	120	1.090	491	5	1.031	1.809	168	3.086	202	298	2.472	84	0	30
		68623	Lampertheim	31.786	440	7.617	3.341	30	7.460	14.529	1.332	7.230	1.282	3.523	1.875	463	4	83
		64686	Lautertal (Odenwald)	7.381	240	872	196	5	2.084	3.100	316	3.076	376	1.556	1.106	9	5	24
		64678	Lindenfels	5.357	254	1.087	130	4	1.381	2.314	231	2.109	288	978	813	7	5	18
		64653	Lorsch	12.724	504	2.384	597	6	3.305	5.507	552	2.524	592	939	907	76	1	9
		69509	Mörlenbach	10.588	389	1.461	123	3	2.537	4.325	451	2.722	448	1.460	788	14	4	8
		69239	Neckarsteinach	3.940	229	773	0	4	1.095	2.021	194	1.722	204	250	1.182	63	0	24
		64668	Rimbach, Odenw	8.556	369	1.105	176	4	2.288	3.627	385	2.316	336	1.281	683	9	3	5
		68519	Viernheim	32.737	676	8.798	1.103	25	5.777	15.214	1.295	4.840	1.015	1.020	2.750	34	2	20
		69483	Wald-Michelbach	11.570	156	2.020	767	6	2.838	4.765	483	7.436	624	1.801	4.951	15	6	38
		64673	Zwingenberg (Bergstraß	6.972	1.232	878	0	2	1.557	2.778	273	566	212	322	12	15	1	5
		0	Michelbuch, gem.fr. Gel	0	0	0	0	0	0	0	0	485	0	2	482	0	0	0

Anlage 2-1/1: Auszug statistischer Strukturdaten auf Gemeindeebene

Bundesland	Kreis	PLZ	Gemeinde	Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte					Wohnraum			Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in ha						
				Einwohner	Einwohner je qkm Fläche	Anzahl sozialvers. pfl. Beschäftigte, gesamt	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Beschäftigte	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Betriebe	Anzahl Wohngebäude	Anzahl Wohnungen	Wohnfläche	Bodenfläche gesamt	Siedlungs- und Verkehrs-fläche	Landwirtschaftsfläche	Waldfläche	Wasserfläche	Abbauland	Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhofsfläche)
									[1.000 m²]	[1.000 m²]	[1.000 m²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
RHEINLAND-PFALZ	krsfr.Stadt	67227	Frankenthal (Pfalz), krs	47.516	1.086	15.083	5.723	25	8.346	23.163	1.936	4.376	1.523	2.682	63	92	0	16
	krsfr.Stadt	76829	Landau in der Pfalz, krs	41.821	504	17.442	2.064	22	9.533	20.315	1.844	8.295	1.956	3.668	2.604	41	0	26
	krsfr.Stadt	67059	Ludwigshafen am Rhei	163.383	2.104	88.246	43.781	57	26.332	81.175	6.277	7.767	4.624	2.399	276	416	6	46
	krsfr.Stadt	67433	Neustadt an der Weinst	53.894	460	15.576	1.860	27	12.903	26.928	2.446	11.710	2.288	4.183	5.106	84	2	48
	krsfr.Stadt	67346	Speyer, krsfr. Stadt	50.347	1.182	21.897	4.433	34	9.417	24.195	2.036	4.258	1.864	922	951	340	131	50
	krsfr.Stadt	67547	Worms, krsfr. Stadt	81.250	747	26.459	6.123	48	17.358	38.878	3.255	10.873	3.172	6.805	354	478	12	51
	Bad Dürkheim	67317	Altleiningen	1.930	168	721	0	2	651	896	95	1.147	123	233	784	7	0	0
		67098	Bad Dürkheim, verband	18.734	182	7.327	616	9	4.931	9.497	871	10.266	940	1.438	7.820	46	2	21
		67271	Battenberg (Pfalz)	386	71	15	0	0	169	238	31	545	35	117	390	0	0	2
		67281	Bissersheim	465	181	58	0	0	159	207	23	257	33	221	2	1	0	1
		67273	Bobenheim am Berg	843	133	22	0	0	298	384	46	633	53	115	464	0	0	1
		67278	Bockenheim an der We	2.260	201	133	0	0	769	1.037	112	1.124	188	910	10	3	0	13
		67316	Carlsberg	3.533	503	211	0	0	1.261	1.733	180	703	184	115	403	1	0	0
		67273	Dackenheim	409	123	17	0	0	137	185	21	332	70	186	76	0	0	0
		67146	Deidesheim	3.775	142	969	92	3	1.025	1.924	181	2.653	196	634	1.804	15	0	4
		67246	Dirmstein	3.100	211	291	0	0	936	1.362	149	1.467	163	1.286	2	11	4	2
		67280	Ebertsheim	1.400	265	111	0	1	466	634	66	529	93	387	29	8	6	6
		67158	Ellerstadt	2.269	358	490	0	0	763	976	109	634	117	425	72	10	5	4
		67471	Elmstein	2.751	36	201	0	2	1.064	1.351	134	7.569	244	101	7.206	17	0	0
		67167	Erpolzheim	1.196	332	61	0	0	404	535	61	360	60	288	8	3	0	0
		67472	Esthal	1.568	101	94	0	1	533	706	72	1.551	90	75	1.381	5	0	1
		67147	Forst an der Weinstraße	834	232	93	0	0	245	360	38	359	63	198	83	9	6	0
		67468	Frankeneck	887	186	103	0	1	315	420	41	476	34	4	437	1	0	0
		67251	Freinsheim	4.993	367	706	0	1	1.449	2.425	240	1.359	212	718	420	5	0	5
		67159	Friedelsheim	1.498	360	166	0	0	476	641	74	416	75	337	2	1	0	0
		67229	Gerolsheim	1.695	352	83	0	0	526	758	83	481	105	367	4	4	0	1
		67161	Gönnheim	1.499	229	84	0	0	459	635	72	654	78	568	4	2	0	2
		67229	Großkarlbach	1.180	224	111	0	0	379	552	62	526	79	442	3	2	0	1
		67269	Grünstadt, verbandsfr.	13.277	734	5.448	955	14	3.435	6.267	584	1.809	554	933	304	5	0	14
		67454	Haßloch, verbandsfr. Ge	20.785	520	3.500	708	8	5.613	9.244	905	3.995	900	1.522	1.511	41	0	22
		67273	Herxheim am Berg	738	170	65	0	0	240	340	36	434	43	216	172	1	0	3
		67310	Hettenleidelheim	3.121	614	405	0	2	887	1.320	133	508	151	265	88	4	0	1
		67169	Kallstadt	1.186	181	169	0	0	403	585	61	657	81	256	309	3	2	6
		67271	Kindenheim	1.060	118	88	0	0	356	475	54	896	90	797	6	2	0	2
		67281	Kirchheim an der Weins	1.737	193	326	0	0	540	798	83	898	146	499	251	1	0	1
		67271	Kleinkarlbach	918	340	144	0	1	317	413	45	270	48	215	4	2	0	0
		67466	Lambrecht (Pfalz)	4.047	487	1.079	0	7	1.226	2.012	183	831	151	23	654	3	0	0

Anlage 2-1/2: Auszug statistischer Strukturdaten auf Gemeindeebene

Bundesland	Kreis	PLZ	Gemeinde	Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte					Wohnraum			Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in ha						
				Einwohner	Einwohner je qkm Fläche	Anzahl sozialvers. pfl. Beschäftigte, gesamt	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Beschäftigte	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Betriebe	Anzahl Wohngebäude	Anzahl Wohnungen	Wohnfläche	Bodenfläche gesamt	Siedlungs- und Verkehrs-fläche	Landwirtschafts-fläche	Waldfläche	Wasserfläche	Abbauland	Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhofsfläche)
									[1.000 m²]	[1.000 m²]	[1.000 m²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
RHEINLAND-PFALZ	Bad Dürkheim	67229	Laumersheim	884	182	78	0	0	306	403	48	486	87	390	5	3	0	0
		67473	Lindenberg, Pfalz	1.190	314	64	0	0	408	569	56	379	53	14	310	2	0	0
		67149	Meckenheim, Pfalz	3.382	225	176	0	0	965	1.464	149	1.506	177	1.312	9	7	0	0
		67271	Mertesheim	403	183	11	0	0	134	168	19	220	28	161	22	1	0	7
		67468	Neidenfels	978	147	416	0	2	299	459	44	665	51	2	608	2	0	1
		67271	Neuleiningen	887	98	92	0	0	303	440	47	907	100	339	420	1	41	6
		67150	Niederkirchen bei Deide	2.391	633	220	0	0	672	984	108	378	76	296	0	5	0	0
		67271	Obersülzen	541	154	73	0	0	172	231	26	352	45	304	1	2	0	0
		67283	Obrigheim (Pfalz)	2.827	262	772	0	1	880	1.167	124	1.081	214	852	8	6	0	1
		67280	Quirnheim	727	163	102	0	0	191	248	28	445	67	365	6	2	4	1
		67152	Ruppertsberg	1.399	173	145	0	0	450	606	66	807	81	511	202	11	0	2
		67311	Tiefenthal, Pfalz	875	208	0	0	0	244	353	39	421	53	347	18	3	0	0
		67157	Wachenheim an der We	4.771	191	622	0	1	1.458	2.219	237	2.497	379	522	1.579	13	0	5
		67319	Wattenheim	1.617	129	0	0	0	573	756	85	1.253	180	288	779	4	0	3
		67475	Weidenthal	2.010	139	114	0	1	709	976	93	1.449	109	56	1.279	4	0	1
		67273	Weisenheim am Berg	1.712	186	204	0	0	611	822	97	921	97	316	503	1	0	3
		67256	Weisenheim am Sand	4.393	320	349	0	1	1.348	1.932	200	1.372	200	821	344	6	0	2
	Germersheim	76756	Bellheim	8.490	415	1.746	0	2	2.270	3.642	375	2.044	417	825	783	12	3	3
		76768	Berg (Pfalz)	2.145	317	263	0	1	658	929	104	676	121	413	115	10	10	6
		76872	Erlenbach bei Kandel	729	133	26	0	0	255	325	37	547	77	355	102	11	0	2
		76872	Freckenfeld	1.652	148	105	0	0	540	720	81	1.113	129	809	161	13	0	1
		67361	Freisbach	1.051	211	67	0	1	346	447	55	498	64	355	64	15	0	0
		76726	Germersheim, verbands	20.906	977	10.541	2.148	14	2.994	8.599	698	2.139	895	478	333	379	0	53
		76767	Hagenbach	5.452	344	1.347	0	7	1.485	2.299	237	1.585	223	719	460	38	128	17
		76770	Hatzenbühl	2.708	349	696	0	2	803	1.141	127	776	131	494	143	8	0	0
		76771	Hördt	2.447	132	193	0	1	849	1.075	120	1.847	148	714	843	128	0	14
		76751	Jockgrim	6.908	548	742	0	1	1.838	3.074	322	1.261	281	536	394	44	0	5
		76870	Kandel	8.399	315	2.843	0	4	2.138	3.807	371	2.664	409	1.334	884	36	0	2
		76879	Knittelsheim	977	153	68	0	0	317	426	48	637	63	444	119	8	0	2
		76773	Kuhardt	1.903	390	150	0	1	628	813	95	488	108	292	56	32	0	0
		76774	Leimersheim	2.626	202	222	0	2	845	1.112	130	1.297	127	683	263	165	44	15
		67360	Lingenfeld	5.365	350	489	0	2	1.444	2.365	239	1.533	453	414	471	182	0	13
		67363	Lustadt	3.384	142	471	0	2	974	1.326	145	2.378	256	1.046	1.043	27	5	2
		76872	Minfeld	1.617	192	95	0	0	522	703	80	841	110	710	11	9	0	1
		76776	Neuburg am Rhein	2.551	309	152	0	0	833	1.137	125	825	115	432	125	103	34	15
		76777	Neupotz	1.784	229	151	0	1	536	749	87	778	93	412	133	107	22	12
		76879	Ottersheim bei Landau	1.832	232	134	0	0	543	768	86	789	98	561	116	13	3	0

Anlage 2-1/3: Auszug statistischer Strukturdaten auf Gemeindeebene

Bundesland	Kreis	PLZ	Gemeinde	Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte					Wohnraum			Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in ha						
				Einwohner	Einwohner je qkm Fläche	Anzahl sozialvers. pfl. Beschäftigte, gesamt	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Beschäftigte	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Betriebe	Anzahl Wohngebäude	Anzahl Wohnungen	Wohnfläche	Bodenfläche gesamt	Siedlungs- und Verkehrs-fläche	Landwirtschafts-fläche	Waldfläche	Wasserfläche	Abbauland	Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhofsfläche)
									[1.000 m²]	[1.000 m²]	[1.000 m²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
RHEINLAND-PFALZ	Germersheim	76764	Rheinzabern	4.714	369	490	0	5	1.325	2.048	220	1.276	265	781	154	70	3	3
		76761	Rülzheim	7.862	472	1.345	0	4	2.191	3.402	352	1.666	339	761	532	24	0	10
		76779	Scheibenhardt	713	248	19	0	0	233	298	35	288	48	129	103	7	0	0
		67365	Schwegenheim	2.960	241	552	0	1	850	1.166	134	1.227	187	711	323	5	0	0
		76872	Steinweiler	1.801	152	122	0	1	596	754	88	1.187	120	776	279	11	0	0
		76744	Vollmersweiler	230	106	7	0	0	63	89	11	218	22	192	2	2	0	0
		67366	Weingarten (Pfalz)	1.557	233	148	0	0	470	645	73	667	92	529	41	3	0	1
		67368	Westheim (Pfalz)	1.768	248	190	0	1	507	674	78	712	114	312	282	6	0	0
		76872	Winden, Pfalz	1.050	328	59	0	0	306	415	49	320	68	241	8	3	0	0
		76744	Wörth am Rhein, verbai	17.500	133	13.244	10.955	10	4.129	7.825	787	13.164	1.232	1.360	9.906	528	71	66
		67378	Zeiskam	2.267	256	189	0	0	629	912	99	885	131	491	245	17	0	0
	Südliche Weinstraße	76857	Albersweiler	1.995	184	234	0	2	726	915	95	1.085	117	151	787	4	19	7
		67482	Altdorf, Pfalz	757	119	65	0	0	250	323	37	636	61	427	143	6	0	0
		76855	Annweiler am Trifels	7.238	182	2.103	0	3	2.069	3.506	341	3.987	447	565	2.954	16	4	2
		76887	Bad Bergzabern	8.053	752	3.098	0	4	1.449	3.956	343	1.071	287	180	598	4	0	2
		76889	Barbelroth	607	150	38	0	0	201	240	29	405	56	329	12	6	0	2
		76831	Billigheim-Ingenheim	3.995	174	414	0	3	1.295	1.685	184	2.296	312	1.840	114	24	3	3
		76889	Birkenhördt	694	81	34	0	0	242	287	34	858	59	115	683	1	0	0
		76831	Birkweiler	727	146	63	0	0	264	333	36	499	60	145	291	2	0	1
		67482	Böbingen	654	95	24	0	0	204	270	32	690	58	518	110	4	0	0
		76833	Böchingen	777	145	68	0	3	279	338	37	535	55	220	257	2	0	1
		76887	Böllenborn	283	69	5	0	0	100	118	14	411	23	34	353	0	0	0
		76879	Bornheim, Pfalz	1.274	359	1.279	0	1	392	523	62	355	98	249	3	4	0	0
		76835	Burrweiler	882	140	76	0	0	329	413	44	629	63	159	401	5	0	1
		76857	Dernbach, Pfalz	486	126	0	0	0	179	225	23	386	34	106	245	1	0	0
		76889	Dierbach	560	102	17	0	0	169	208	25	548	56	481	5	2	0	4
		76889	Dörrenbach	981	97	38	0	0	348	443	47	1.014	90	422	494	4	0	4
		67480	Edenkoben	6.732	376	3.182	0	4	1.689	3.108	282	1.790	261	387	1.131	8	0	4
		67483	Edesheim	2.338	143	423	0	0	771	1.061	112	1.632	170	703	749	8	0	3
		76831	Eschbach, Pfalz	711	194	30	0	0	228	319	34	366	42	98	223	0	0	2
		76879	Essingen, Pfalz	2.043	179	121	0	0	631	830	90	1.139	172	844	109	13	0	1
		76857	Eußerthal	933	75	123	0	0	330	411	44	1.252	71	155	1.017	9	0	0
		76835	Flemlingen	424	110	39	0	0	131	186	20	387	33	187	166	1	0	1
		76833	Frankweiler	939	137	79	0	0	351	454	50	686	63	170	451	1	0	0
		67482	Freimersheim, Pfalz	969	180	37	0	0	299	370	43	537	68	447	12	9	0	1
		76835	Gleisweiler	563	151	142	0	0	210	281	30	373	43	71	258	1	0	0
		76889	Gleiszellen-Gleishorbac	822	155	64	0	0	307	398	44	532	62	172	292	2	2	1

Anlage 2-1/4: Auszug statistischer Strukturdaten auf Gemeindeebene

Bundesland	Kreis	PLZ	Gemeinde	Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte					Wohnraum			Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in ha						
				Einwohner	Einwohner je qkm Fläche	Anzahl sozialvers. pfl. Beschäftigte, gesamt	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Beschäftigte	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Betriebe	Anzahl Wohngebäude	Anzahl Wohnungen	Wohnfläche	Bodenfläche gesamt	Siedlungs- und Verkehrs-fläche	Landwirtschafts-fläche	Waldfläche	Wasserfläche	Abbauland	Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhofsfläche)
									[1.000 m²]	[1.000 m²]	[1.000 m²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
RHEINLAND-PFALZ	Südliche Weinstraße	76831	Göcklingen	974	134	57	0	0	332	413	46	727	91	614	11	8	2	1
		67377	Gommersheim	1.288	114	140	0	1	414	538	60	1.129	106	596	406	17	4	0
		76857	Gossersweiler-Stein	1.463	170	90	0	0	513	620	66	860	100	208	551	1	0	1
		67483	Großfischlingen	668	155	10	0	0	191	240	27	431	47	355	20	8	0	0
		76835	Hainfeld	739	119	70	0	0	247	342	38	623	53	205	363	2	0	1
		76872	Hergersweiler	216	120	0	0	0	72	86	11	180	25	152	2	1	0	1
		76863	Herxheim bei Landau/P	10.502	361	2.929	0	8	2.833	4.309	454	2.912	526	1.810	543	28	0	5
		76863	Herxheimweyher	485	136	16	0	0	172	211	26	357	36	232	85	4	0	0
		76831	Heuchelheim-Klingen	925	125	55	0	0	333	401	45	738	122	579	24	12	0	1
		76879	Hochstadt (Pfalz)	2.505	162	336	0	2	754	1.012	112	1.544	169	987	369	16	0	3
		76831	Ilbesheim bei Landau ir	1.242	205	132	0	0	390	515	57	607	103	383	115	5	0	1
		76831	Impflingen	828	160	34	0	0	274	365	37	518	68	442	6	2	0	0
		76865	Insheim	2.201	275	130	0	1	709	908	96	800	147	487	162	5	0	0
		76889	Kapellen-Drusweiler	939	163	79	0	1	266	363	43	577	95	473	4	5	0	1
		76889	Kapsweyer	1.034	125	16	0	0	317	384	43	827	80	369	364	13	0	0
		67489	Kirrweiler (Pfalz)	2.050	138	291	0	0	555	874	93	1.486	147	722	599	16	0	2
		67483	Kleinfischlingen	304	121	14	0	0	110	128	15	252	30	216	5	2	0	0
		76889	Klingenmünster	2.403	224	1.639	0	0	640	870	93	1.072	134	235	692	5	0	5
		76833	Knöringen	464	184	50	0	0	161	182	21	252	58	187	5	1	0	1
		76829	Leinsweiler	409	71	71	0	0	252	326	31	580	58	154	366	2	0	1
		67487	Maikammer	4.140	303	616	0	0	1.091	1.862	187	1.368	149	364	849	5	0	1
		76857	Münchweiler am Klingb	222	104	0	0	0	87	103	11	214	23	27	163	1	0	0
		76889	Niederhorbach	496	115	17	0	0	145	189	22	432	57	363	9	3	0	1
		76889	Niederotterbach	314	88	0	0	0	92	105	13	358	35	305	11	6	0	1
		76887	Oberhausen b Bad Berg	452	100	25	0	0	151	192	22	450	51	391	2	4	0	2
		76889	Oberotterbach	1.277	83	95	0	0	410	527	59	1.537	110	600	821	6	0	1
		76889	Oberschlettenbach	139	30	0	0	0	64	195	9	458	32	111	312	2	1	1
		76877	Offenbach an der Queic	6.014	395	1.548	0	7	1.502	2.444	253	1.524	328	978	192	22	0	4
		76889	Pleisweiler-Oberhofen	831	165	107	0	0	285	387	41	505	80	260	163	2	0	1
		76857	Ramberg	1.009	130	187	0	2	361	462	47	775	76	98	598	3	0	1
		76829	Ranschbach	663	557	34	0	0	223	286	32	119	34	68	15	1	0	1
		76835	Rhodt unter Rietburg	1.108	110	140	0	1	424	538	57	1.006	59	253	691	2	0	1
		76857	Rinnthal	687	50	22	0	0	218	274	31	1.381	72	44	1.249	7	0	9
		76865	Rohrbach, Pfalz	1.711	185	456	0	4	535	731	77	925	155	675	86	9	0	1
		76835	Roschbach	822	239	32	0	0	267	333	38	344	41	143	157	1	0	1
		67487	Sankt Martin	1.879	168	281	0	0	649	896	91	1.120	93	201	817	7	0	2
		76889	Schweigen-Rechtenbac	1.454	91	144	0	0	494	645	69	1.604	113	351	1.135	4	0	1

Anlage 2-1/5: Auszug statistischer Strukturdaten auf Gemeindeebene

Bundesland	Kreis	PLZ	Gemeinde	Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte					Wohnraum			Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in ha						
				Einwohner	Einwohner je qkm Fläche	Anzahl sozialvers. pfl. Beschäftigte, gesamt	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Beschäftigte	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Betriebe	Anzahl Wohngebäude	Anzahl Wohnungen	Wohnfläche	Bodenfläche gesamt	Siedlungs- und Verkehrs-fläche	Landwirtschafts-fläche	Waldfläche	Wasserfläche	Abbauland	Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhofsfläche)
									[1.000 m²]	[1.000 m²]	[1.000 m²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
RHEINLAND-PFALZ	Südliche Weinstraße	76831	Göcklingen	974	134	57	0	0	332	413	46	727	91	614	11	8	2	1
		67377	Gommersheim	1.288	114	140	0	1	414	538	60	1.129	106	596	406	17	4	0
		76857	Gossersweiler-Stein	1.463	170	90	0	0	513	620	66	860	100	208	551	1	0	1
		67483	Großfischlingen	668	155	10	0	0	191	240	27	431	47	355	20	8	0	0
		76835	Hainfeld	739	119	70	0	0	247	342	38	623	53	205	363	2	0	1
		76872	Hergersweiler	216	120	0	0	0	72	86	11	180	25	152	2	1	0	1
		76863	Herxheim bei Landau/P	10.502	361	2.929	0	8	2.833	4.309	454	2.912	526	1.810	543	28	0	5
		76863	Herxheimweyher	485	136	16	0	0	172	211	26	357	36	232	85	4	0	0
		76831	Heuchelheim-Klingen	925	125	55	0	0	333	401	45	738	122	579	24	12	0	1
		76879	Hochstadt (Pfalz)	2.505	162	336	0	2	754	1.012	112	1.544	169	987	369	16	0	3
		76831	Ilbesheim bei Landau ir	1.242	205	132	0	0	390	515	57	607	103	383	115	5	0	1
		76831	Impflingen	828	160	34	0	0	274	365	37	518	68	442	6	2	0	0
		76865	Insheim	2.201	275	130	0	1	709	908	96	800	147	487	162	5	0	0
		76889	Kapellen-Drusweiler	939	163	79	0	1	266	363	43	577	95	473	4	5	0	1
		76889	Kapsweyer	1.034	125	16	0	0	317	384	43	827	80	369	364	13	0	0
		67489	Kirrweiler (Pfalz)	2.050	138	291	0	0	555	874	93	1.486	147	722	599	16	0	2
		67483	Kleinfischlingen	304	121	14	0	0	110	128	15	252	30	216	5	2	0	0
		76889	Klingenmünster	2.403	224	1.639	0	0	640	870	93	1.072	134	235	692	5	0	5
		76833	Knöringen	464	184	50	0	0	161	182	21	252	58	187	5	1	0	1
		76829	Leinsweiler	409	71	71	0	0	252	326	31	580	58	154	366	2	0	1
		67487	Maikammer	4.140	303	616	0	0	1.091	1.862	187	1.368	149	364	849	5	0	1
		76857	Münchweiler am Klingb	222	104	0	0	0	87	103	11	214	23	27	163	1	0	0
		76889	Niederhorbach	496	115	17	0	0	145	189	22	432	57	363	9	3	0	1
		76889	Niederotterbach	314	88	0	0	0	92	105	13	358	35	305	11	6	0	1
		76887	Oberhausen b Bad Berg	452	100	25	0	0	151	192	22	450	51	391	2	4	0	2
		76889	Oberotterbach	1.277	83	95	0	0	410	527	59	1.537	110	600	821	6	0	1
		76889	Oberschlettenbach	139	30	0	0	0	64	195	9	458	32	111	312	2	1	1
		76877	Offenbach an der Queic	6.014	395	1.548	0	7	1.502	2.444	253	1.524	328	978	192	22	0	4
		76889	Pleisweiler-Oberhofen	831	165	107	0	0	285	387	41	505	80	260	163	2	0	1
		76857	Ramberg	1.009	130	187	0	2	361	462	47	775	76	98	598	3	0	1
		76829	Ranschbach	663	557	34	0	0	223	286	32	119	34	68	15	1	0	1
		76835	Rhodt unter Rietburg	1.108	110	140	0	1	424	538	57	1.006	59	253	691	2	0	1
		76857	Rinnthal	687	50	22	0	0	218	274	31	1.381	72	44	1.249	7	0	9
		76865	Rohrbach, Pfalz	1.711	185	456	0	4	535	731	77	925	155	675	86	9	0	1
		76835	Roschbach	822	239	32	0	0	267	333	38	344	41	143	157	1	0	1
		67487	Sankt Martin	1.879	168	281	0	0	649	896	91	1.120	93	201	817	7	0	2
		76889	Schweigen-Rechtenbac	1.454	91	144	0	0	494	645	69	1.604	113	351	1.135	4	0	1

Anlage 2-1/6: Auszug statistischer Strukturdaten auf Gemeindeebene

Bundesland	Kreis	PLZ	Gemeinde	Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte					Wohnraum			Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in ha						
				Einwohner	Einwohner je qkm Fläche	Anzahl sozialvers. pfl. Beschäftigte, gesamt	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Beschäftigte	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Betriebe	Anzahl Wohngebäude	Anzahl Wohnungen	Wohnfläche	Bodenfläche gesamt	Siedlungs- und Verkehrs-fläche	Landwirtschafts-fläche	Waldfläche	Wasserfläche	Abbauland	Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhofsfläche)
									[1.000 m²]	[1.000 m²]	[1.000 m²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
BADEN-WÜRTTEMBERG	krsfr.Stadt	69117	Heidelberg, Stadtkreis	143.123	1.315	74.525	10.669	53	18.786	68.564	5.302	10.883	3.189	2.977	4.416	252	7	42
	krsfr.Stadt	68159	Mannheim, Stadtkreis	307.499	2.121	158.021	42.839	143	39.524	164.393	11.963	14.496	8.067	3.570	1.848	727	5	280
	Neckar-Odenwald-Kreis	74740	Adelsheim	5.540	126	1.016	0	1	1.389	2.234	218	4.384	422	2.409	1.469	30	1	53
		74858	Aglasterhausen	4.958	217	901	237	4	1.268	1.978	211	2.285	313	1.291	661	11	1	8
		74842	Billigheim	5.903	121	523	115	3	1.778	2.462	273	4.897	485	2.912	1.421	34	5	42
		74862	Binau	1.374	284	176	0	2	359	561	60	483	88	186	168	36	0	6
		74722	Buchen (Odenwald)	18.900	136	5.892	2.029	28	4.709	7.916	801	13.899	1.465	6.326	5.984	51	35	37
		74834	Elztal	6.048	130	812	357	5	1.695	2.619	276	4.663	528	2.474	1.588	37	6	31
		74864	Fahrenbach	2.890	176	275	0	1	829	1.198	134	1.642	180	864	590	4	0	3
		74736	Hardheim	7.496	86	2.370	1.425	11	1.869	3.024	314	8.703	769	4.675	3.136	39	17	67
		74855	Haßmersheim	4.959	259	1.195	0	2	1.350	2.082	216	1.915	294	600	928	77	13	3
		74746	Höpfingen	3.321	109	378	176	3	912	1.352	139	3.047	253	1.636	1.123	4	0	31
		74928	Hüffenhardt	2.073	118	188	0	0	608	851	92	1.762	196	1.056	500	5	2	3
		74838	Limbach, Baden	4.628	106	995	313	5	1.356	1.863	211	4.361	370	1.631	2.338	8	3	12
		74821	Mosbach	25.182	405	11.381	2.205	22	5.714	11.339	1.043	6.223	1.144	2.091	2.900	56	0	32
		69427	Mudau	5.105	47	770	300	5	1.518	2.135	239	10.755	574	3.186	6.966	13	0	17
		69437	Neckargerach	2.383	156	269	0	0	719	1.075	115	1.532	178	620	674	52	0	8
		74865	Neckarzimmern	1.573	192	609	0	1	394	711	65	818	100	202	487	26	0	1
		74867	Neunkirchen, b Mosbac	1.802	113	211	0	1	551	787	84	1.595	116	605	852	17	0	4
		74847	Obrigheim	5.325	219	1.205	428	6	1.493	2.414	240	2.427	345	1.048	939	52	12	31
		74706	Osterburken	6.477	137	2.367	1.433	13	1.675	2.814	280	4.732	533	2.421	1.711	21	0	46
		74747	Ravenstein	3.121	56	403	169	4	995	1.290	146	5.599	549	3.349	1.646	21	0	34
		74749	Rosenberg, Baden	2.281	56	612	0	1	750	966	106	4.097	321	2.370	1.375	14	0	18
		74850	Schefflenz	4.344	118	395	110	4	1.315	1.843	197	3.697	363	2.123	1.174	11	2	23
		74869	Schwarzach	3.164	378	1.307	0	0	569	905	96	837	151	287	395	3	0	1
		74743	Seckach	4.424	159	685	0	2	1.192	1.765	189	2.785	364	1.423	961	24	0	13
		69429	Waldbrunn, Odenw	5.010	113	817	0	2	1.502	2.172	239	4.433	339	1.642	2.442	3	0	6
		74731	Walldürn	12.110	114	3.489	1.652	11	3.158	5.262	514	10.588	1.089	4.880	4.562	28	3	27
		69439	Zwingenberg	740	157	170	0	2	225	339	35	470	49	36	348	37	0	0

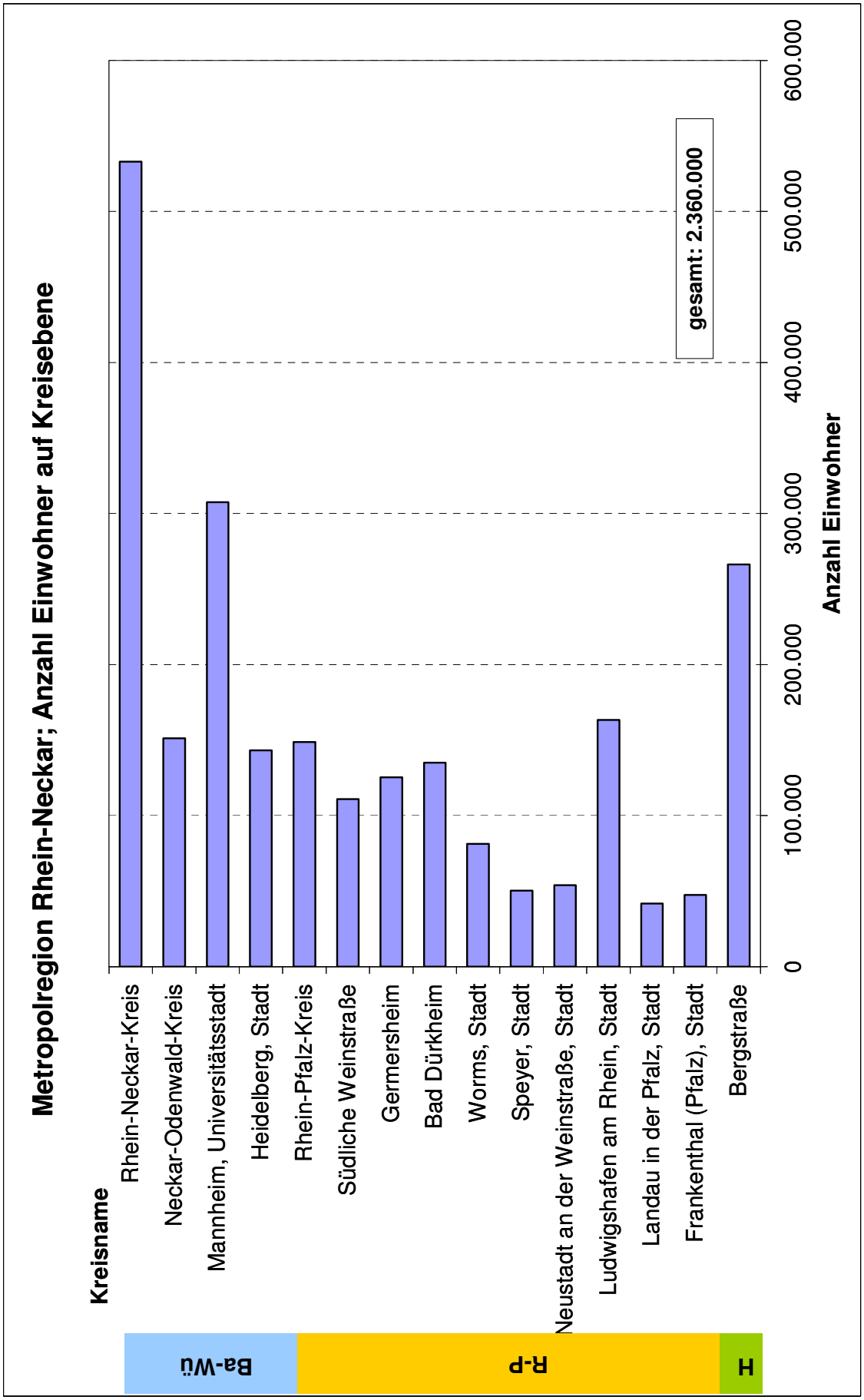
Anlage 2-1/7: Auszug statistischer Strukturdaten auf Gemeindeebene

Bundesland	Kreis	PLZ	Gemeinde	Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte					Wohnraum			Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in ha						
				Einwohner	Einwohner je qkm Fläche	Anzahl sozialvers. pfl. Beschäftigte, gesamt	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Beschäftigte	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Betriebe	Anzahl Wohngebäude	Anzahl Wohnungen	Wohnfläche	Bodenfläche gesamt	Siedlungs- und Verkehrs-fläche	Landwirtschafts-fläche	Waldfläche	Wasserfläche	Abbauland	Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhofsfläche)
									[1.000 m²]	[1.000 m²]	[1.000 m²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
BADEN-WÜRTTEMBERG	Rhein-Neckar-Kreis	68804	Altlußheim	5.291	332	991	519	10	1.467	2.590	246	1.596	265	736	402	153	2	38
		74918	Angelbachtal	4.893	273	702	166	3	1.284	2.023	211	1.792	277	1.082	406	12	0	15
		69245	Bammental	6.516	536	1.212	348	6	1.441	2.740	265	1.216	228	427	538	13	0	10
		68782	Brühl, Baden	14.304	1.404	1.809	0	3	2.925	6.778	615	1.019	306	489	92	102	17	14
		69234	Dielheim	9.027	398	678	0	3	2.436	3.779	399	2.267	419	1.257	559	23	0	10
		69221	Dossenheim	11.628	821	1.729	0	2	2.120	5.701	467	1.416	242	459	626	36	48	4
		69412	Eberbach	15.492	191	5.557	2.696	13	3.534	7.275	630	8.116	639	871	6.415	156	9	26
		68535	Edingen-Neckarhausen	13.869	1.152	1.940	217	7	3.230	6.726	614	1.204	389	701	3	86	11	15
		74925	Epfenbach	2.493	192	343	0	2	688	1.009	108	1.297	161	638	486	7	1	5
		69214	Eppelheim	14.398	2.526	3.763	2.133	11	2.421	7.272	572	570	280	281	0	0	6	3
		74927	Eschelbronn	2.597	315	473	0	2	625	1.058	105	824	157	385	262	10	0	9
		69251	Gaiberg	2.482	598	98	0	0	684	1.078	113	415	70	190	155	0	0	0
		69434	Heddesbach	497	61	58	0	2	147	224	22	821	40	156	620	3	1	2
		68542	Heddesheim	11.606	789	2.489	249	4	2.211	5.449	500	1.471	364	1.091	5	5	4	2
		69253	Heiligkreuzsteinach	3.118	159	326	0	0	818	1.231	126	1.961	164	579	1.208	3	0	7
		74921	Helmstadt-Bargen	3.973	142	942	0	2	1.051	1.462	162	2.795	337	1.775	641	16	1	26
		69502	Hemsbach	12.370	962	1.270	196	4	2.658	5.867	547	1.286	331	623	293	31	0	8
		69493	Hirschberg an der Berg	9.484	768	1.473	0	2	2.195	4.460	440	1.235	294	520	409	4	0	9
		68766	Hockenheim	20.671	593	6.233	1.912	18	4.681	9.645	867	3.484	983	1.655	735	81	9	21
		68549	Ilvesheim	7.690	1.306	545	0	0	1.702	3.912	347	589	187	346	0	40	3	14
		68775	Ketsch	12.973	785	2.526	536	4	3.225	5.926	596	1.652	422	550	444	210	0	26
		68526	Ladenburg	11.476	604	4.436	1.737	13	2.487	5.626	494	1.900	470	1.365	11	53	0	2
		69514	Laudenbach, Bergstr	6.061	589	923	0	2	1.561	2.684	269	1.029	194	580	222	22	1	10
		69181	Leimen, Baden	26.920	1.304	4.284	1.195	15	4.499	11.737	1.026	2.064	594	722	704	12	25	7
		74931	Lobbach	2.430	163	327	0	2	672	993	106	1.491	135	550	794	3	3	7
		69254	Malsch, b Wiesloch	3.363	497	689	408	3	1.015	1.459	154	677	153	414	96	5	8	1
		69256	Mauer	3.585	569	393	129	4	889	1.497	151	630	136	362	117	4	4	7
		74909	Meckesheim	5.415	332	1.532	460	8	1.409	2.229	226	1.633	279	1.003	320	23	2	6
		69242	Mühlhausen, Kraichgau	8.177	534	739	130	4	2.342	3.477	373	1.531	295	791	419	6	0	20
		74924	Neckarbischofsheim	4.007	152	1.185	621	6	1.049	1.608	166	2.641	271	1.260	1.034	13	26	38

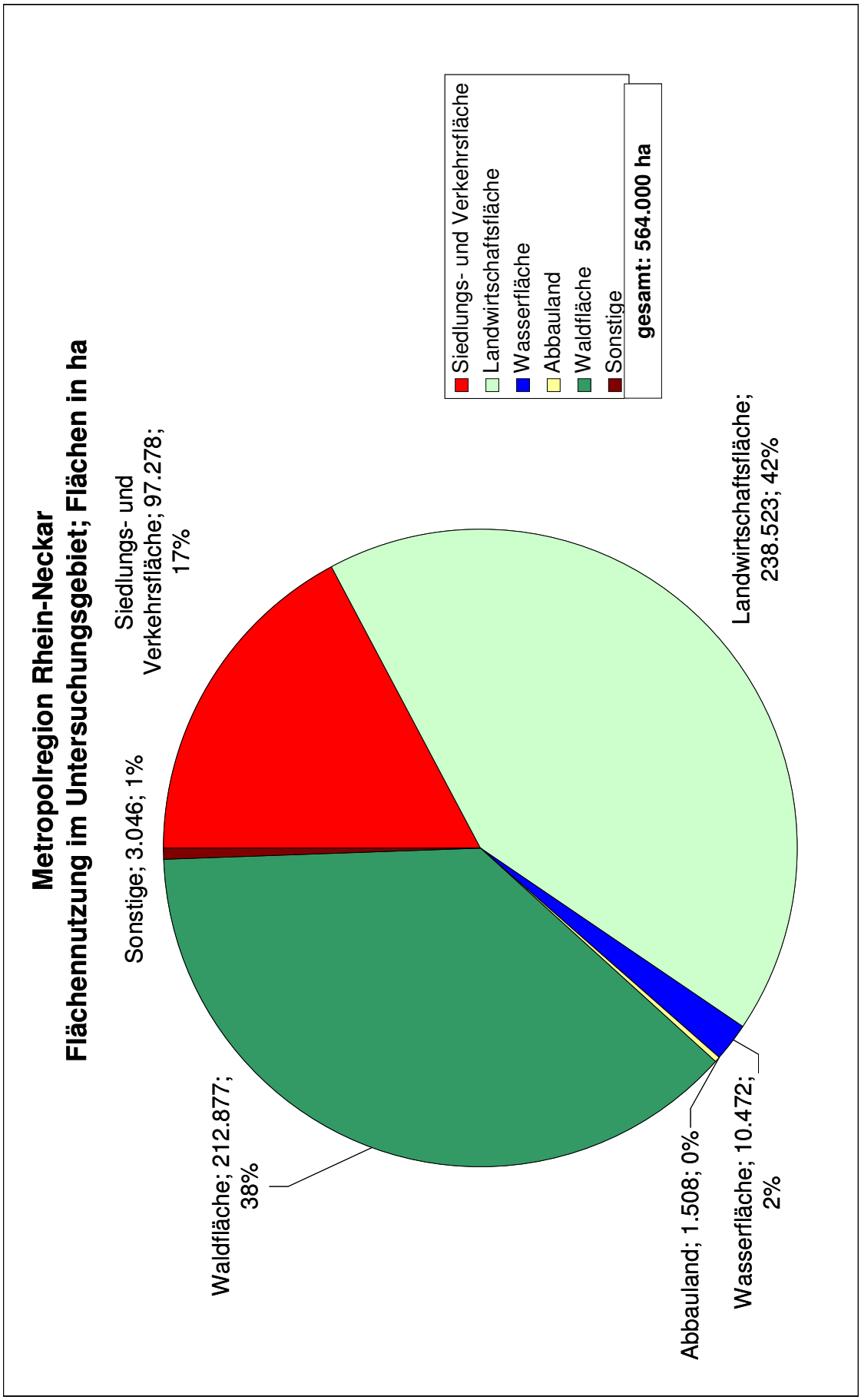
Anlage 2-1/8: Auszug statistischer Strukturdaten auf Gemeindeebene

Bundesland	Kreis	PLZ	Gemeinde	Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte					Wohnraum			Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in ha						
				Einwohner	Einwohner je qkm Fläche	Anzahl sozialvers. pfl. Beschäftigte, gesamt	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Beschäftigte	davon Betriebe des verarb. Gewerbes: Anzahl Betriebe	Anzahl Wohngebäude	Anzahl Wohnungen	Wohnfläche	Bodenfläche gesamt	Siedlungs- und Verkehrs-fläche	Landwirtschafts-fläche	Waldfläche	Wasserfläche	Abbauland	Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhofsfläche)
									[1.000 m²]	[1.000 m²]	[1.000 m²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
BADEN-WÜRTTEMBERG	Rhein-Neckar-Kreis	69151	Neckargemünd	14.264	545	2.726	0	0	3.475	6.822	647	2.615	485	747	1.255	99	15	14
		74933	Neidenstein	1.817	280	369	0	3	505	776	79	648	112	319	206	8	0	4
		68809	Neulußheim	6.524	1.924	540	0	0	1.689	2.930	284	339	171	162	3	0	0	2
		69226	Nußloch	10.760	792	1.805	0	4	2.385	4.913	447	1.359	308	572	384	19	62	13
		68723	Oftersheim	10.122	792	663	102	3	2.014	4.960	436	1.278	250	388	631	6	0	2
		68723	Plankstadt	9.349	1.114	1.257	0	3	2.214	4.399	397	839	247	589	0	0	2	1
		69231	Rauenberg	7.474	672	854	0	0	2.084	3.478	347	1.112	309	650	102	12	19	21
		74934	Reichartshausen	2.005	201	290	0	2	524	738	84	1.000	126	470	397	2	0	5
		68799	Reilingen	7.026	430	1.162	166	4	1.968	3.073	318	1.635	274	632	702	21	0	6
		69207	Sandhausen	14.265	980	1.597	173	5	3.122	6.618	603	1.455	332	437	672	13	0	2
		69250	Schönau	4.893	218	1.001	541	8	1.319	2.173	205	2.249	199	211	1.826	4	1	8
		69436	Schönbrunn	3.030	88	186	0	1	883	1.225	136	3.448	228	940	2.248	18	6	8
		69198	Schriesheim	14.362	454	2.534	479	5	3.207	6.949	663	3.162	413	875	1.852	6	7	9
		68723	Schwetzingen	22.542	1.042	6.077	936	10	3.508	10.994	899	2.163	720	589	773	31	19	31
		74889	Sinsheim	35.300	278	10.971	2.794	44	8.544	14.812	1.484	12.701	2.082	7.196	3.242	90	2	89
		74937	Spechbach	1.712	201	131	0	0	479	633	68	852	90	441	315	3	0	4
		68789	St. Leon-Rot	12.274	480	4.995	1.491	6	3.601	4.981	555	2.556	631	1.235	642	26	3	20
		74915	Waibstadt	5.749	225	1.185	347	3	1.511	2.279	235	2.557	387	1.383	758	15	0	14
		69190	Walldorf, Baden	14.649	736	13.969	497	7	3.358	6.744	632	1.991	561	642	777	8	0	3
		69469	Weinheim	43.298	745	17.511	6.066	24	9.715	21.372	1.931	5.811	1.407	2.495	1.746	90	40	33
		69257	Wiesenbach, Baden	3.131	281	287	0	0	797	1.335	142	1.113	121	473	513	3	1	2
		69168	Wiesloch	26.005	859	14.768	0	14	5.257	11.725	1.082	3.026	970	1.678	284	30	23	41
		69259	Wilhelmsfeld	3.339	703	268	0	1	919	1.656	161	475	118	95	260	0	0	2
		74939	Zuzenhausen	2.092	180	556	0	1	613	912	98	1.164	155	701	286	9	0	13
Gesamt MRN				**2.359.133**	**419**	**761.498**	**186.287**	**1.236**	**513.695**	**1.105.141**	**99.328**	**563.687**	**97.278**	**238.523**	**212.877**	**10.472**	**1.508**	**3.046**

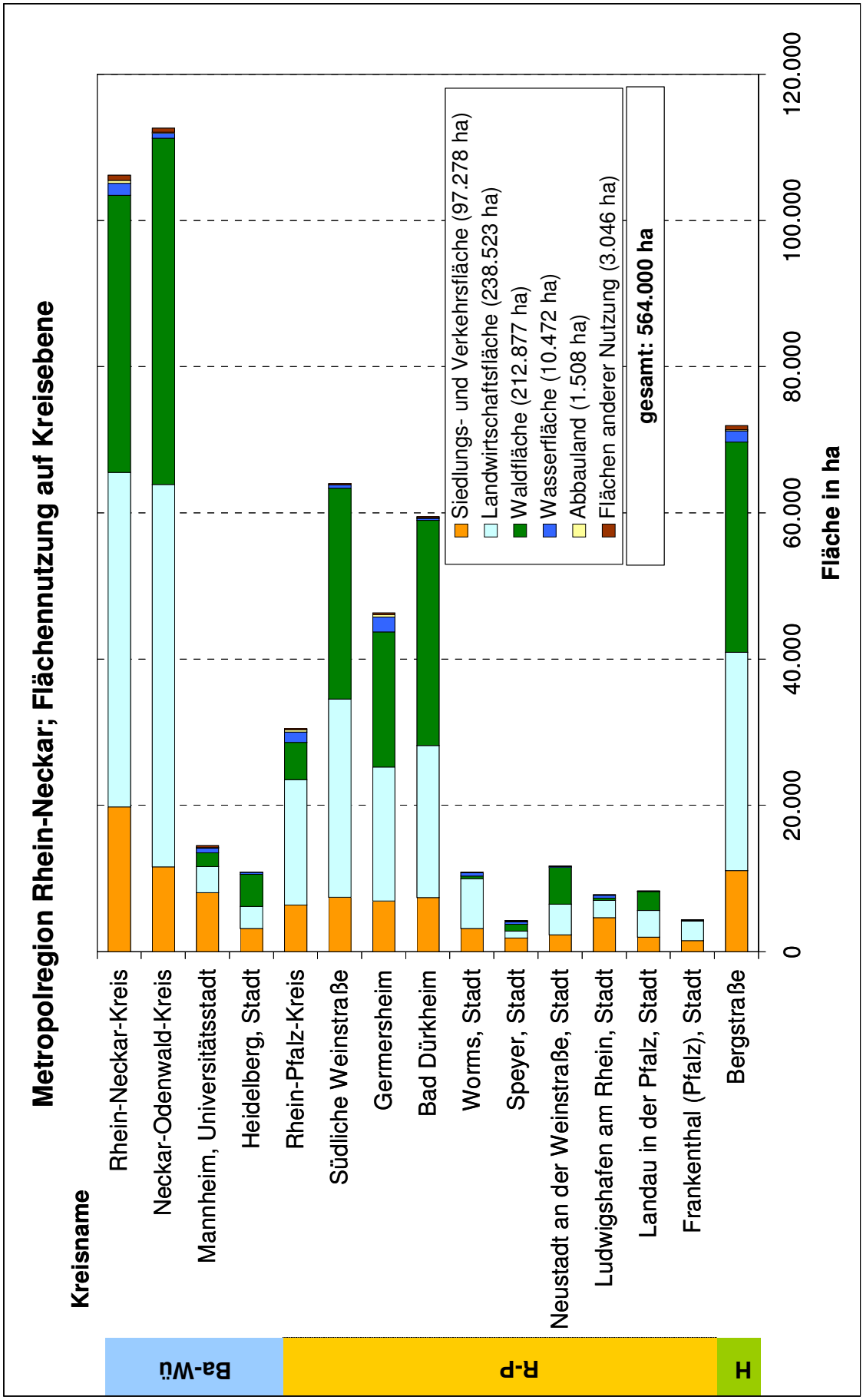
Anlage 2-1/9: Auszug statistischer Strukturdaten auf Gemeindeebene



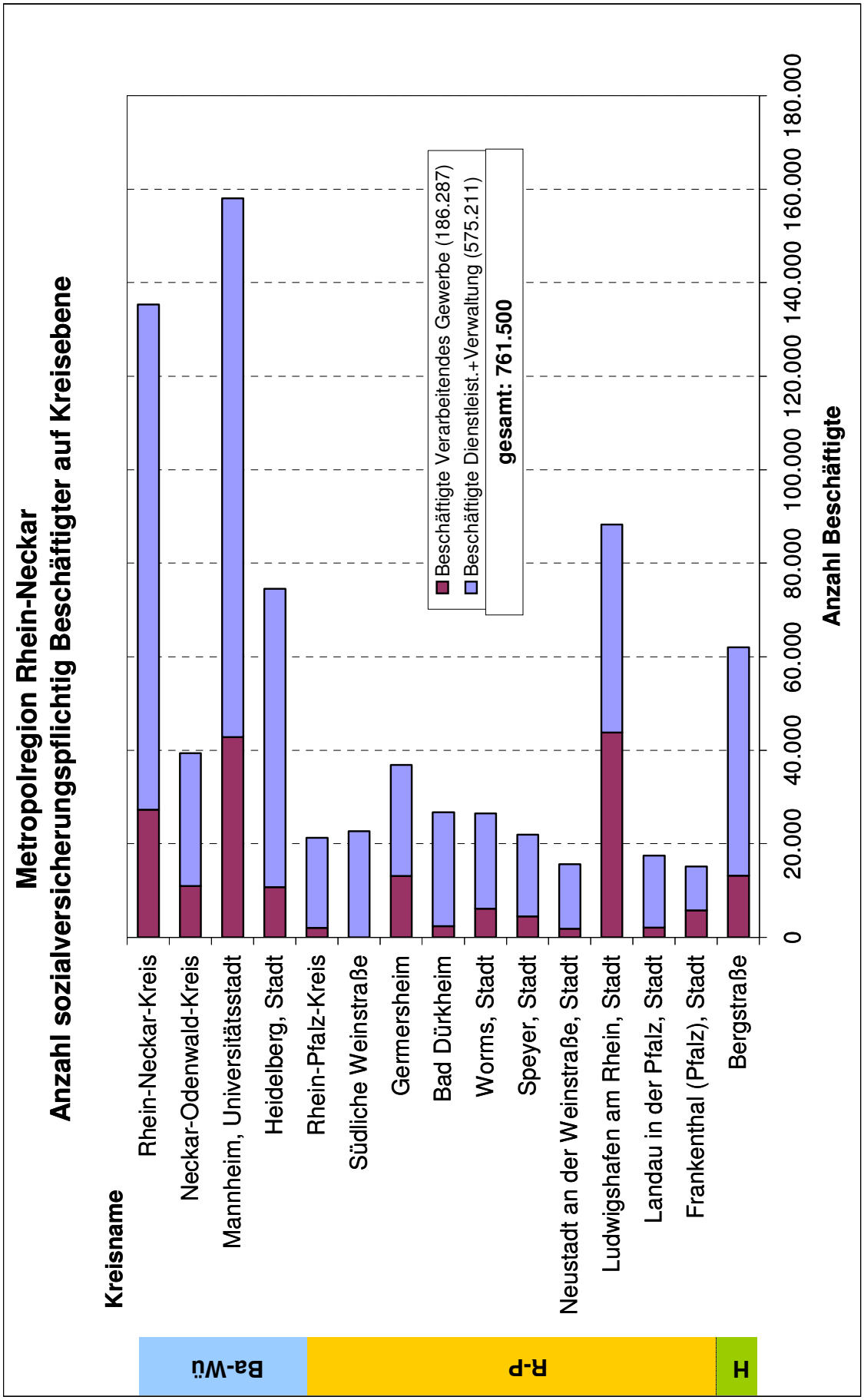
Anlage 2-2: Anzahl Einwohner MRN auf Kreisebene



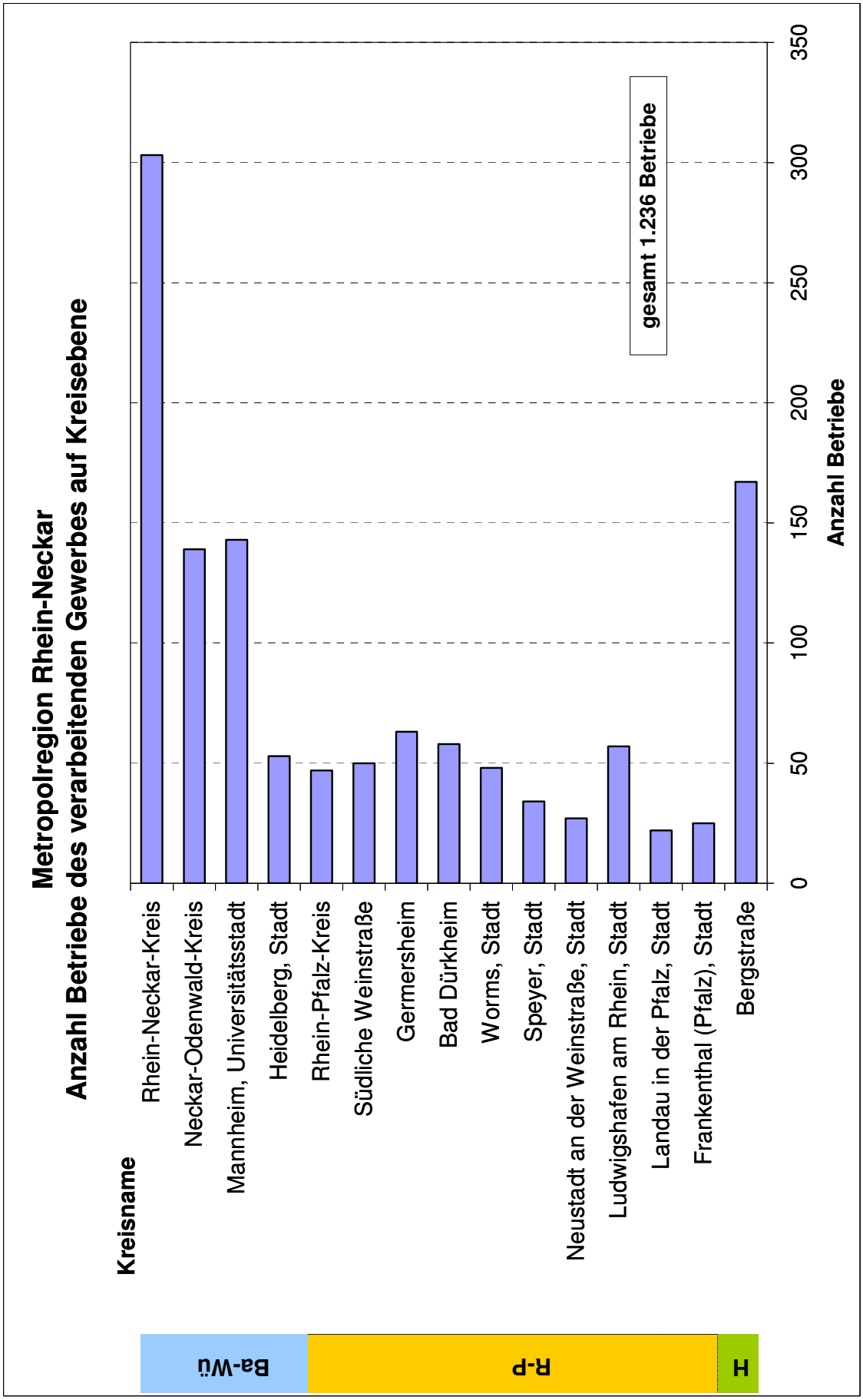
Anlage 2-3: Flächennutzung im Untersuchungsgebiet, gesamt



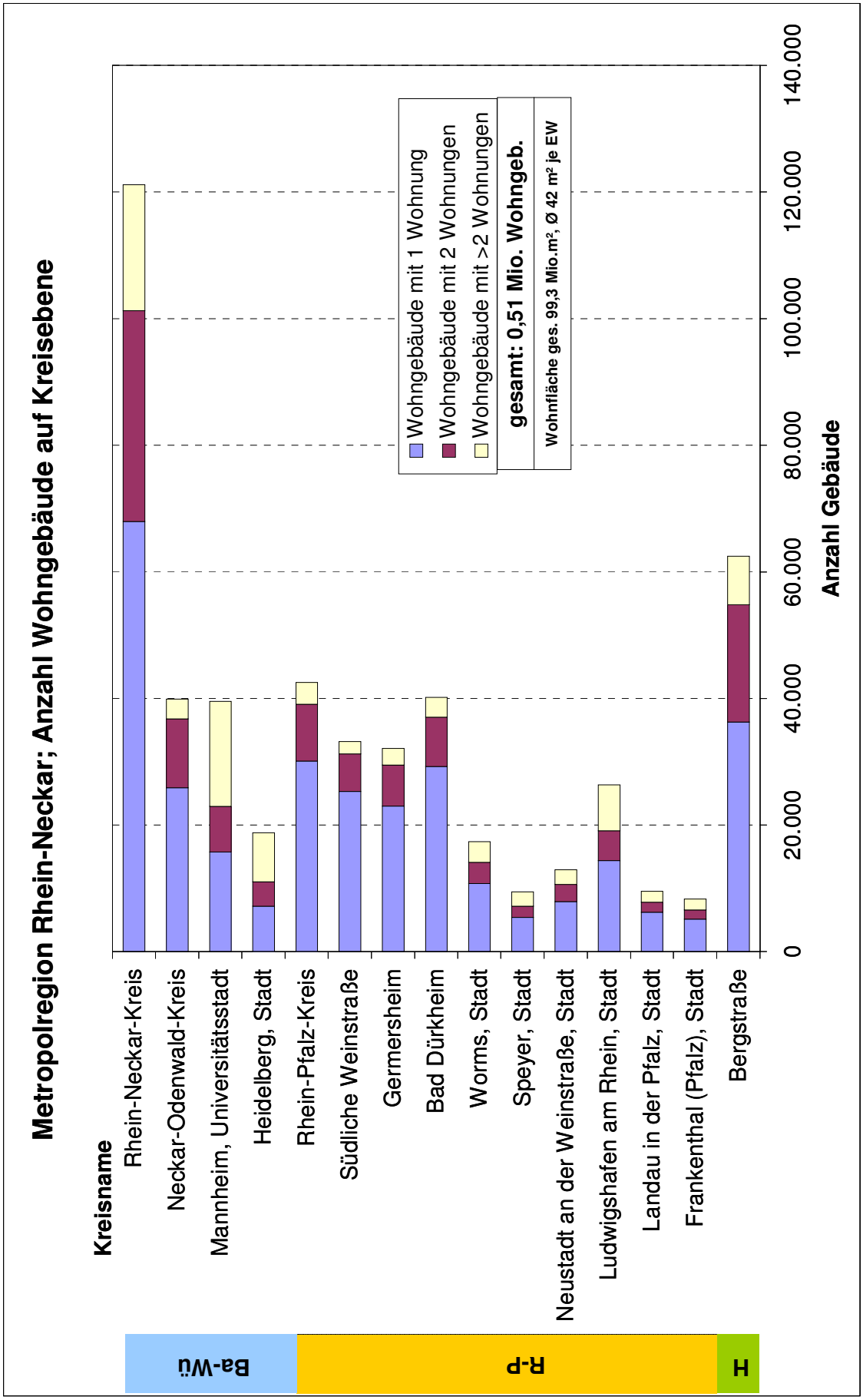
Anlage 2-4: Flächennutzung im Untersuchungsgebiet auf Kreisebene



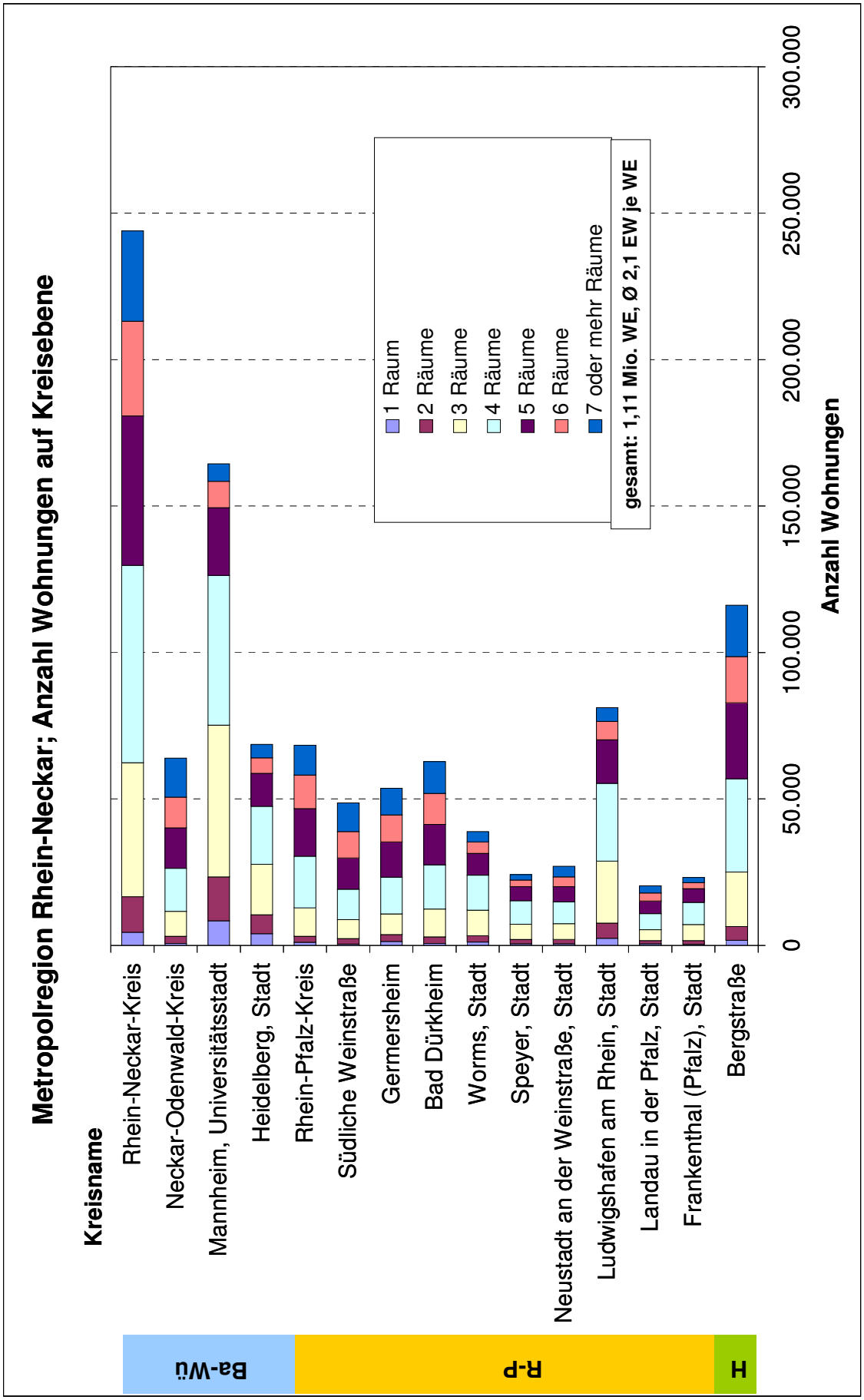
Anlage 2-5: Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter MRN auf Kreisebene



Anlage 2-6: Anzahl Betriebe des verarbeitenden Gewerbes auf Kreisebene



Anlage 2-7: Anzahl Wohngebäude auf Kreisebene



Anlage 2-8: Anzahl Wohnungen auf Kreisebene

lfd. Nr.	EVU-Name	Anzahl Gemeinden Gas	Anzahl Gemeinden Strom	Einwohner in der Gemeinde Gas	Einwohner in der Gemeinde Strom
	EVU Kernteam				
1	***Freudenberg Service KG: Strom, Wärme-, Kälte-, Medienversorgung im Industriepark Freudenberg***				
2	***MVV Energie AG***	***22***	***1***	***481.911***	***306.729***
3	***Heidelberger Stadtwerke GmbH***	***7***	***2***	***242.262***	***154.231***
4	***Stadtwerke Schwetzingen GmbH & Co KG***	***3***		***42.245***	
5	***Stadtwerke Speyer GmbH***	***2***	***1***	***58.581***	***49.776***
6	***Stadtwerke Viernheim GmbH***	***1***	***1***	***32.427***	***32.427***
7	***Stadtwerke Weinheim GmbH***	***3***	***1***	***60.696***	***42.520***
8	***Technische Werke Ludwigshafen AG***	***1***	***1***	***162.233***	***162.233***
	Weitere EVU				
9	Elektrizitätsgenossenschaft Dirmstein eG		1		3.068
10	Elektrizitätsversorgung (EVU) Otterstadt		1		3.254
11	Elektrizitätswerk Herxheim		1		10.146
12	***EnBW Regional AG***		***60***		***459.990***
13	Energieried GmbH & Co. KG	1		32.231	
14	EnergieSüdwest AG	5	1	45.719	41.122
15	Energieversorgung Rheinzabern		1		4.419
16	***Erdgas Südwest GmbH***	***9***		***62.203***	
17	EVU der Ortsgemeinde Waldsee		1		5.303
18	EVU Gerolsheim		1		1.771
19	EVU Wattenheim c/o VG Hettenleidelheim		1		1.641
20	***EWR Netz GmbH***	***1***	***5***	***80.361***	***140.240***
21	Gasversorgung Unterland GmbH	1		5.425	
22	Gebrüder Eirich GmbH & Co KG		1		7.436
23	Gemeindewerk Fußgönheim		1		2.578
24	Gemeindewerk Hördt c/o Gemeindewerke Rülzheim		1		2.329
25	Gemeindewerk Obrigheim c/o Verbandsgemeindewerke Grünstadt-Land		1		2.840
26	Gemeindewerke Bobenheim	1		10.072	
27	Gemeindewerke Bobenheim-Roxheim GmbH		1		10.072
28	Gemeindewerke Dudenhofen		1		5.629
29	Gemeindewerke Haßloch GmbH	1	1	20.781	20.781
30	Gemeindewerke Hettenleidelheim		1		3.080
31	Gemeindewerke Lambsheim		1		5.920
32	Gemeindewerke Meckenheim		1		3.368
33	Gemeindewerke Rülzheim		1		8.018
34	Gemeindewerke Weidenthal	1	1	2.091	2.091
35	***GGEW Gruppen Gas und Elektrizitätswerk***	***3***	***2***	***52.701***	***45.334***
36	***HEAG Südhessische Energie AG (HSE)***	***11***	***16***	***109.957***	***126.613***
37	Ortsgemeinde Winden Elektrizitätswerk		1		1.033
38	***PFALZGAS GmbH***	***63***		***128.661***	
39	***Pfalzwerke AG***		***143***		***288.258***
40	Stadtwerke Annweiler am Trifels		1		7.436
41	Stadtwerke Bad Bergzabern Gmbh		1		8.101
42	Stadtwerke Bad Dürkheim GmbH	1	1	18.533	18.533
43	Stadtwerke Buchen GmbH	3	1	29.316	18.581
44	Stadtwerke Deidesheim GmbH	1	2	3.717	6.090
45	Stadtwerke Eberbach	1	1	15.692	15.692
46	***Stadtwerke Frankenthal GmbH***	***5***	***4***	***54.114***	***53.228***
47	Stadtwerke Germersheim GmbH	2	1	25.418	20.134
48	Stadtwerke Grünstadt GmbH	1	1	13.046	13.046
49	Stadtwerke Hockenheim		1		20.155
50	Stadtwerke Hockenheim Strom-, Gas- und Wasserversorgung	1		20.155	
51	Stadtwerke Lambrecht (Pfalz) GmbH	6	1	11.553	4.125
52	Stadtwerke Mosbach GmbH	5	1	42.753	25.045
53	Stadtwerke Neckargemünd GmbH	1		14.171	
54	***Stadtwerke Neustadt an der Weinstraße GmbH***	***1***	***1***	***53.917***	***53.917***
55	Stadtwerke Schifferstadt		1		18.893
56	Stadtwerke Walldorf	1	1	14.077	14.077
57	Stadtwerke Walldürn GmbH	3	1	22.613	11.950
58	Süwag Netz GmbH		12		48.018
59	***Thüga Rheinhessen-Pfalz***	***72***		***236.956***	
60	Verbandsgemeinde Kandel		1		8.377
61	Verbandsgemeindewerk Dannstadt-Schauernheim		3		13.232
62	Verbandsgemeindewerke Hettenleidelheim	1		3.080	
	keine	***50***	***1***	***123.212***	***0***
	Gesamtsumme	***291***	***291***	***2.332.880***	***2.332.880***
	davon Kernteamunternehmen	***39***	***7***	***1.080.355***	***747.916***

Anlage 2-9: Versorgungsunternehmen in der MRN

BL	Kreis	PLZ	Gemeinde	Gasversorger (aktueller Grundversorger)	Stromversorger (aktueller Grundversorger)
HESSEN	Bergstraße	69518	Abtsteinach	keine	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		64625	Bensheim	GGEW Gruppen Gas und Elektrizitätswerk	GGEW Gruppen Gas und Elektrizitätswerk
		68647	Biblis	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	EWR Netz GmbH
		69488	Birkenau	keine	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		68642	Bürstadt	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	EWR Netz GmbH
		64683	Einhausen, Hess	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		64658	Fürth	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		69517	Gorxheimertal	keine	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		64689	Grasellenbach	keine	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		68649	Groß-Rohrheim	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	EWR Netz GmbH
		64646	Heppenheim (Bergstraß	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		69434	Hirschhorn (Neckar)	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		68623	Lampertheim	Energieried GmbH & Co. KG	EWR Netz GmbH
		64686	Lautertal (Odenwald)	GGEW Gruppen Gas und Elektrizitätswerk	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		64678	Lindenfels	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		64653	Lorsch	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		69509	Mörlenbach	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		69239	Neckarsteinach	keine	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		64668	Rimbach, Odenw	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		68519	Viernheim	Stadtwerke Viernheim GmbH	Stadtwerke Viernheim GmbH
		69483	Wald-Michelbach	keine	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		64673	Zwingenberg (Bergstra	GGEW Gruppen Gas und Elektrizitätswerk	GGEW Gruppen Gas und Elektrizitätswerk
		0	Michelbuch, gem.fr. Ge	keine	
RHEINLAND-PFALZ	krsfr.Stadt	67227	Frankenthal (Pfalz), krs	Stadtwerke Frankenthal GmbH	Stadtwerke Frankenthal GmbH
	krsfr.Stadt	76829	Landau in der Pfalz, krs	EnergieSüdwest AG	EnergieSüdwest AG
	krsfr.Stadt	67059	Ludwigshafen am Rhei	Technische Werke Ludwigshafen AG	Technische Werke Ludwigshafen AG
	krsfr.Stadt	67433	Neustadt an der Weinst	Stadtwerke Neustadt an der Weinstraße GmbH	Stadtwerke Neustadt an der Weinstraße GmbH
	krsfr.Stadt	67346	Speyer, krsfr. Stadt	Stadtwerke Speyer GmbH	Stadtwerke Speyer GmbH
	krsfr.Stadt	67547	Worms, krsfr. Stadt	EWR Netz GmbH	EWR Netz GmbH
	Bad Dürkheim	67317	Altleiningen	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67098	Bad Dürkheim, verband	Stadtwerke Bad Dürkheim GmbH	Stadtwerke Bad Dürkheim GmbH
		67271	Battenberg (Pfalz)	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67281	Bissersheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67273	Bobenheim am Berg	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67278	Bockenheim an der We	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67316	Carlsberg	keine	Pfalzwerke AG
		67273	Dackenheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67146	Deidesheim	Stadtwerke Deidesheim GmbH	Stadtwerke Deidesheim GmbH
		67246	Dirmstein	PFALZGAS GmbH	Elektrizitätsgenossenschaft Dirmstein eG
		67280	Ebertsheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67158	Ellerstadt	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67471	Elmstein	Stadtwerke Lambrecht (Pfalz) GmbH	Pfalzwerke AG
		67167	Erpolzheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67472	Esthal	Stadtwerke Lambrecht (Pfalz) GmbH	Pfalzwerke AG
		67147	Forst an der Weinstraße	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67468	Frankeneck	Stadtwerke Frankenthal GmbH	Pfalzwerke AG
		67251	Freinsheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67159	Friedelsheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67229	Gerolsheim	PFALZGAS GmbH	EVU Gerolsheim
		67161	Gönnheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67229	Großkarlbach	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67269	Grünstadt, verbandsfr.	Stadtwerke Grünstadt GmbH	Stadtwerke Grünstadt GmbH
		67454	Haßloch, verbandsfr. G	Gemeindewerke Haßloch GmbH	Gemeindewerke Haßloch GmbH
		67273	Herxheim am Berg	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67310	Hettenleidelheim	Verbandsgemeindewerke Hettenleidelheim	Gemeindewerke Hettenleidelheim
		67169	Kallstadt	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67271	Kindenheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67281	Kirchheim an der Weins	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67271	Kleinkarlbach	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67466	Lambrecht (Pfalz)	Stadtwerke Lambrecht (Pfalz) GmbH	Stadtwerke Lambrecht (Pfalz) GmbH
		67229	Laumersheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG

Anlage 2-10/1: Versorgungsunternehmen in der MRN nach Gemeinden

BL	Kreis	PLZ	Gemeinde	Gasversorger (aktueller Grundversorger)	Stromversorger (aktueller Grundversorger)
RHEINLAND-PFALZ	Bad Dürkheim	67473	Lindenberg, Pfalz	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	Pfalzwerke AG
		67149	Meckenheim, Pfalz	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Gemeindewerke Meckenheim
		67271	Mertesheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67468	Neidenfels	Stadtwerke Lambrecht (Pfalz) GmbH	Pfalzwerke AG
		67271	Neuleiningen	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67150	Niederkirchen bei Deide	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Stadtwerke Deidesheim GmbH
		67271	Obersülzen	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67283	Obrigheim (Pfalz)	PFALZGAS GmbH	Gemeindewerk Obrigheim c/o Verbandsgemeindev
		67280	Quirnheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67152	Ruppertsberg	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67311	Tiefenthal, Pfalz	keine	Pfalzwerke AG
		67157	Wachenheim an der We	Thüga Rheinhessen-Pfalz	EnBW Regional AG
		67319	Wattenheim	PFALZGAS GmbH	EVU Wattenheim c/o VG Hettenleidelheim
		67475	Weidenthal	Gemeindewerke Weidenthal	Gemeindewerke Weidenthal
		67273	Weisenheim am Berg	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67256	Weisenheim am Sand	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
	Germersheim	76756	Bellheim	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76768	Berg (Pfalz)	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76872	Erlenbach bei Kandel	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76872	Freckenfeld	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67361	Freisbach	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76726	Germersheim, verbands	Stadtwerke Germersheim GmbH	Stadtwerke Germersheim GmbH
		76767	Hagenbach	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76770	Hatzenbühl	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76771	Hördt	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Gemeindewerk Hördt c/o Gemeindewerke Rülzheir
		76751	Jockgrim	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76870	Kandel	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Verbandsgemeinde Kandel
		76879	Knittelsheim	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76773	Kuhardt	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76774	Leimersheim	keine	Pfalzwerke AG
		67360	Lingenfeld	Stadtwerke Germersheim GmbH	Pfalzwerke AG
		67363	Lustadt	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76872	Minfeld	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76776	Neuburg am Rhein	keine	Pfalzwerke AG
		76777	Neupotz	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76879	Ottersheim bei Landau	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76764	Rheinzabern	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Energieversorgung Rheinzabern
		76761	Rülzheim	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Gemeindewerke Rülzheim
		76779	Scheibenhardt	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67365	Schwegenheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76872	Steinweiler	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76744	Vollmersweiler	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67366	Weingarten (Pfalz)	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67368	Westheim (Pfalz)	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76872	Winden, Pfalz	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Ortsgemeinde Winden Elektrizitätswerk
		76744	Wörth am Rhein, verbar	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67378	Zeiskam	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
	Südliche Weinstraße	76857	Albersweiler	EnergieSüdwest AG	Pfalzwerke AG
		67482	Altdorf, Pfalz	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76855	Annweiler am Trifels	PFALZGAS GmbH	Stadtwerke Annweiler am Trifels
		76887	Bad Bergzabern	PFALZGAS GmbH	Stadtwerke Bad Bergzabern Gmbh
		76889	Barbelroth	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76831	Billigheim-Ingenheim	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76889	Birkenhördt	keine	Pfalzwerke AG
		76831	Birkweiler	EnergieSüdwest AG	Pfalzwerke AG
		67482	Böbingen	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76833	Böchingen	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76887	Böllenborn	keine	Pfalzwerke AG
		76879	Bornheim, Pfalz	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76835	Burrweiler	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76857	Dernbach, Pfalz	keine	Pfalzwerke AG

Anlage 2-10/2: Versorgungsunternehmen in der MRN nach Gemeinden

BL	Kreis	PLZ	Gemeinde	Gasversorger (aktueller Grundversorger)	Stromversorger (aktueller Grundversorger)
RHEINLAND-PFALZ	Südliche Weinstraße	76889	Dierbach	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76889	Dörrenbach	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67480	Edenkoben	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67483	Edesheim	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76831	Eschbach, Pfalz	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76879	Essingen, Pfalz	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76857	Eußerthal	keine	Pfalzwerke AG
		76835	Flemlingen	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76833	Frankweiler	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67482	Freimersheim, Pfalz	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76835	Gleisweiler	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76889	Gleiszellen-Gleishorbac	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76831	Göcklingen	EnergieSüdwest AG	Pfalzwerke AG
		67377	Gommersheim	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76857	Gossersweiler-Stein	keine	Pfalzwerke AG
		67483	Großfischlingen	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76835	Hainfeld	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76872	Hergersweiler	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76863	Herxheim bei Landau/P	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Elektrizitätswerk Herxheim
		76863	Herxheimweyher	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76831	Heuchelheim-Klingen	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76879	Hochstadt (Pfalz)	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76831	Ilbesheim bei Landau i	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76831	Impflingen	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76865	Insheim	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76889	Kapellen-Drusweiler	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76889	Kapsweyer	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67489	Kirrweiler (Pfalz)	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67483	Kleinfischlingen	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76889	Klingenmünster	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76833	Knöringen	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76829	Leinsweiler	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67487	Maikammer	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76857	Münchweiler am Klingb	keine	Pfalzwerke AG
		76889	Niederhorbach	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76889	Niederotterbach	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76887	Oberhausen b Bad Berg	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76889	Oberotterbach	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76889	Oberschlettenbach	keine	Pfalzwerke AG
		76877	Offenbach an der Queic	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76889	Pleisweiler-Oberhofen	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76857	Ramberg	keine	Pfalzwerke AG
		76829	Ranschbach	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76835	Rhodt unter Rietburg	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76857	Rinnthal	keine	Pfalzwerke AG
		76865	Rohrbach, Pfalz	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76835	Roschbach	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67487	Sankt Martin	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76889	Schweigen-Rechtenbac	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		76889	Schweighofen	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76833	Siebeldingen	EnergieSüdwest AG	Pfalzwerke AG
		76857	Silz, Pfalz	keine	Pfalzwerke AG
		76889	Steinfeld, Pfalz	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67482	Venningen	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76857	Völkersweiler	keine	Pfalzwerke AG
		76889	Vorderweidenthal	keine	Pfalzwerke AG
		76857	Waldhambach	keine	Pfalzwerke AG
		76857	Waldrohrbach	keine	Pfalzwerke AG
		76833	Walsheim	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		76857	Wernersberg	keine	Pfalzwerke AG
		76835	Weyher in der Pfalz	keine	Pfalzwerke AG

Anlage 2-10/3: Versorgungsunternehmen in der MRN nach Gemeinden

BL	Kreis	PLZ	Gemeinde	Gasversorger (aktueller Grundversorger)	Stromversorger (aktueller Grundversorger)
RHEINLAND-PFALZ	Rhein-Pfalz-Kreis	67122	Altrip, verbandsfr. Gem	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67259	Beindersheim	Stadtwerke Frankenthal GmbH	Pfalzwerke AG
		67134	Birkenheide	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67240	Bobenheim-Roxheim, v	Gemeindewerke Bobenheim	Gemeindewerke Bobenheim-Roxheim GmbH
		67459	Böhl-Iggelheim, verban	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67125	Dannstadt-Schauernhei	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Verbandsgemeindewerk Dannstadt-Schauernheim
		67373	Dudenhofen	PFALZGAS GmbH	Gemeindewerke Dudenhofen
		67136	Fußgönheim	PFALZGAS GmbH	Gemeindewerk Fußgönheim
		67259	Großniedesheim	Stadtwerke Frankenthal GmbH	Stadtwerke Frankenthal GmbH
		67374	Hanhofen	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67376	Harthausen	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67258	Heßheim	PFALZGAS GmbH	Stadtwerke Frankenthal GmbH
		67259	Heuchelheim bei Frankt	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Stadtwerke Frankenthal GmbH
		67126	Hochdorf-Assenheim	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Verbandsgemeindewerk Dannstadt-Schauernheim
		67259	Kleinniedesheim	Stadtwerke Frankenthal GmbH	Pfalzwerke AG
		67245	Lambsheim, verbandsfr	PFALZGAS GmbH	Gemeindewerke Lambsheim
		67117	Limburgerhof, verband	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67133	Maxdorf	PFALZGAS GmbH	Pfalzwerke AG
		67112	Mutterstadt, verbandsfr	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67141	Neuhofen, verbandsfr. (	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Pfalzwerke AG
		67166	Otterstadt	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Elektrizitätsversorgung (EVU) Otterstadt
		67127	Rödersheim-Gronau	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Verbandsgemeindewerk Dannstadt-Schauernheim
		67354	Römerberg, verbandsfr	Stadtwerke Speyer GmbH	Pfalzwerke AG
		67105	Schifferstadt, verbands	Thüga Rheinhessen-Pfalz	Stadtwerke Schifferstadt
		67165	Waldsee	Thüga Rheinhessen-Pfalz	EVU der Ortsgemeinde Waldsee
BADEN-WÜRTTEMBERG	krsfr.Stadt	69117	Heidelberg, Stadtkreis	Heidelberger Stadtwerke GmbH	Heidelberger Stadtwerke GmbH
	krsfr.Stadt	68159	Mannheim, Stadtkreis	MVV Energie AG	MVV Energie AG
	Neckar-Odenwald-Kreis	74740	Adelsheim	Gasversorgung Unterland GmbH	EnBW Regional AG
		74858	Aglasterhausen	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		74842	Billigheim	keine	EnBW Regional AG
		74862	Binau	keine	EnBW Regional AG
		74722	Buchen (Odenwald)	Stadtwerke Buchen GmbH	Stadtwerke Buchen GmbH
		74834	Elztal	Stadtwerke Mosbach GmbH	EnBW Regional AG
		74864	Fahrenbach	keine	EnBW Regional AG
		74736	Hardheim	Stadtwerke Walldürn GmbH	Gebrüder Eirich GmbH & Co KG
		74855	Haßmersheim	Stadtwerke Mosbach GmbH	EnBW Regional AG
		74746	Höpfingen	Stadtwerke Walldürn GmbH	EnBW Regional AG
		74928	Hüffenhardt	keine	EnBW Regional AG
		74838	Limbach, Baden	keine	EnBW Regional AG
		74821	Mosbach	Stadtwerke Mosbach GmbH	Stadtwerke Mosbach GmbH
		69427	Mudau	keine	EnBW Regional AG
		69437	Neckargerach	keine	EnBW Regional AG
		74865	Neckarzimmern	Stadtwerke Mosbach GmbH	EnBW Regional AG
		74867	Neunkirchen, b Mosbac	keine	EnBW Regional AG
		74847	Obrigheim	PFALZGAS GmbH	EnBW Regional AG
		74706	Osterburken	Stadtwerke Buchen GmbH	EnBW Regional AG
		74747	Ravenstein	keine	EnBW Regional AG
		74749	Rosenberg, Baden	keine	EnBW Regional AG
		74850	Schefflenz	keine	EnBW Regional AG
		74869	Schwarzach	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		74743	Seckach	Stadtwerke Buchen GmbH	EnBW Regional AG
		69429	Waldbrunn, Odenw	keine	EnBW Regional AG
		74731	Walldürn	Stadtwerke Walldürn GmbH	Stadtwerke Walldürn GmbH
		69439	Zwingenberg	GGEW Gruppen Gas und Elektrizitätswerk	EnBW Regional AG

Anlage 2-10/4: Versorgungsunternehmen in der MRN nach Gemeinden

BL	Kreis	PLZ	Gemeinde	Gasversorger (aktueller Grundversorger)	Stromversorger (aktueller Grundversorger)
BADEN-WÜRTTEMBERG	Rhein-Neckar-Kreis	68804	Altlußheim	Erdgas Südwest GmbH	EnBW Regional AG
		74918	Angelbachtal	Erdgas Südwest GmbH	EnBW Regional AG
		69245	Bammental	MVV Energie AG	Süwag Netz GmbH
		68782	Brühl, Baden	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		69234	Dielheim	Erdgas Südwest GmbH	EnBW Regional AG
		69221	Dossenheim	Heidelberger Stadtwerke GmbH	EnBW Regional AG
		69412	Eberbach	Stadtwerke Eberbach	Stadtwerke Eberbach
		68535	Edingen-Neckarhausen	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		74925	Epfenbach	keine	Süwag Netz GmbH
		69214	Eppelheim	Heidelberger Stadtwerke GmbH	Heidelberger Stadtwerke GmbH
		74927	Eschelbronn	MVV Energie AG	Süwag Netz GmbH
		69251	Gaiberg	keine	Süwag Netz GmbH
		69434	Heddesbach	keine	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
		68542	Heddesheim	keine	EnBW Regional AG
		69253	Heiligkreuzsteinach	keine	EnBW Regional AG
		74921	Helmstadt-Bargen	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		69502	Hemsbach	Stadtwerke Weinheim GmbH	EnBW Regional AG
		69493	Hirschberg an der Berg	HEAG Südhessische Energie AG (HSE)	EnBW Regional AG
		68766	Hockenheim	Stadtwerke Hockenheim Strom-, Gas- und Wasserv	Stadtwerke Hockenheim
		68549	Ilvesheim	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		68775	Ketsch	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		68526	Ladenburg	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		69514	Laudenbach, Bergstr	Stadtwerke Weinheim GmbH	EnBW Regional AG
		69181	Leimen, Baden	Heidelberger Stadtwerke GmbH	EnBW Regional AG
		74931	Lobbach	keine	Süwag Netz GmbH
		69254	Malsch, b Wiesloch	Erdgas Südwest GmbH	EnBW Regional AG
		69256	Mauer	MVV Energie AG	Süwag Netz GmbH
		74909	Meckesheim	MVV Energie AG	Süwag Netz GmbH
		69242	Mühlhausen, Kraichgau	Erdgas Südwest GmbH	EnBW Regional AG
		74924	Neckarbischofsheim	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		69151	Neckargemünd	Stadtwerke Neckargemünd GmbH	Süwag Netz GmbH
		74933	Neidenstein	MVV Energie AG	Süwag Netz GmbH
		68809	Neulußheim	Erdgas Südwest GmbH	EnBW Regional AG
		69226	Nußloch	Heidelberger Stadtwerke GmbH	EnBW Regional AG
		68723	Oftersheim	Stadtwerke Schwetzingen GmbH & Co KG	EnBW Regional AG
		68723	Plankstadt	Stadtwerke Schwetzingen GmbH & Co KG	EnBW Regional AG
		69231	Rauenberg	Erdgas Südwest GmbH	EnBW Regional AG
		74934	Reichartshausen	keine	EnBW Regional AG
		68799	Reilingen	Erdgas Südwest GmbH	EnBW Regional AG
		69207	Sandhausen	Heidelberger Stadtwerke GmbH	EnBW Regional AG
		69250	Schönau	keine	EnBW Regional AG
		69436	Schönbrunn	keine	EnBW Regional AG
		69198	Schriesheim	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		68723	Schwetzingen	Stadtwerke Schwetzingen GmbH & Co KG	EnBW Regional AG
		74889	Sinsheim	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		74937	Spechbach	keine	Süwag Netz GmbH
		68789	St. Leon-Rot	Erdgas Südwest GmbH	EnBW Regional AG
		74915	Waibstadt	MVV Energie AG	EnBW Regional AG
		69190	Walldorf, Baden	Stadtwerke Walldorf	Stadtwerke Walldorf
		69469	Weinheim	Stadtwerke Weinheim GmbH	Stadtwerke Weinheim GmbH
		69257	Wiesenbach, Baden	MVV Energie AG	Süwag Netz GmbH
		69168	Wiesloch	Heidelberger Stadtwerke GmbH	EnBW Regional AG
		69259	Wilhelmsfeld	keine	EnBW Regional AG
		74939	Zuzenhausen	MVV Energie AG	Süwag Netz GmbH
Gesamt MRN					

Anlage 2-10/5: Versorgungsunternehmen in der MRN nach Gemeinden

LISTE AM EMISSIONSHANDEL TEILNEHMENDER ANLAGEN IN DEUTSCHLAND

Auszug Metropol-Region Rhein Neckar - Anlagen in Baden-Württemberg und Hessen

Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) - Anlagenliste, Stand 2007

BL	Betreiber / Anlage	Anlagenort	Tätigkeit gem. RegVO	Brennstoff 1	Brennstoff 2	Brennstoff 3	CO2-Emissionen 2006 / t CO_2	Emiss.-faktor t CO2 je MWh	Brennstoff-einsatz MWh	Anlagen-Typ	eta Produktion Strom	eta Produktion Wärme	Strom- und Wärme-Produktion Strom MWh	Strom- und Wärme-Produktion Wärme MWh	Werte aus: b=Betreiber r=rechn.
BW	Deutsche Gelatine-Fabr. Stoess, Werk Eberba	Eberbach	1 Verbrennung	*Erdgas*			36.343	0,202	179.916	DT-HKW	20%	67%	35.983	120.544	r
BW	Rudolf Wild GmbH & Co. KG	Eppelheim	1 Verbrennung	Erdgas	Holz		13.187	0,202	65.282	HW	0%	87%	0	56.795	r
BW	Harpen Energie Contracting, KWKK-Anlage Kl	Heidelberg	1 Verbrennung	Erdgas			72.554	0,202	359.178	GuD-HKW	40%	47%	143.671	168.814	r
BW	SW Heidelberg HW 2 Heidelberg Boxberg	Heidelberg	1 Verbrennung	Erdgas	HEL		33	0,202	357	HW	0%		0	0	b
BW	SW Heidelberg HW 1 Heidelberg Mitte	Heidelberg	1 Verbrennung	Erdgas	HEL		259	0,202	1.875	HW	0%	37%	0	699	b
BW	SW Heidelberg HW 4 Heidelberg Pfaffengrund	Heidelberg	1 Verbrennung	Erdgas	HEL		1.178	0,202	7.852	HW	0%	70%	0	5.500	b
BW	Jungbunzlauer HKW Ladenburg	Ladenburg	1 Verbrennung	Erdgas			21.028	0,202	104.099	DT-HKW	16%	71%	16.656	73.910	r
BW	HeidelbergCement AG - Werk Leimen	Leimen	6 Zement und Kal	Steinkohle	50% EBS		544.526	0,342	*2.592.181*	HW	0%	87%	0	2.255.198	r
BW	Energiecontracting Heidelberg / Heizwerk Eter	Leimen	1 Verbrennung	Heizöl S	HEL	Holz	2.662	0,281	*20.018*	HW	0%	83%	0	*16.660*	b
BW	Wienerberger Ziegelindustrie GmbH Malsch	Malsch	8 Keramik	*Erdgas*			45.814	0,202	226.802	HW	0%	87%	0	197.318	r
BW	ERN Kraftwerk bei Roche Diagnostics Mannhe	Mannheim	1 Verbrennung	Erdgas			68.357	0,202	338.401	GuD-HKW	40%	47%	135.360	159.048	r
BW	Grosskraftwerk Mannheim AG	Mannheim	1 Verbrennung	Steinkohle			7.679.643	0,342	22.395.890	DT-HKW	35%	12%	7.811.744	2.712.955	b
BW	MVV Energie AG Heizwerk Einspeisung Nord	Mannheim	1 Verbrennung	HEL			404	0,266	1.519	HW	0%	87%	0	1.321	b
BW	MVV Energie AG Heizwerk Vogelstang	Mannheim	1 Verbrennung	HEL			292	0,266	1.098	HW	0%	87%	0	955	b
BW	MVV RHE AG MHKW Mannheim	Mannheim	1 Verbrennung	Erdgas	Restmüll		13.638	0,202	1.022.340	DT-HKW	*15,2%*	*19,6%*	*155.000*	*200.000*	b
BW	SAINT-GOBAIN GLASS Galsschmelzanl. Man	Mannheim	7 Glas	*Erdgas*			55.679	0,202	275.639	HW	0%	87%	0	239.806	r
BW	SCA Mannheim - WM 2-5	Mannheim	9 Papier und Zells	Erdgas	Holz, Rinde		43.362	0,202	*866.667*	DT-HKW	*12%*	*68%*	*100.000*	*593.333*	r
BW	SCA Mannheim - Zellstofffabrik - KW K 8+9+1	Mannheim	9 Papier und Zells	Erdgas			148.004	0,202	732.693	DT-HKW	20%	67%	146.539	490.904	r
BW	SCA Mannheim - WM 6	Mannheim	9 Papier und Zells	Erdgas			42.501	0,202	210.401	HW	0%	87%	0	183.049	r
BW	HKW Freudenberg Weinheim	Weinheim	1 Verbrennung	Erdgas	HEL		75.577	0,202	374.144	GuD-HKW	26%	58%	97.658	216.331	b
BW	Heidelberg Druckmasch. AG Werk Wiesloch W	Wiesloch	1 Verbrennung	Erdgas			6.200	0,202	103.837	HW	0%	87%	0	90.338	b
BW	Kappa Wiesloch Papier GmbH	Wiesloch	9 Papier und Zells	Erdgas			12.045	0,202	0	HW	0%	87%	0	0	außer Betrieb
HE	W. Euler Papierfabrik GmbH & Co. KG, HKW	Bensheim	1 Verbrennung	Erdgas			12.110	0,202	59.950	DT-HKW	20%	67%	11.990	40.167	2007 stillgel.
HE	Ciba Spezialitätenchemie, Kesselhaus Lamper	Lampertheim	1 Verbrennung	Erdgas			25.198	0,202	124.743	HW	0%	87%	0	108.526	r

Anlage 2-11/1: Auszug DEHST-Liste für die MRN, Anlagen in Baden-Württemberg und Hessen

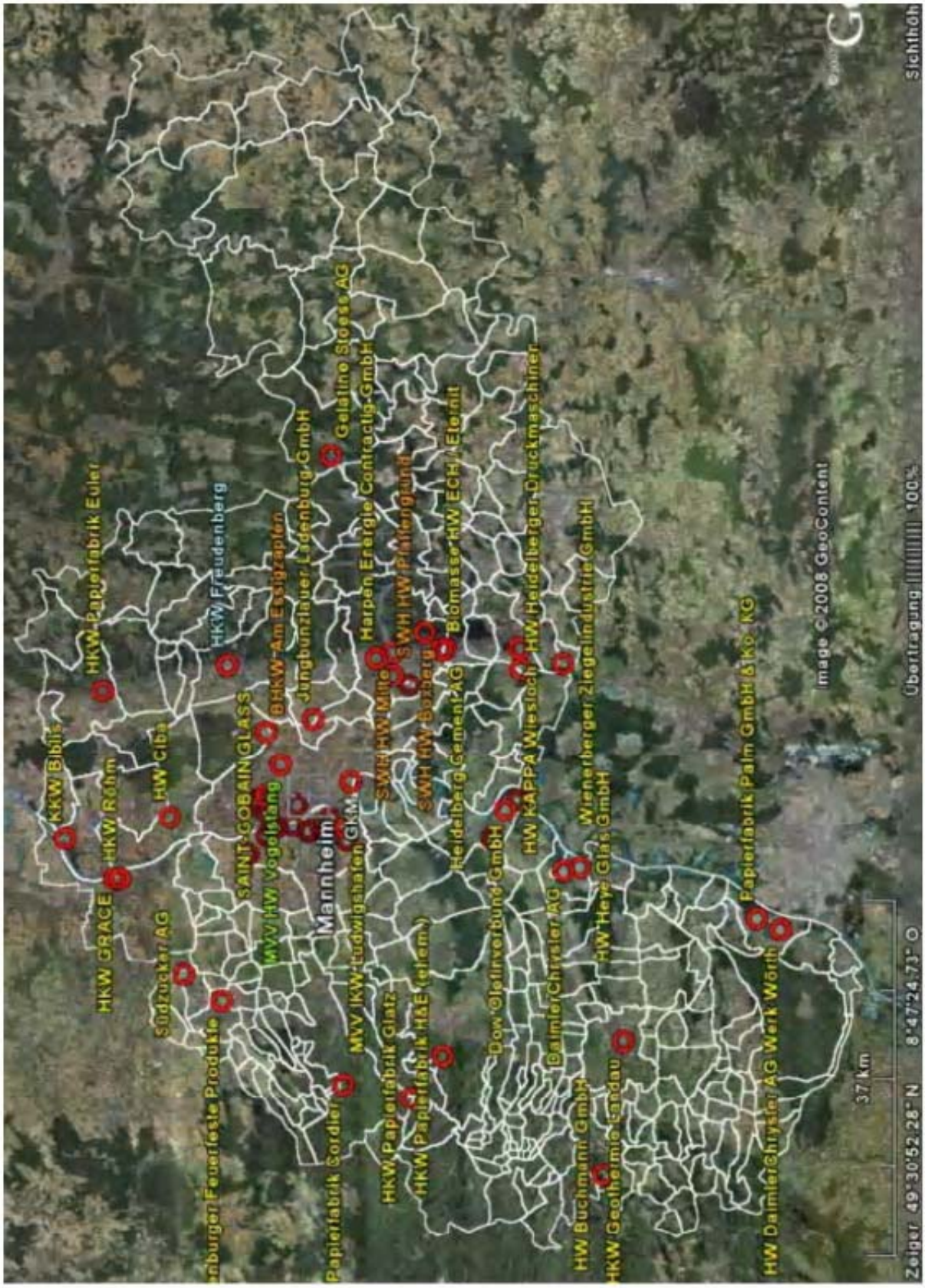
LISTE AM EMISSIONSHANDEL TEILNEHMENDER ANLAGEN IN DEUTSCHLAND

Auszug Metropol-Region Rhein Neckar - Anlagen in Rheinland-Pfalz und Ergänzungen

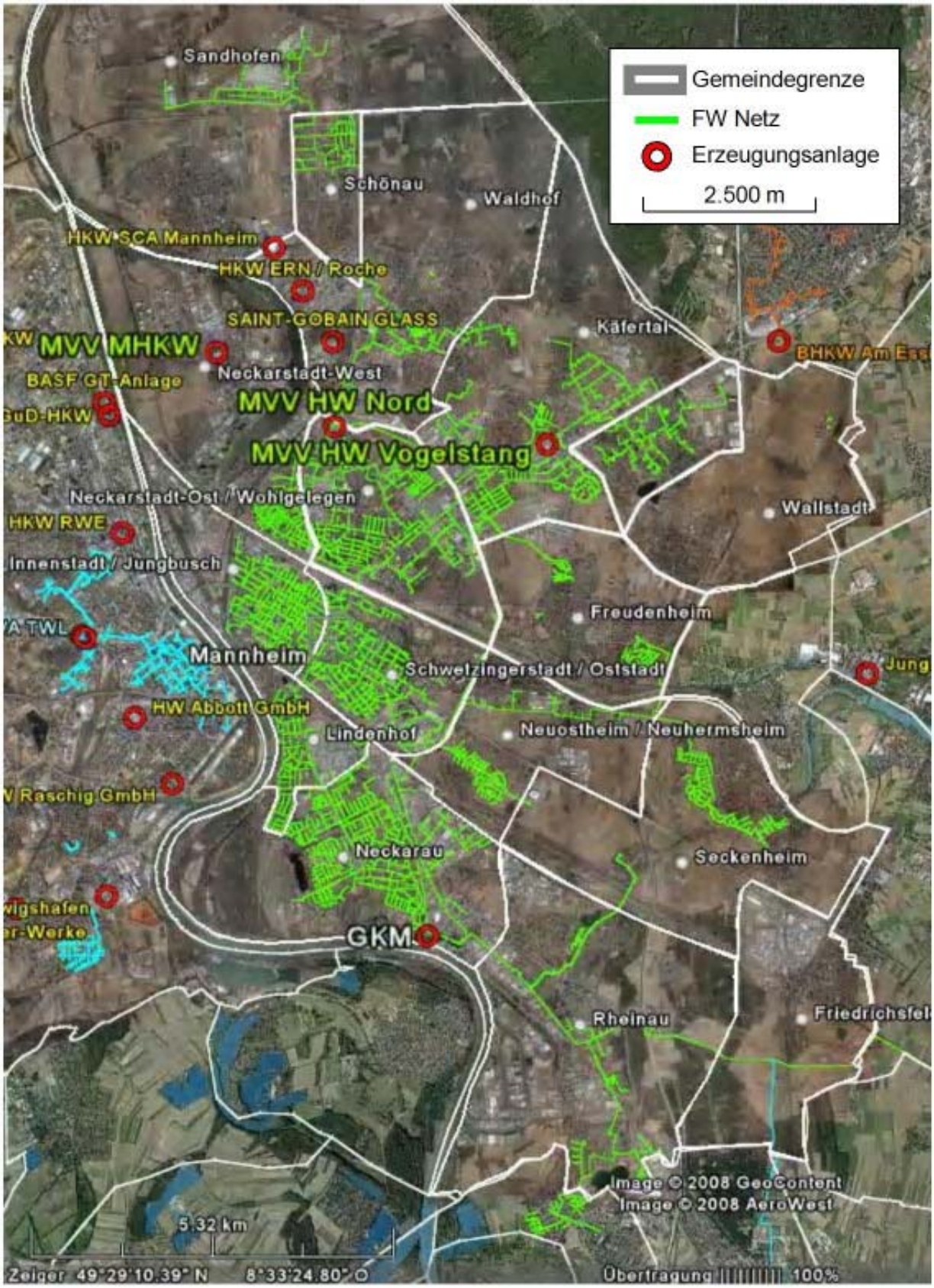
Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) - Anlagenliste, Stand 2007

BL	Betreiber / Anlage	Anlagenort	Tätigkeit gem. RegVO	Brennstoff 1	Brennstoff 2	Brennstoff 3	CO2-Emissionen 2006 / t CO_2	Emiss.-faktor t CO2 je MWh	Brennstoff-einsatz MWh	Anlagen-Typ	eta Produktion Strom	eta Produktion Wärme	Strom- und Wärme-Produktion Strom MWh	Strom- und Wärme-Produktion Wärme MWh	Werte aus: b=Betreiber r=rechn.
RP	Buchmann GmbH Kartonfabrik	Annweiler- Sarnstal	9 Papier und Zells	Erdgas			84.087	0,202	416.272	GT-HKW	29%	58%	120.719	241.438	r
RP	Cordier Spezialpapier GmbH, Papierf. m. Heiz	Bad Dürkheim	9 Papier und Zells	*Erdgas*			4.284	0,202	21.208	HW	0%	87%	0	18.451	r
RP	Cordier Spezialpapier GmbH, Papierfabrik Sch	Bad Dürkheim	1 Verbrennung	*Erdgas*			16.482	0,202	81.594	HW	0%	87%	0	70.987	r
RP	DaimlerChrysler AG, Heizwerk Germersheim	Germersheim	1 Verbrennung	*Erdgas*			3.635	0,202	17.995	HW	0%	87%	0	15.656	r
RP	Heye Glas GmbH Germersheim	Germersheim	7 Glas	*Erdgas*			57.182	0,202	283.079	HW	0%	87%	0	246.279	r
RP	Hagenburger Feuerfeste Produkte für Gießere	Grünstadt	8 Keramik	*Erdgas*			5.379	0,202	26.629	HW	0%	87%	0	23.167	r
RP	Abbott GmbH & Co. KG/ ERN Kessehaus	Ludwigshafen	1 Verbrennung	Erdgas	HEL		18.163	0,202	89.916	GT-HKW	29%	58%	26.076	52.151	r
RP	BASF AG, Gasturbinen-Anlage	Ludwigshafen	1 Verbrennung	*Erdgas*			5.616	0,202	27.802	GT-HKW	29%	58%	8.063	16.125	r
RP	BASF AG, Dampfkessel U 160	Ludwigshafen	1 Verbrennung	*Erdgas*			174.725	0,202	864.975	DT-HKW	20%	67%	172.995	579.533	r
RP	BASF AG, Kraftwerk Mitte (Öl) - Schnellstartre	Ludwigshafen	1 Verbrennung	*HEL*			13.651	0,266	51.320	HW	0%	87%	0	44.648	r
RP	BASF AG, Dampfüberhitzung der Synthesegas	Ludwigshafen	1 Verbrennung	*Synthesegas*			22.897	3,600	6.360	HW	0%	87%	0	5.533	r
RP	BASF AG, Salzerhitzer der Melaminfabrik - Ba	Ludwigshafen	1 Verbrennung	*Erdgas*			45.575	0,202	225.619	HW	0%	87%	0	196.288	r
RP	BASF Kraftwerk Nord, ab Mai 05 red. Betrieb v	Ludwigshafen	1 Verbrennung	Steinkohle	Erdgas		350.844	0,342	1.025.860	DT-HKW	20%	67%	*205.172*	*687.326*	r
RP	MVV Industriekraftwerk Ludwigshafen	Ludwigshafen	1 Verbrennung	*Erdgas*			43.219	0,202	213.955	GuD-HKW	40%	47%	85.582	100.559	r
RP	Raschig GmbH, Kesselhaus Ludwigshafen	Ludwigshafen	1 Verbrennung	*Heizöl S*			22.201	0,281	79.007	HW	0%	87%	0	68.736	r
RP	RWE Power AG HKW BASF Ludwigshafen	Ludwigshafen	1 Verbrennung	Erdgas			1.099.923	0,202	5.445.163	GuD-HKW	*42%*	*39%*	2.286.969	2.123.614	r
RP	TWL AG Fernheizwerk Pfingstweide	Ludwigshafen	1 Verbrennung	Erdgas	HEL		772	0,202	3.683	HW	0%	85%	0	3.130	b
RP	TWL AG FHKW Gesamtanlage	Ludwigshafen	1 Verbrennung	Erdgas	HEL		12.719	0,202	60.600	GuD-HKW	32%	39%	19.300	23.720	b
RP	Wöllner-Werke Wasserglasschmelzanl. Ludwi	Ludwigshafen	7 Glas	*Erdgas*			26.123	0,202	129.322	HW	0%	87%	0	112.510	r
RP	Papierfabrik Julius Glatz GmbH Neidenfels, Hk	Neidenfels	1 Verbrennung	Erdgas			45.079	0,202	223.163	DT-HKW	20%	67%	44.633	149.519	b
RP	SEC Betriebsstätte HKW H&E Neustadt (stillge	Neustadt a.d.W.	1 Verbrennung	Steinkohle	Erdgas	HEL	0	0,342	0	DT-HKW	20%	67%	0	0	außer Betrieb
RP	Südzucker AG Mannheim, Zuckerfabrik Offste	Obrigheim	1 Verbrennung	*Erdgas*			150.975	0,202	747.401	DT-HKW	20%	67%	149.480	500.759	r
RP	Dow Olefinverbund GmbH, Haltermann Speye	Speyer	2 Raffinerien	*HEL*	(Heizöle)		36.166	0,266	135.962	HW	0%	87%	0	118.287	r
RP	Saint-Gobain Isover G+H AG Werk Speyer	Speyer	7 Glas	*Erdgas*			59.583	0,202	294.965	HW	0%	87%	0	256.620	r
RP	Stadtwerke Speyer GmbH HKW Speyer	Speyer	1 Verbrennung	Erdgas	HEL		14.150	0,202	70.050	DT-HKW	20%	67%	14.010	46.933	r
RP	GRACE Holding GmbH Co-Generation-Anlage	Worms	1 Verbrennung	Erdgas			81.810	0,202	405.000	GT-HKW	29%	58%	117.450	234.900	r
RP	GRACE Holding GmbH Dampfkessel-Anlage	Worms	1 Verbrennung	Erdgas			5.616	0,202	27.802	HW	0%	87%	0	24.188	r
RP	DaimlerChrysler AG (Werk Wörth) Heizwerk C	Wörth	1 Verbrennung	Erdgas			37.366	0,202	184.980	HW	0%	87%	0	160.933	r
RP	Papierfabrik Palm GmbH & Co. KG Werk Wör	Wörth	9 Papier und Zells	Erdgas			115.905	0,202	573.787	DT-HKW	4,0%	88%	22.951	504.933	r
Summe Strom- / Wärmeerzeugung davon Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung							**11.474.700**		**41.798.400**		*28,5%*	*34,8%*	**11.928.000**	**14.559.100 10.037.500**	
Ergänzung: Kraftwerke / Anlagen, die nicht am Emissionshandel teilnehmen															
HE	*RWE Power AG AKW Biblis*	*Biblis*		*Kernenergie*					*44.540.000*	*AKW*	*32%*	*0%*	*14.250.000*		*b (Homepage)*
BW	*Biomassekraftw. Mannheim MVV Umwelt*	*Mannheim*		*Altholz*					*408.000*	*DT-HKW*	*33%*	*0%*	*134.640*	*0*	*b*
BW	*Biomasse-HKW Odenwald / Buchen*	*Buchen*		*Altholz*					*110.000*	*DT-HKW*	*26%*		*28.200*	*0*	*b (Homepage)*
RP	*Biomasse-HKW Frankenthal (Pfalzwerke / KK*	*Buchen*		*Altholz*					*105.000*	*DT-HKW*	*16%*	*59%*	*16.800*	*61.950*	*b (Homepage)*
RP	*BASF Klärschlammverbrennung*	*Ludwigshafen*	*1 Verbrennung*	*Restmüll*	*Erdgas*				*54.500*	*DT-HKW*		*95%*		*51.870*	*b (TWL)*
RP	*TWL AG MVA*	*Ludwigshafen*	*1 Verbrennung*	*Restmüll*	*Erdgas*				*516.500*	*DT-HKW*	*16%*	*18%*	*82.120*	*93.310*	*b*
RP	*BASF AG GuD-Anlage, Inbetriebnahme 2005*	*Ludwigshafen*	*1 Verbrennung*	*Erdgas*			*1.690.190*	*0,202*	*8.367.277*	*GuD-HKW*	*44,0%*	*44,0%*	*3.681.602*	*3.681.602*	*r*

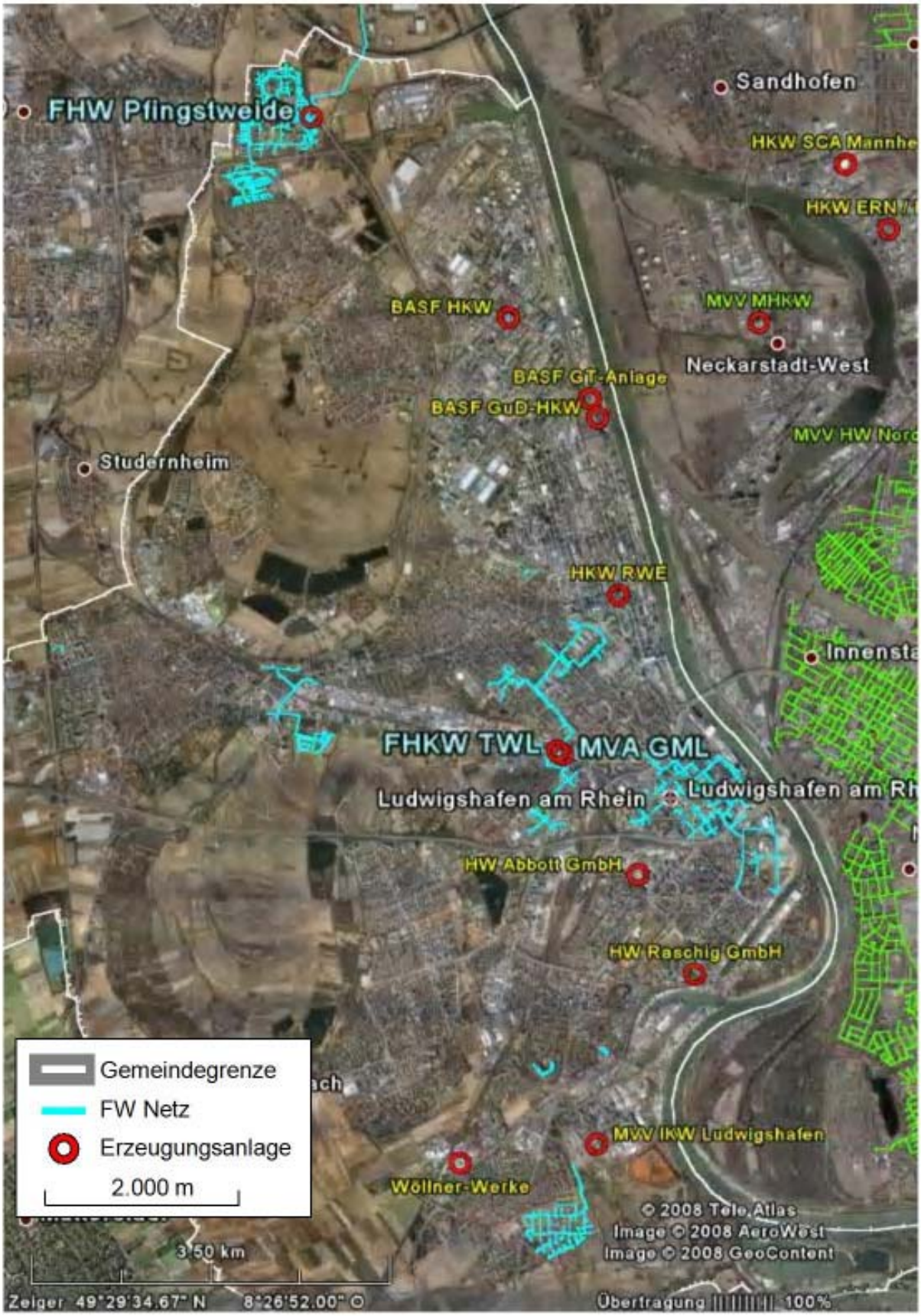
Anlage 2-11/2: Auszug DEHST-Liste für die MRN, Anlagen in Rheinland-Pfalz und Ergänzungen Kernenergie, Biomasse, Restmüll, Neue Anlagen



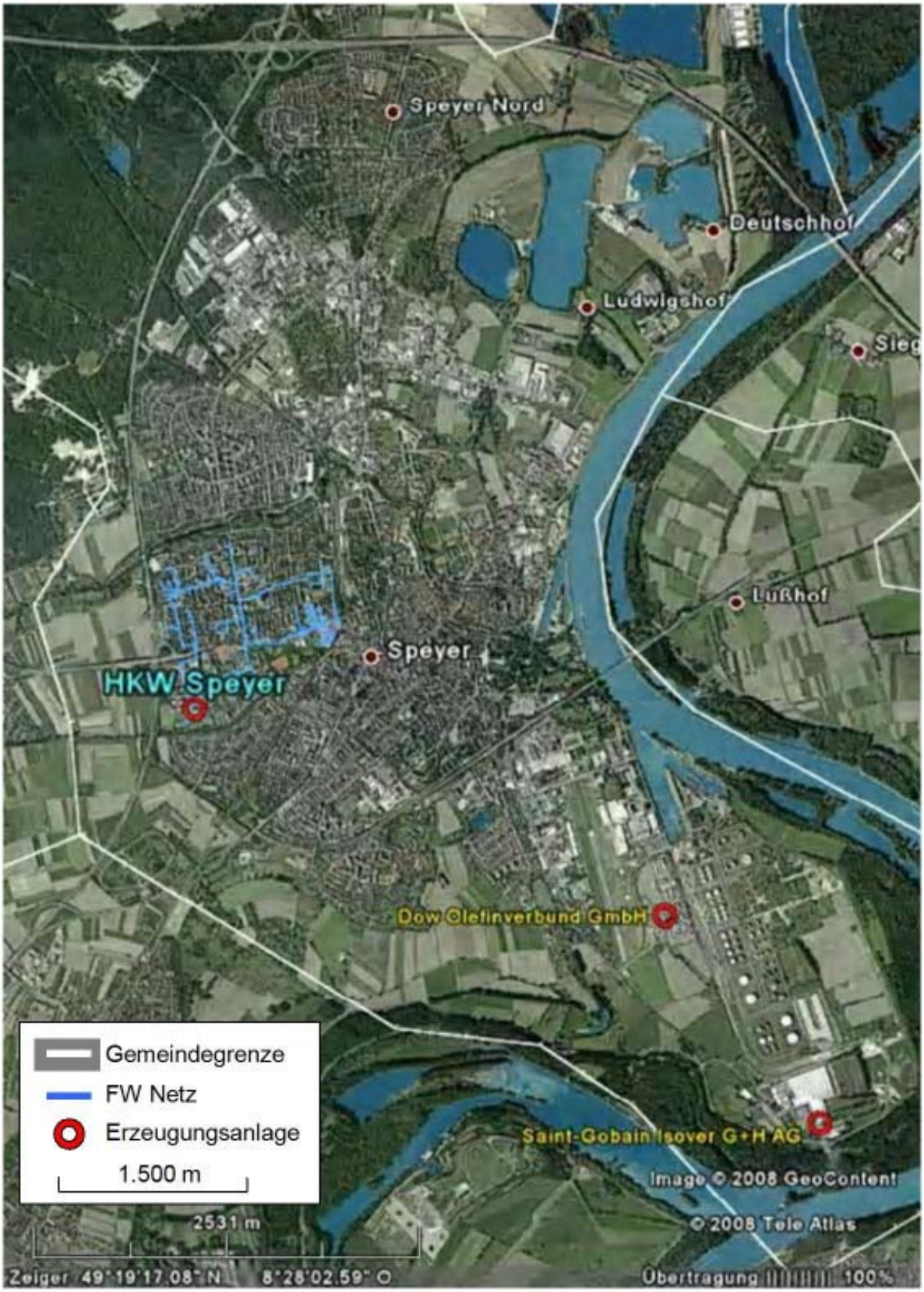
Anlage 2-12: Luftbild MRN mit den DEHST-Anlagen in der Region



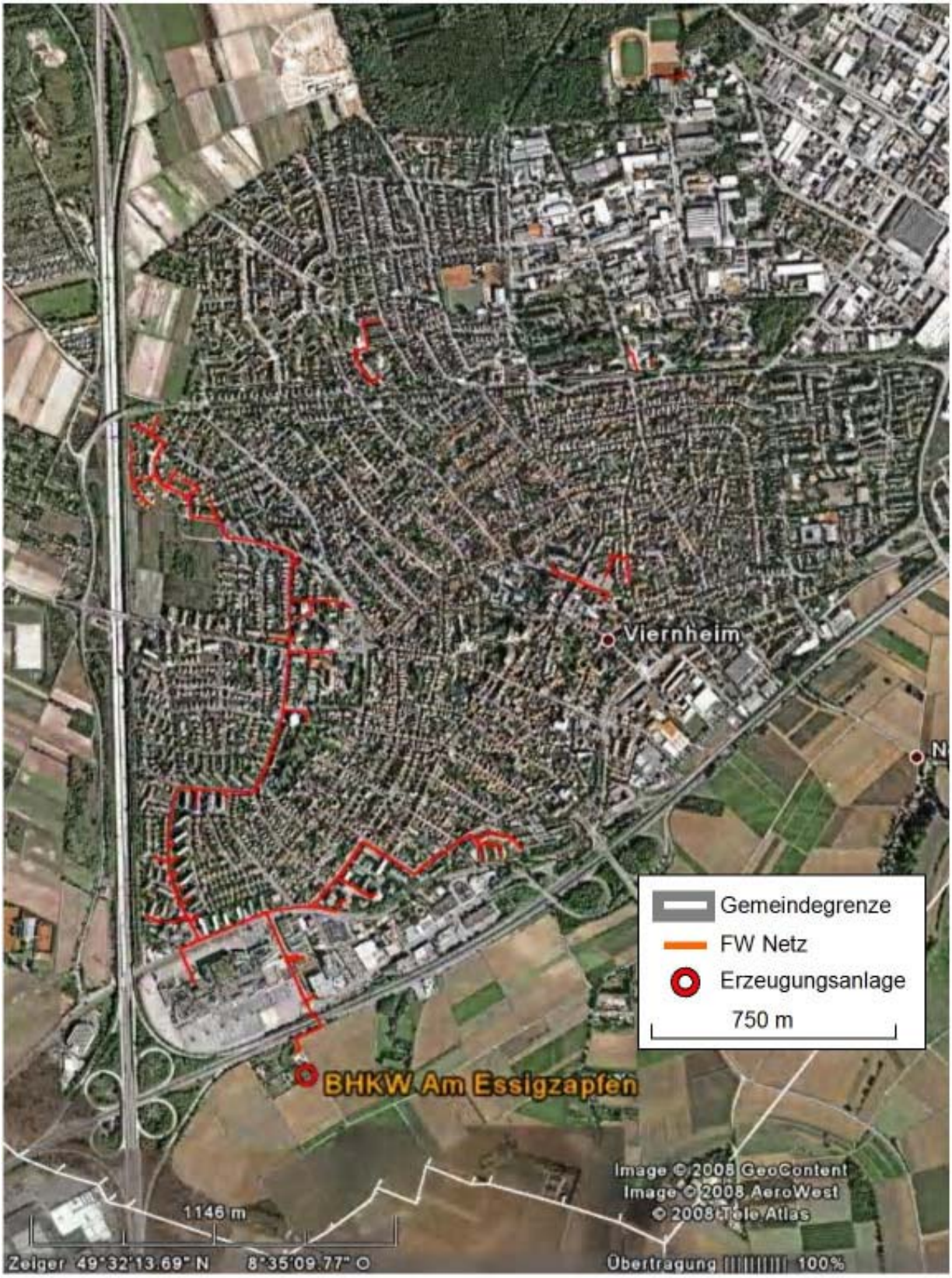
Anlage 2-13/1: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Mannheim



Anlage 2-13/2: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Ludwigshafen

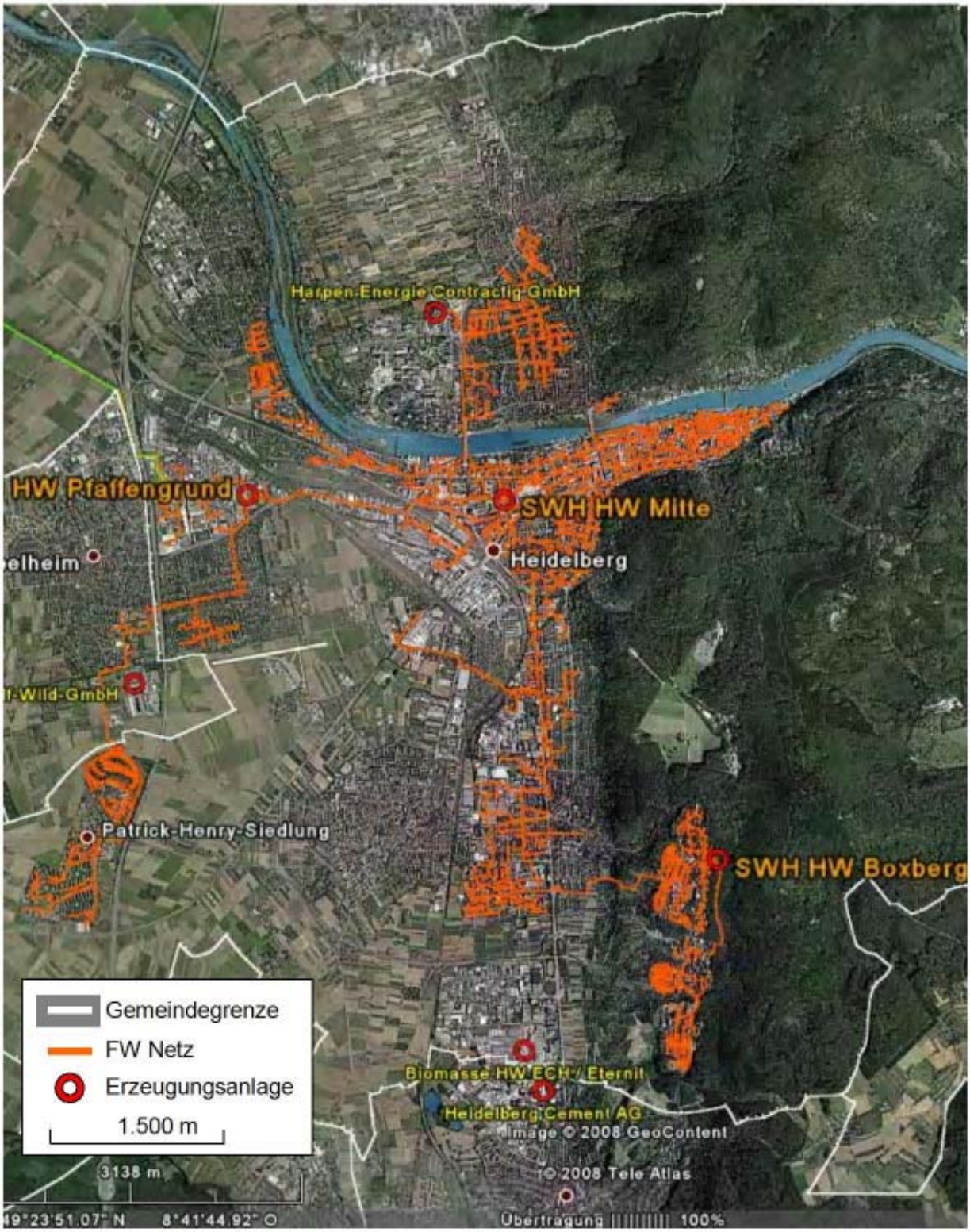


Anlage 2-13/3: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Speyer

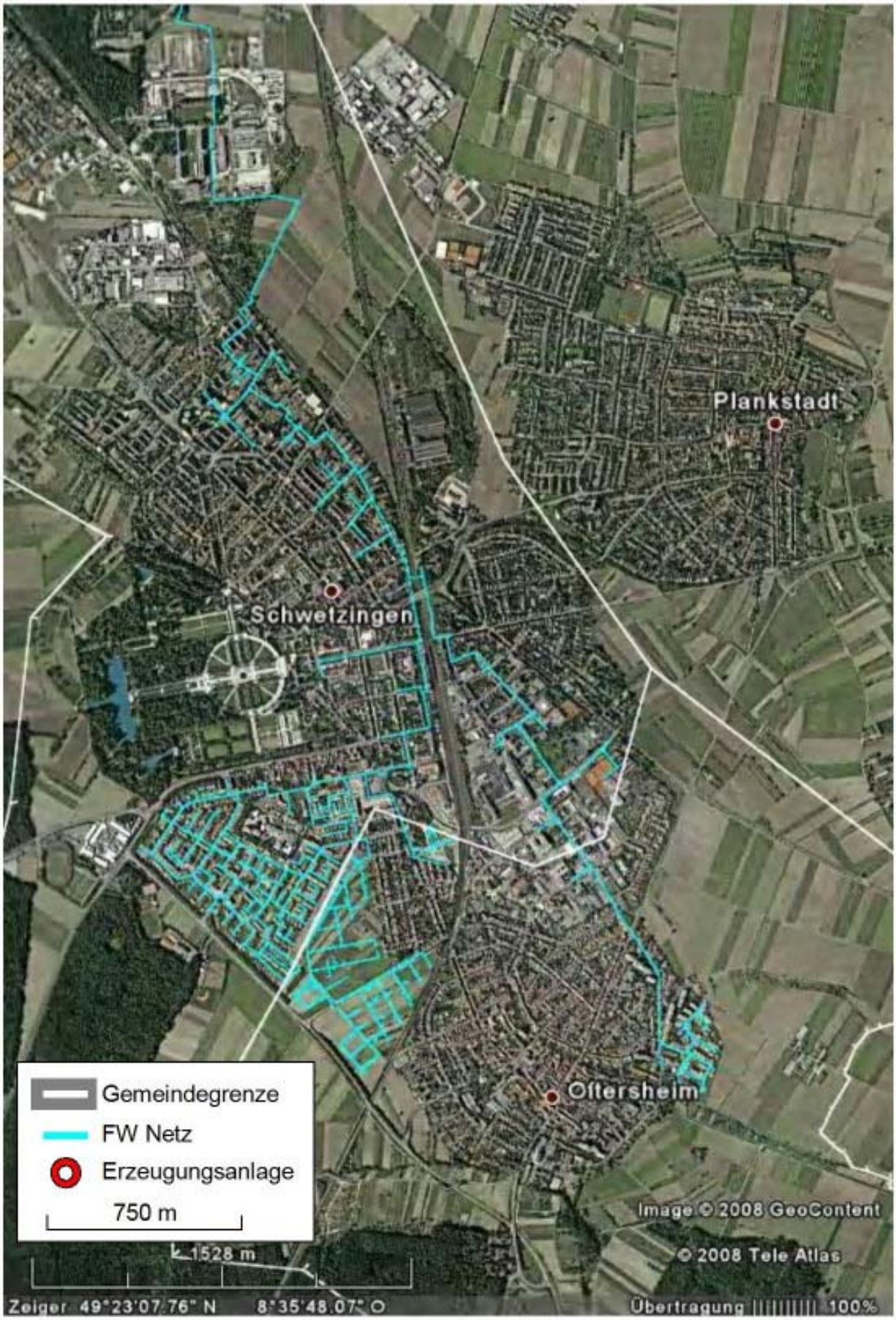


Anlage 2-13/4: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Viernheim

Anlage 2-13/5: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Freudenberg Weinheim



Anlage 2-13/6: Luftbild mit FW-Netz und Erzeugungsanlagen Heidelberg



Anlage 2-13/7: Luftbild mit FW-Netz Schwetzingen / Oftersheim

BHKW-Anlagen: Basis Datenbank Hessen-Energie + eigene Recherchen + Angaben der Versorgungsunternehmen
Auszug Metropol-Region Rhein-Neckar - Anlagen Baden-Württemberg

						Haupt-	KWK-Anlage								Kesselanlagen		Gesamtwärme	
BL	PLZ	Ort	Anlage, Name	Straße, Betreiber	Bauart	brennst.	Pel kW	h/a	MWhel/a	eta_el	Qth kW	MWhth/a	eta_th	MWhHu/a	MWhth/a	MWhHu/a	MWhth/a	MWhHu/a
BW	74740	Adelsheim			BHKW	Erdgas	840	3.500	2.940	29,6%	1.572	5.502	55,4%	9.932	971	1.387	6.473	11.319
BW	74740	Adelsheim	Eckenberg-Gymnasium	ABB Gebäudetech	BHKW	Erdgas	50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
BW	69245	Bammental	BHKW im Hollmuth	Im Hollmuth	BHKW	Klärgas (H	75	3.431	257		123	552		956	97	139	650	1.095
BW	74722	Buchen	BHKW Hallenbad	SW Buchen	BHKW	Erdgas	810	3.500	2.835	28,6%	1.600	5.600	56,4%	9.924	988	1.412	6.588	11.335
BW	69221	Dossenheim	Schul- und Sportzentrum	Kraftwärmeanlage	BHKW	Erdgas	110	3.500	385	28,3%	220	770	56,7%	1.359	136	194	906	1.553
BW	69412	Eberbach	BHKW Hallenbad	SW Eberbach	BHKW	Erdgas	408	3.500	1.428	38,4%	495	1.733	46,6%	3.718	306	437	2.038	4.155
BW	69115	Heidelberg	BHKW Alte Stadtgärtnere	SW Heidelberg, P	BHKW	Erdgas	224	2.810	629		366	1204		2121	212	303	1.416	2.425
BW	69117	Heidelberg	Schmieder Klinik	SW Heidelberg, S	BHKW	Erdgas	50	8.116	406		84	624		1.196	110	157	734	1.353
BW	69118	Heidelberg	BHKW Köpfel	SW Heidelberg, S	BHKW	Erdgas	165	3.625	598		330	1089		1.855	192	275	1.282	2.129
BW	69118	Heidelberg	Biogasanlge Stift Neubur	SW Heidelberg, S	BHKW		50	8.125	406		96	735		1.336	130	185	864	1.521
BW	69120	Heidelberg	BHKW Zoo	SW Heidelberg, T	BHKW	Erdgas	50	5.818	291		95	559		1.072	99	141	657	1.213
BW	69121	Heidelberg	BHKW Blaue Heimat	SW Heidelberg, K	BHKW	Erdgas	50	4.237	212		80	374		669	66	94	440	764
BW	69117	Heidelberg	BHKW Embl	SW Heidelberg, M	BHKW	Erdgas	50	8.452	423		96	746		1.488	132	188	878	1.676
BW	69123	Heidelberg	Klärwerk Süd	SW Heidelberg, M	BHKW	Klärgas (H	588	7.330	4310		978	3878		14.524	684	978	4.562	15.502
BW	69502	Hemsbach/Berg	Bildungszentrum Hemsbach		BHKW	Erdgas	90	3.500	315	29,4%	170	595	55,6%	1.071	105	150	700	1.221
BW	68766	Hockenheim	Freizeitbad Aquadrom	SW Hockenheim	BHKW	Erdgas	300	3.500	1.050	28,3%	600	2.100	56,7%	3.706	371	529	2.471	4.235
BW	68766	Hockenheim		SW Hockenheim	BHKW	Erdgas	780	3.500	2.730	31,9%	1.300	4.550	53,1%	8.565	803	1.147	5.353	9.712
BW	68766	Hockenheim	Kläranlage	SW Hockenheim	BHKW	Klärgas	90	3.500	315	28,3%	180	630	56,7%	1.112	111	159	741	1.271
BW	68549	Ilvesheim	Blindenschule	ABB Gebäudetech	BHKW	Erdgas	50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
BW	68526	Ladenburg	Modehaus		BHKW	Erdgas	45	3.500	158	23,6%	117	410	61,4%	667	72	103	482	770
BW	69181	Leimen	Alte Fabrik, St.Ilgen	SW Heidelberg, T	BHKW	Erdgas	5,5	4.656	26		13	89		165	16	22	105	187
BW	69181	Leimen	BHKW Untere Hardt St.Il	SW Heidelberg, J	BHKW	Klärgas (H	185	5.477	1013		281	1488		3.262	263	375	1.751	3.637
BW	69256	Mauer	BHKW Schulzentrum Ma	Kirchenstr. 28,	BHKW	Erdgas	50	5.362	268		96	497		956	88	125	584	1.082
BW	74909	Meckesheim	BHKW Meckesheimer Ce	SW Heidelberg, M	BHKW	Klärgas (H	75	5.823	437		123	775		1.521	137	195	912	1.717
BW	74821	Mosbach	OT Waldstadt	SW Mosbach	BHKW	Erdgas	825	3.500	2.888	28,3%	1.650	5.775	56,7%	10.191	1.019	1.456	6.794	11.647
BW	74821	Mosbach	OT Lohrtal	SW Mosbach	BHKW	Erdgas	998	3.500	3.493	28,3%	1.996	6.986	56,7%	12.328	1.233	1.761	8.219	14.089
BW	74821	Mosbach	Bäder (?)	SW Mosbach	BHKW	Erdgas	968	3.500	3.388	28,3%	1.936	6.776	56,7%	11.958	1.196	1.708	7.972	13.666
BW	74924	Neckarbischofsh	BHKW Schwarzbachtal	SW Heidelberg, In	BHKW	Klärgas (H	90	4.621	416		281	613		1.349	108	155	722	1.503
BW	69151	Neckargemünd	Gehörlosenschule	ABB Gebäudetech	BHKW	Erdgas	50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
BW	69226	Nußloch	BHKW Olympiahalle	SW Heidelberg, Kurpfalzstr.		Erdgas	11	7.388	81		25	176		335	31	44	207	379
BW	69207	Sandhausen	Nahwärmenetz		BHKW	Erdgas	4.000	3.500	14.000	28,3%	8.000	28.000	56,7%	49.412	4.941	7.059	32.941	56.471
BW	69207	Sandhausen	Friedrich-Ebert Schulzent	Kraftwärmeanlage	BHKW	Erdgas	110	3.500	385	28,3%	220	770	56,7%	1.359	136	194	906	1.553
BW	74889	Sinsheim	BHKW Sinsheim	SW Heidelberg, L	BHKW	Klärgas (H	275	113	31		499	23		162	4	6	28	168
BW	68789	St.Leon Rot	SAP Kraft-Wärme-Kälte.	Kopplung	BHKW	Erdgas	3.000	1.967	5.900	31,9%	5.000	9.833	53,1%	18.510	1.735	2.479	11.569	20.989
BW	69190	Walldorf	Schulzentrum/Bäderanlag	SW Walldorf			549	3.500	1.920	28,3%	1.097	3.840	56,7%	6.776	678	968	4.518	7.745
BW	69190	Walldorf	Astorstift/Hoppstift	SW Walldorf			80	3.838	307	27,2%	170	652	57,8%	1.129	115	164	768	1.293
BW	69469	Weinheim	Nahwärme Händelstraße	SW Weinheim	BHKW	Erdgas	50	3.380	169	28,3%	100	338	56,7%	596	60	85	398	682
BW	69469	Weinheim	Bürozentrum Am Multring	SW Weinheim	BHKW	Erdgas	110	782	86	30,2%	200	156	54,8%	285	28	39	184	325
BW	69469	Weinheim	Hallenbad	SW Weinheim	BHKW	Erdgas	238	3.613	860	31,7%	400	1.445	53,3%	2.712	255	364	1.700	3.077
BW	69469	Weinheim	Bodelschwingh-Heim	SW Weinheim	BHKW	Erdgas	50	3.020	151	29,4%	100	305	58,8%	527	54	77	359	604
BW	69469	Weinheim	Kreispflegeheim	SW Weinheim	BHKW	Erdgas	210	5.238	1.100	31,0%	365	1.912	54,0%	3.543	337	482	2.249	4.025
BW	69168	Wiesloch	Freibad	Imtech Deutschlan	BHKW	Erdgas	50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695

Anlage 2-14/1: BHKW-Anlagen und Erzeugungsanlagen von Fernwärmeinseln in der MRN nach Gemeinden – Baden-Württemberg

BHKW-Anlagen: Basis Datenbank Hessen-Energie + eigene Recherchen + Angaben der Versorgungsunternehmen
Auszug Metropol-Region Rhein-Neckar - Anlagen Hessen

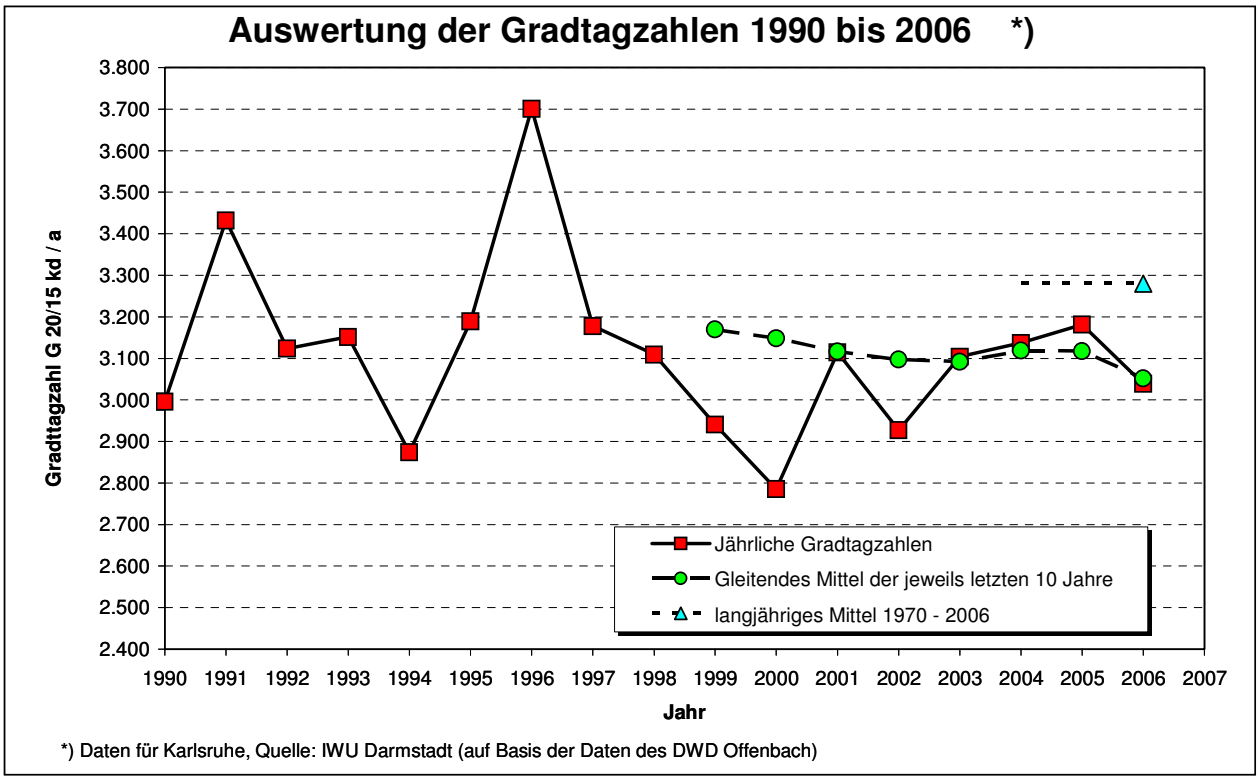
						Haupt-	KWK-Anlage								Kesselanlagen		Gesamtwärme	
BL	PLZ	Ort	Anlage, Name	Straße, Betreiber	Bauart	brennst.	Pel kW	h/a	MWhel/a	eta_el	Qth kW	MWhth/a	eta_th	MWhHu/a	MWhth/a	MWhHu/a	MWhth/a	MWhHu/a
HE	64625	Bensheim	Christoffel Blindenmission e.V		BHKW	Erdgas	50	3.500	175	28,3%	100	350	56,7%	618	62	88	412	706
HE	64625	Bensheim	Altenheim		BHKW		25	3.500	88	28,3%	50	175	56,7%	309	31	44	206	353
HE	64625	Bensheim	Altenheim	Bensheim-Auerba	BHKW		14	3.500	49	28,6%	32	112	65,3%	175	20	28	132	203
HE	64625	Bensheim	Hallenbad		BHKW	Erdgas	150	3.500	525	28,3%	300	1.050	56,7%	1.853	185	265	1.235	2.118
HE	64625	Bensheim	Seebergschule	Hessen-Energie	BHKW		50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
HE	64625	Bensheim	Geschwister-Scholl-Schul	Hessen-Energie	BHKW		50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
HE	68647	Biblis			BHKW	Erdgas	150	3.500	525	29,4%	300	1.050	58,8%	1.821	185	265	1.235	2.086
HE	68647	Biblis	Altenheim	Haus am Weichwe	BHKW	Erdgas	18	3.500	63	36,7%	32	112	65,3%	175	20	28	132	203
HE	68642	Bürstadt	Textil Kleber		BHKW	Erdgas	660	3.500	2.310	28,3%	1.320	4.620	56,7%	8.153	815	1.165	5.435	9.318
HE	64683	Einhausen	Rathaus/Hallenbad	HSE	BHKW	Erdgas	100	4.000	400	29,4%	200	800	58,8%	1.388	141	202	941	1.589
HE	64683	Einhausen		HSE	BHKW	Erdgas	100	3.500	350	28,3%	200	700	56,7%	1.235	124	176	824	1.412
HE	64658	Fürth	Heinrich-Böll-Schule	Hessen-Energie	BHKW		50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
HE	67269	Grünstadt		Böckelhaube 11	BHKW	Erdgas	295	3.500	1.033	36,0%	501	1.754	61,1%	2.929	309	442	2.063	3.371
HE	64646	Heppenheim	Kreiskrankenhaus Viernh	HSE	BHKW	Erdgas	1196	3.500	4.186	37,9%	1.576	5.516	49,9%	11.279	973	1.391	6.489	12.669
HE	64646	Heppenheim	Einkaufpassage Heppenh	Lehrstr.28 Einkauf	BHKW	Erdgas	168	3.500	588	35,2%	238	833	49,8%	1.672	147	210	980	1.882
HE	64646	Heppenheim	Bürogebäude		BHKW	Erdgas	25	3.500	88	28,3%	50	175	56,7%	309	31	44	206	353
HE	64646	Heppenheim	Starkenburghalle		BHKW	Erdgas	18	3.500	63	28,3%	36	126	56,7%	222	22	32	148	254
HE	64646	Heppenheim	Starkenburg-Gymnasium	Hessen-Energie	BHKW		50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
HE	68623	Lampertheim	Lessing-Gymnasium	Hessen-Energie	BHKW		50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
HE	68623	Lampertheim			BHKW	Erdgas	187	3.500	655	28,3%	374	1.309	56,7%	2.310	231	330	1.540	2.640
HE	68623	Lampertheim			BHKW	Erdgas	130	3.500	455	28,3%	260	910	56,7%	1.606	161	229	1.071	1.835
HE	68623	Lampertheim	Gewerbebetrieb		BHKW	Erdgas	14	3.500	49	28,3%	28	98	56,7%	173	17	25	115	198
HE	64686	Lautertal	Gewerbebetrieb		BHKW		36	3.500	126	28,3%	72	252	56,7%	445	44	64	296	508
HE	64653	Lorsch	Chirurgisch - Orthopädisc	Waldstraße 13	BHKW	Erdgas	110	3.500	385	33,0%	194	679	58,3%	1.189	120	171	799	1.360
HE	68519	Viernheim	Alexander-von-Humboldt-	Hessen-Energie	BHKW		50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
HE	68519	Viernheim	Nibelungenschule	SW Viernheim	BHKW	Erdgas	50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
HE	68519	Viernheim	BWKW Essigzapfen (Ann	SW Viernheim	BHKW	Erdgas	2.160	3.500	7.560	31,9%	3.600	12.600	53,1%	23.718	2.224	3.176	14.824	26.894
HE	68519	Viernheim	BHKW Rathaus (Annahm	SW Viernheim	BHKW	Erdgas	330	3.500	1.155	31,2%	570	1.995	53,8%	3.706	352	503	2.347	4.209

Anlage 2-14/2: BHKW-Anlagen und Erzeugungsanlagen von Fernwärmeinseln in der MRN nach Gemeinden - Hessen

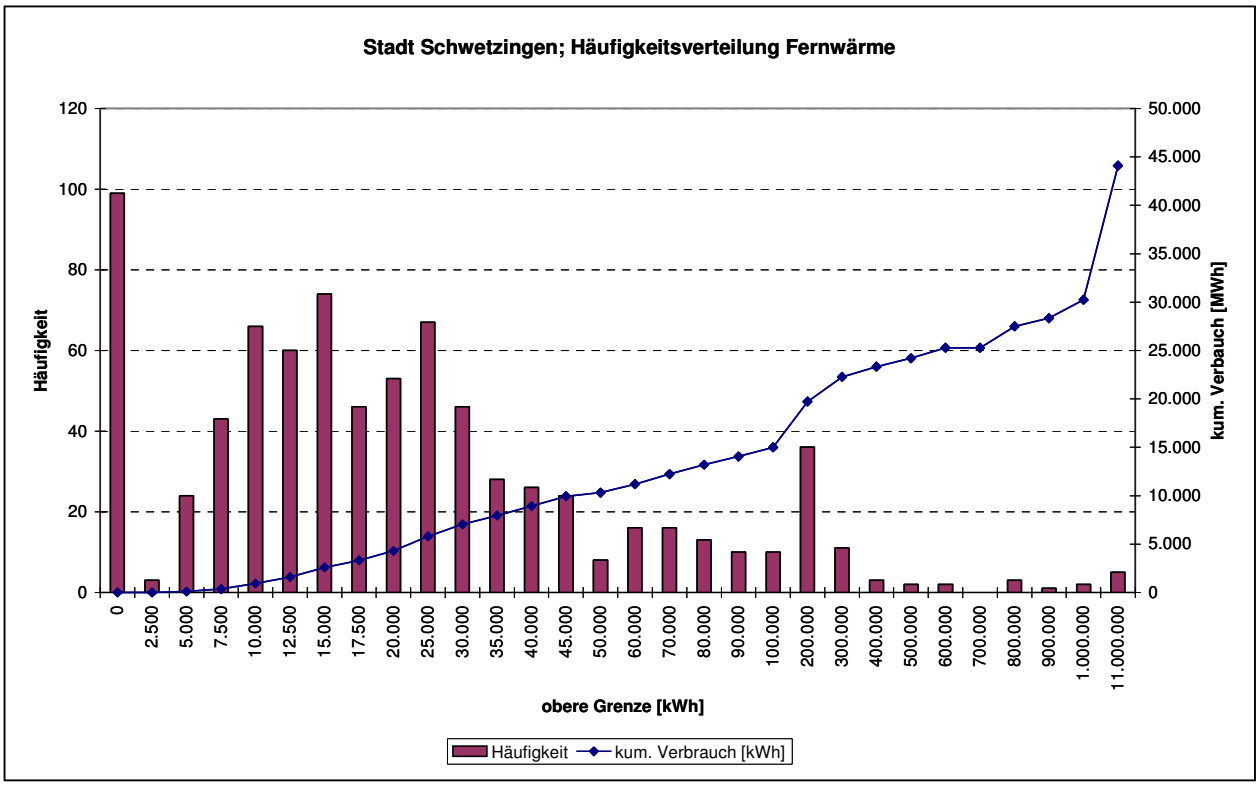
BHKW-Anlagen: Basis Datenbank Hessen-Energie + eigene Recherchen + Angaben der Versorgungsunternehmen
Auszug Metropol-Region Rhein-Neckar - Anlagen Rheinland-Pfalz

						Haupt-	KWK-Anlage								Kesselanlagen		Gesamtwärme	
BL	PLZ	Ort	Anlage, Name	Straße, Betreiber	Bauart	brennst.	Pel kW	h/a	MWhel/a	eta_el	Qth kW	MWhth/a	eta_th	MWHhu/a	MWhth/a	MWhHu/a	MWhth/a	MWHhu/a
RP	67098	Bad Dürkheim	Weidenhof		BHKW	Erdgas	18	3.500	63	31,0%	38	133	65,5%	207	23	34	156	241
RP	67280	Ebertsheim	Hotel		BHKW	Erdgas	18	3.500	63	31,0%	38	133	65,5%	207	23	34	156	241
RP	67280	Ebertsheim	nicht berücksichtigt wegen Ersatz durch Neu		BHKW	Erdgas	24	3.500	84	25,0%	64	224	66,7%	343	40	56	264	399
RP	67280	Ebertsheim	Technisch-ökologischer E	Ersatz für Altanlag	BHKW	Erdgas	18	3.500	63	31,0%	38	133	65,5%	207	23	34	156	241
RP	67227	Frankental	Saar-Ferngas AG	Erdgasspeicher/P	BHKW	Erdgas	11	3.500	39	28,3%	22	77	56,7%	136	14	19	91	155
RP	67227	Frankental	Wohnanlage		BHKW	Erdgas	34	3.500	119	28,3%	68	238	56,7%	420	42	60	280	480
RP	67454	Haßloch	BHKW Badepark	Badepark Haßloch	BHKW	Erdgas	864	3.500	3.024	31,5%	1.470	5.145	53,5%	9.611	908	1.297	6.053	10.908
RP	76863	Herxheim	Waldstadion und Freibad	Waldbad, Gemein	BHKW	Erdgas	65	3.500	228	28,3%	130	455	56,7%	803	80	115	535	918
RP	76870	Kandel			BHKW	Erdgas	60	3.500	210	28,3%	120	420	56,7%	741	74	106	494	847
RP	76870	Kandel	Alten- und Pflegeheim		BHKW	Erdgas	60	3.500	210	28,3%	120	420	56,7%	741	74	106	494	847
RP	76829	Landau	Freizeitbad LaOla	LanTec Gebäudet	BHKW	Erdgas	50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
RP	76829	Landau	Jugendwerk St.Josef	LanTec Gebäudet	BHKW	Erdgas	50	3.500	175	29,4%	100	350	58,8%	607	62	88	412	695
RP	76829	Landau	Klinikum Landau	LanTec Gebäudet	BHKW		50	3.500	175	32,7%	80	280	52,3%	535	49	71	329	606
RP	67059	Ludwigshafen	Hallenbad Süd	TWL, Lu-West	BHKW	Erdgas	60	4.400	264	30,6%	110	492	56,9%	864	87	124	579	988
RP	67059	Ludwigshafen	Energiezentrale Wegelnb	TWL, Mundenhein	BHKW	Erdgas	43	5.442	234	29,8%	72	398	50,7%	785	70	100	468	885
RP	67059	Ludwigshafen	Energiezentrale Ruchhein	TWL, Ruchheim	BHKW	Erdgas	1	3.000	3	5,8%	8	43	82,7%	52	8	11	51	63
RP	67059	Ludwigshafen	Schulzentrum Edigheim	TWL	BHKW	Erdgas	50	5.700	285	29,4%	97	645	57,1%	1.022	114	163	759	1.185
RP	67059	Ludwigshafen	Albert-Schweitzer-Schule	TWL	BHKW	Erdgas	50	3.860	193	29,4%	97	679	57,1%	988	120	171	799	1.159
RP	67059	Ludwigshafen	Wilhelm von Humboldt-G	TWL	BHKW	Erdgas	50	4.580	229	29,4%	97	535	57,1%	859	94	135	629	994
RP	67059	Ludwigshafen	Hans-Loschky Schule	TWL	BHKW	Erdgas	50	7.440	372	29,4%	97	800	57,1%	1.250	141	202	941	1.452
RP	67059	Ludwigshafen	Ernst-Reuter Schule	TWL	BHKW	Erdgas	50	5.280	264	29,4%	97	608	57,1%	965	107	153	715	1.118
RP	67059	Ludwigshafen	Schulzentrum Mundenhei	TWL	BHKW	Erdgas	50	2.260	113	29,4%	97	45	57,1%	557	8	11	53	568
RP	67059	Ludwigshafen	Georgenschule	TWL	BHKW	Erdgas	50	4.660	233	29,4%	97	560	57,1%	855	99	141	659	996
RP	67059	Ludwigshafen	Geschwister-Scholl-Gymn	TWL	BHKW	Erdgas	50	4.320	216	29,4%	97	554	57,1%	768	98	140	652	908
RP	67059	Ludwigshafen	Schillerschule	TWL	BHKW	Erdgas	50	4.220	211	29,4%	97	513	57,1%	755	91	129	604	884
RP	67059	Ludwigshafen	Ferngas Übergabestation	TWL	BHKW	Erdgas	50	5.220	261	29,4%	97	569	57,1%	904	100	143	669	1.047
RP	67059	Ludwigshafen	Energiezentrale Annebos	TWL	BHKW	Erdgas	50	6.480	324	29,4%	97	673	57,1%	1.156	119	170	792	1.326
RP	67059	Ludwigshafen	Energiezentrale Fröbelstr	TWL	BHKW	Erdgas	50	5.680	284	29,4%	97	694	57,1%	1.026	122	175	816	1.201
RP	67059	Ludwigshafen	Energiezentrale Batschak	TWL	BHKW	Erdgas	50	5.500	275	29,4%	97	664	57,1%	988	117	167	781	1.155
RP	67059	Ludwigshafen	Energiezentrale Karlsbad	TWL	BHKW	Erdgas	50	4.780	239	29,4%	97	570	57,1%	873	101	144	671	1.017
RP	67059	Ludwigshafen	TWL, BHKW BBS-Techn	TWL	BHKW	Erdgas	321	4.318	1.386	33,1%	442	2.060	49,2%	4.184	364	519	2.424	4.703
RP	67059	Ludwigshafen	TWL, BHKW Stadtreinigu	TWL	BHKW	Erdgas	780	3.091	2.411	34,4%	1.005	2.913	41,6%	7.009	514	734	3.427	7.743
RP	67059	Ludwigshafen	TWL, BHKW KIZ	TWL, Oggersheim	BHKW	Erdgas	360	4.633	1.668	36,2%	550	2.279	49,5%	4.605	1.005	1.865	2.681	6.470
RP	67059	Ludwigshafen	TWL, BHKW VBL	TWL, Hauptstraße	BHKW	Erdgas	1.472	2.397	3.528	22,8%	1.720	7.122	46,0%	15.481	1.257	1.795	8.379	17.276
RP	67059	Ludwigshafen	TWL, BHKW BGU	TWL, Ludwig Gutt	BHKW	Erdgas	5.826	3.939	22.949	36,6%	7.050	24.460	39,0%	62.753	1.005	1.257	28.776	64.010
RP	67112	Mutterstadt	Frei- und Hallenbad		BHKW	Erdgas	65	3.500	228	28,3%	130	455	56,7%	803	80	115	535	918
RP	67112	Mutterstadt	IGS Mutterstadt		BHKW	Erdgas	40	3.500	140	28,3%	80	280	56,7%	494	49	71	329	565
RP	67433	Neustadt a.d.W.	BHKW Stadionbad	SW Neustadt	BHKW	Erdgas	368	3.500	1.288	28,3%	736	2.576	56,7%	4.546	455	649	3.031	5.195
RP	67433	Neustadt a.d.W.	2 BHKW Krankenhaus ur	SW Neustadt, Kra	BHKW	Erdgas	1190	3.500	4.165	28,3%	2.380	8.330	56,7%	14.700	1.470	2.100	9.800	16.800
RP	67433	Neustadt a.d.W.	Wohnanlage		BHKW	Erdgas	18	3.500	63	31,0%	38	133	65,5%	207	23	34	156	241
RP	76761	Rülzheim	BHKW Schulzentrum	Hauptschule Rülzh	BHKW	Erdgas	710	3.500	2.485	31,4%	1210	4.235	53,6%	7.906	747	1.068	4.982	8.974
RP	76761	Rülzheim	BHKW - Neubaugebiet	Neubaugebiet Süd	BHKW	Erdgas	870	3.500	3.045	31,6%	1470	5.145	53,4%	9.635	908	1.297	6.053	10.932
RP	76761	Rülzheim	BHKW-Schwimmbad	Freizeitpark Moby	BHKW	Erdölgas a	740	3.500	2.590	30,0%	1360	4.760	55,0%	8.647	840	1.200	5.600	9.847
RP	67105	Schifferstadt	Hallenbad		BHKW	Erdgas	65	3.500	228	28,3%	130	455	56,7%	803	80	115	535	918
RP	67346	Speyer			BHKW	Erdgas	80	3.500	280	28,3%	160	560	56,7%	988	99	141	659	1.129
RP	67346	Speyer			BHKW	Erdgas	210	3.500	735	31,6%	355	1.243	53,4%	2.326	219	313	1.462	2.640
RP	76744	Wörth	BHKW Werk Wörth, Date	Daimler-Chrysler	BHKW	Erdgas	2.376	3.500	8.316	40,3%	2.640	9.240	44,7%	20.654	1.631	2.329	10.871	22.984
RP	67547	Worms	E.-werke Rheinhessen	Hallenbad Lamper	BHKW	Erdgas	140	3.500	490	29,6%	262	917	55,4%	1.655	162	231	1.079	1.886
RP	67547	Worms	Bank		BHKW		100	3.500	350	28,3%	200	700	56,7%	1.235	124	176	824	1.412
Summe Strom-/Wärmeerzeugung							**41.000**		**144.300**		**68.000**	**236.400**		**462.800**	**39.000**	**56.000**	**278.200**	**518.800**

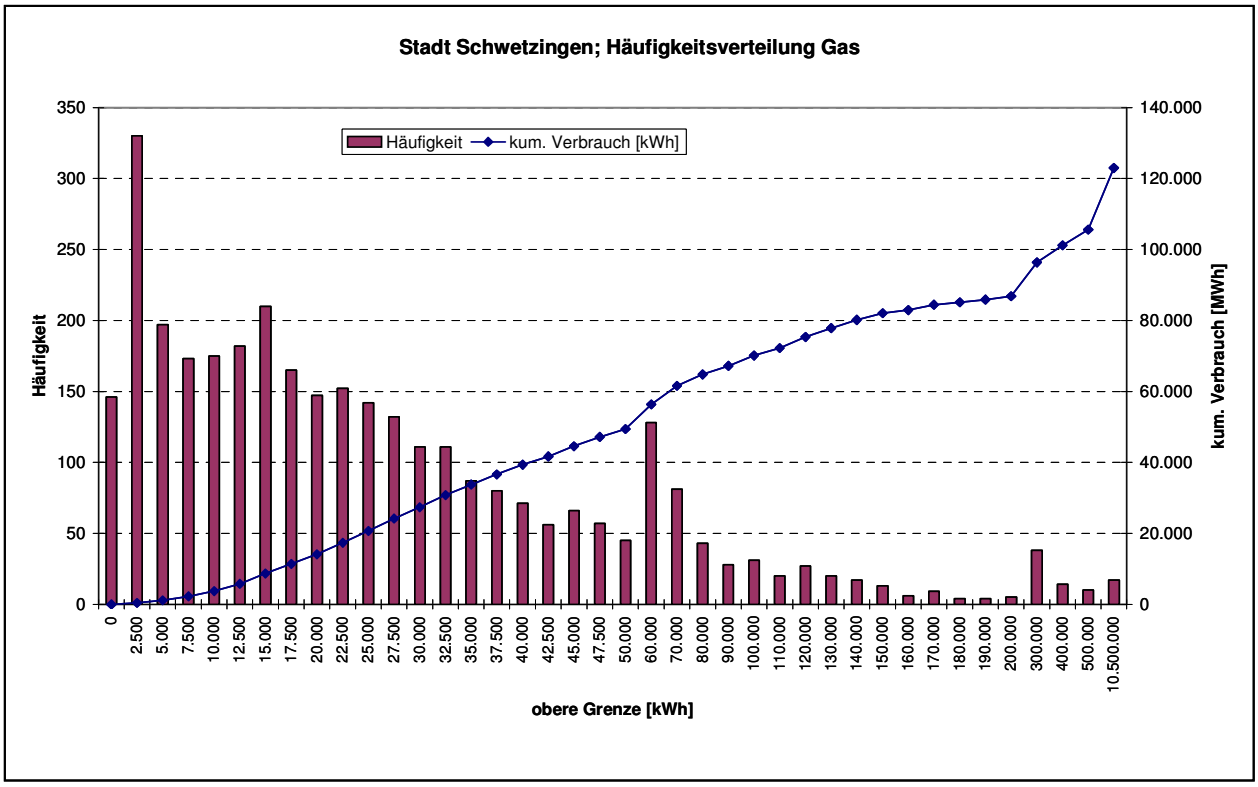
Anlage 2-14/3: BHKW-Anlagen und Erzeugungsanlagen von Fernwärmeinseln in der MRN nach Gemeinden – Rheinland-Pfalz



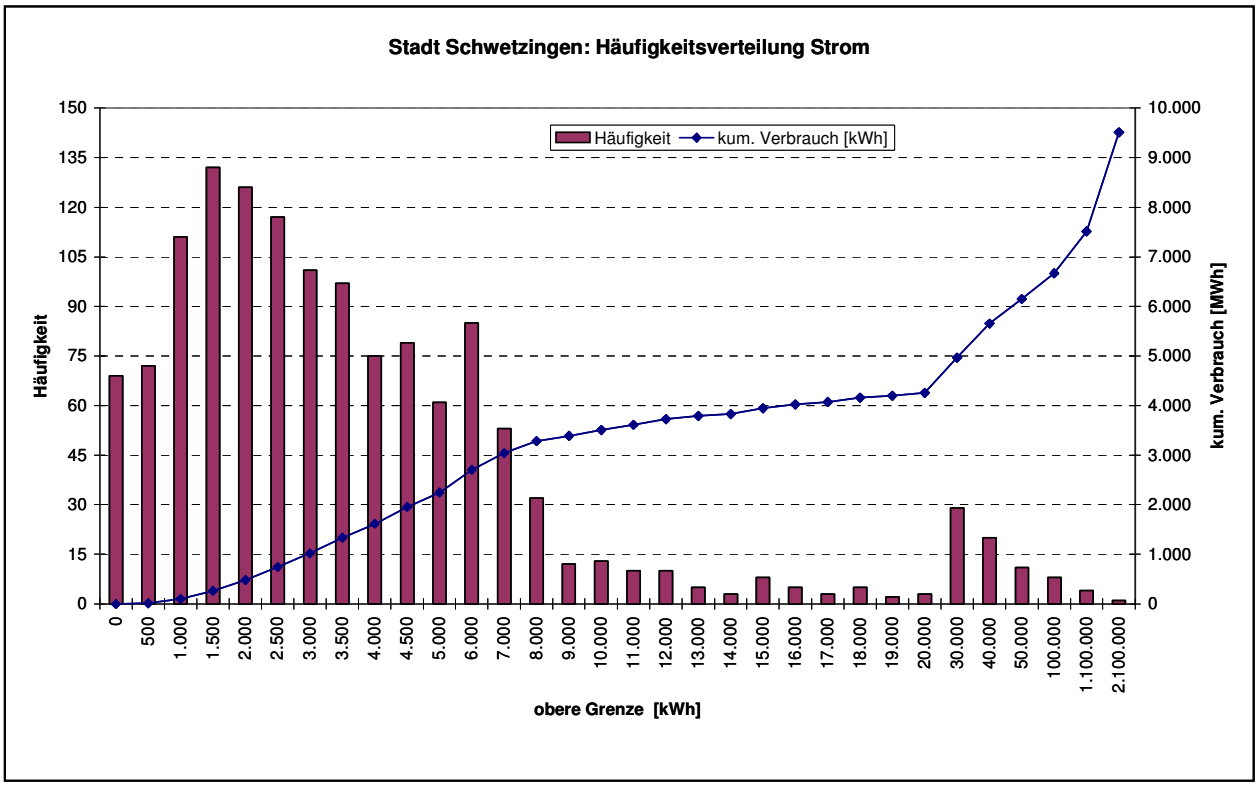
Anlage 2-15: Auswertung der Gradtagzahlen 1990 bis 2006



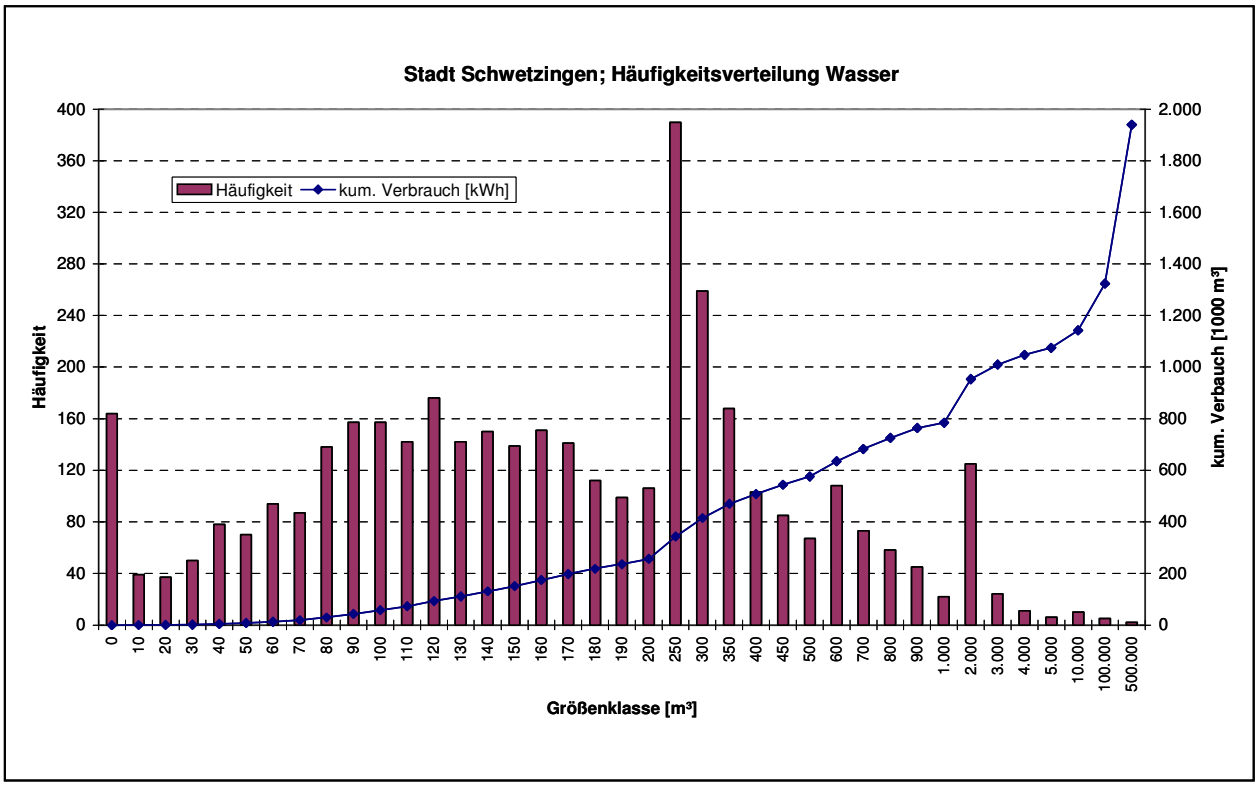
Anlage 2-16/1: Häufigkeitsverteilung SW Schwetzingen, Fernwärme-Verbraucher 2006



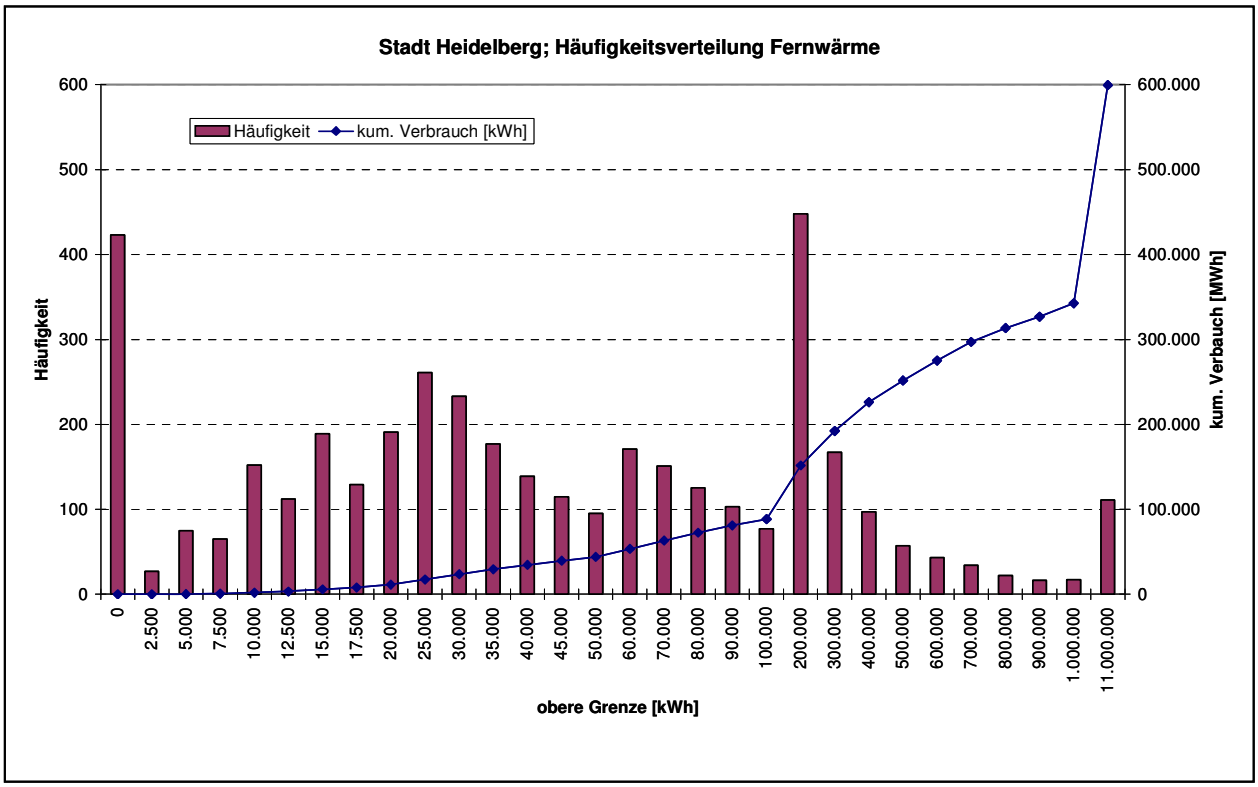
Anlage 2-16/2: Häufigkeitsverteilung SW Schwetzingen, Gasverbraucher 2006



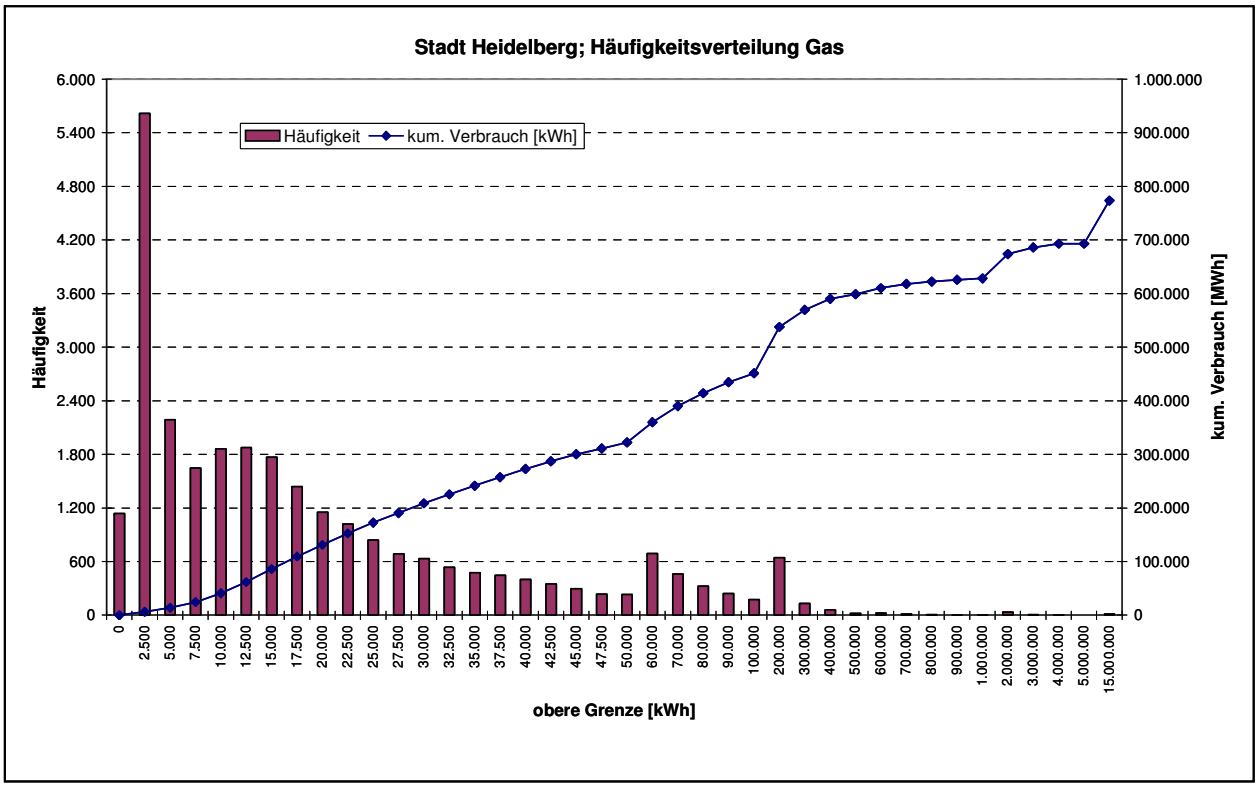
Anlage 2-16/3: Häufigkeitsverteilung SW Schwetzingen, Stromverbraucher 2006



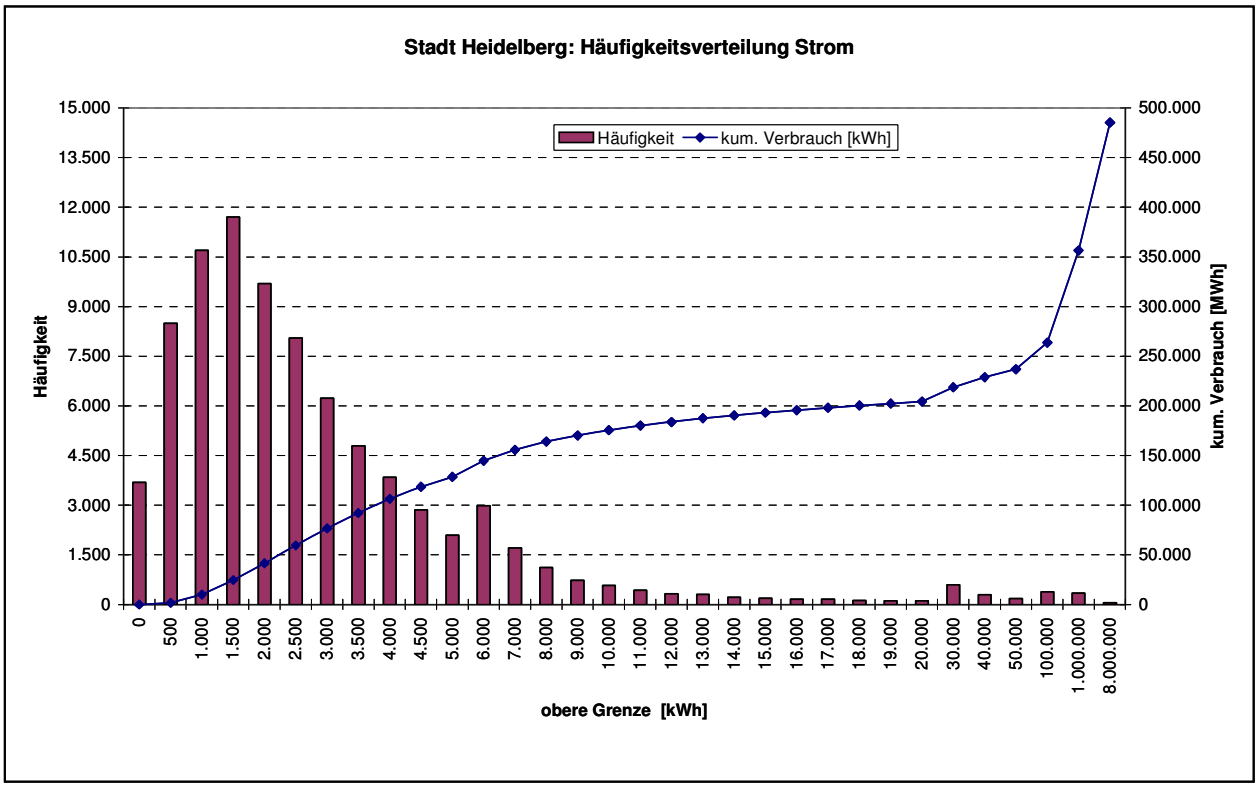
Anlage 2-16/4: Häufigkeitsverteilung SW Schwetzingen, Wasserverbraucher 2006



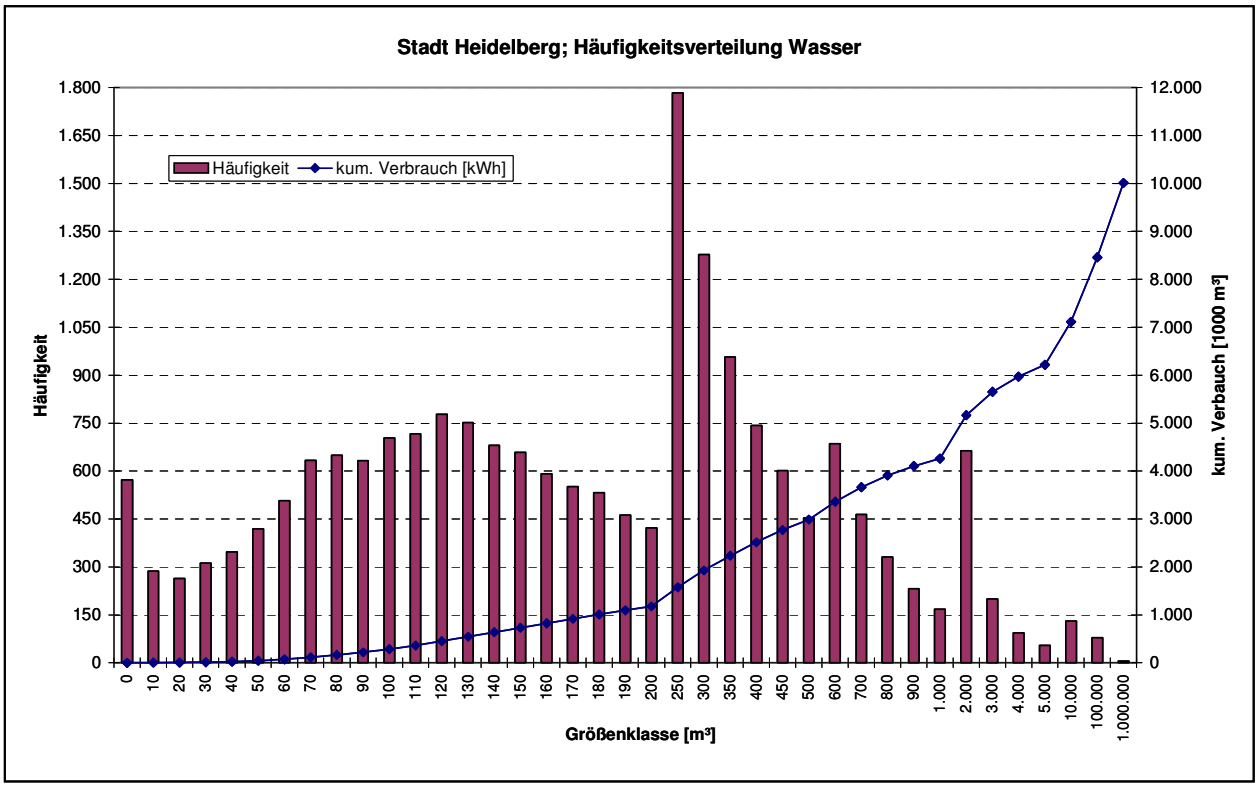
Anlage 2-16/5: Häufigkeitsverteilung SW Heidelberg, Fernwärme-Verbraucher 2006



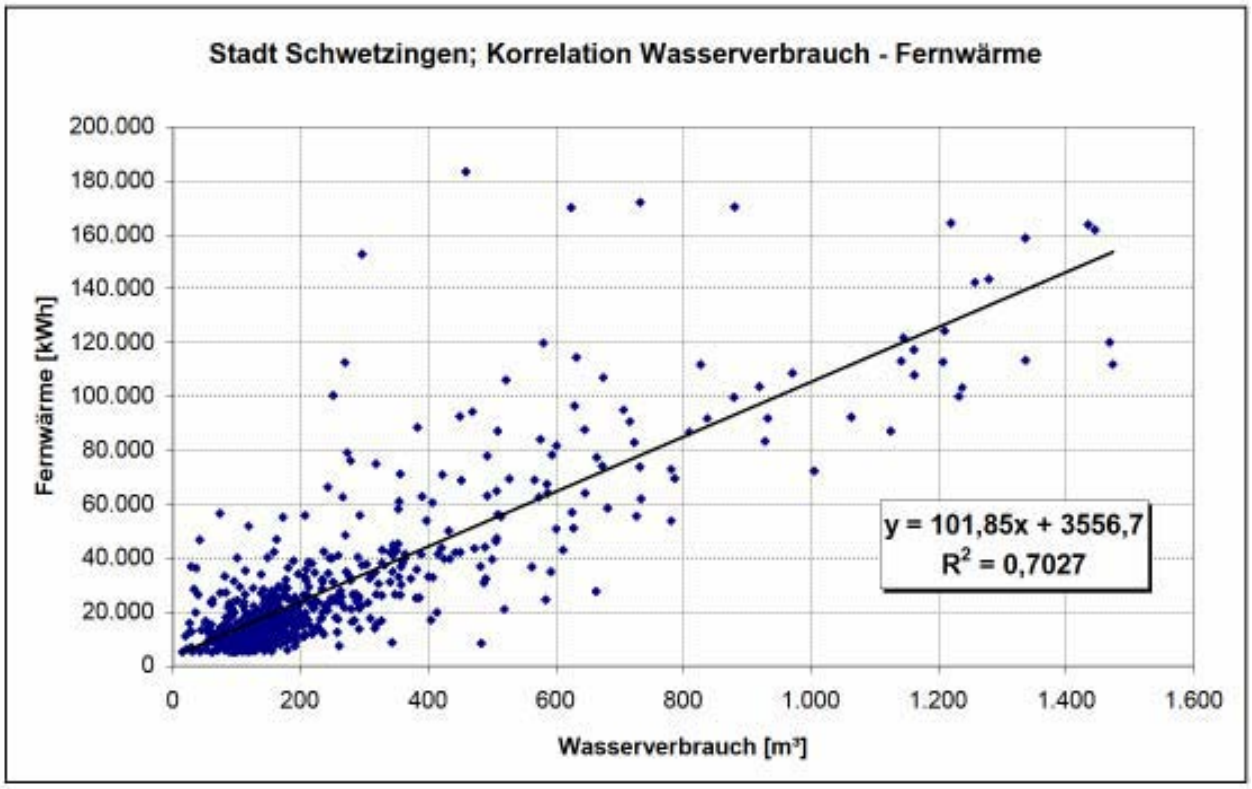
Anlage 2-16/6: Häufigkeitsverteilung SW Heidelberg, Gasverbraucher 2006



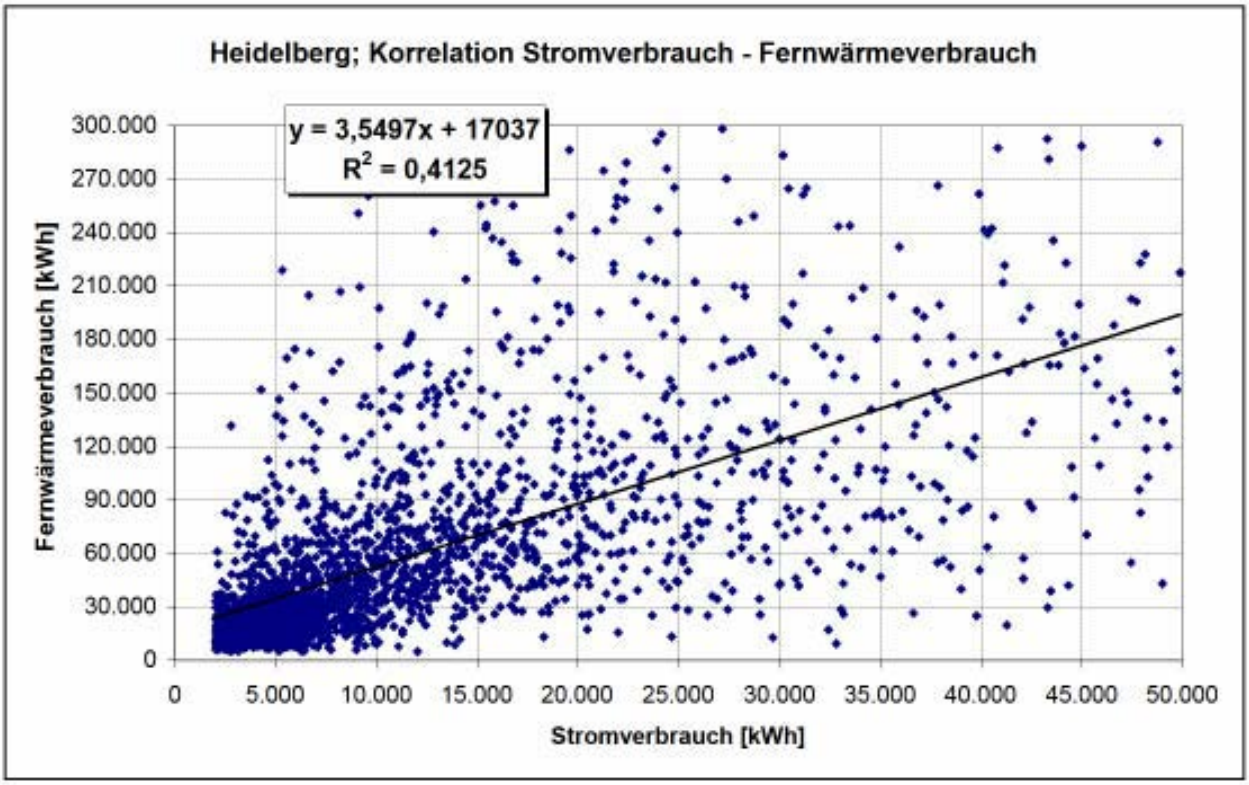
Anlage 2-16/7: Häufigkeitsverteilung SW Heidelberg, Stromverbraucher 2006



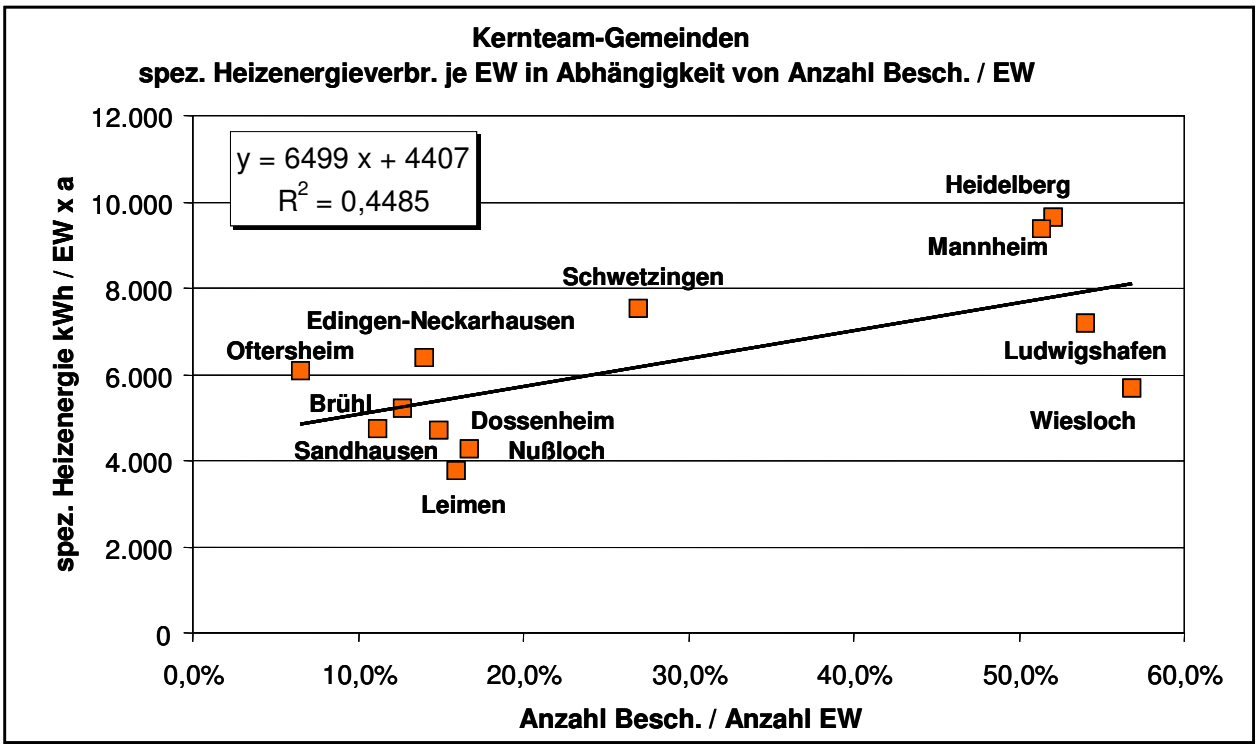
Anlage 2-16/8: Häufigkeitsverteilung SW Heidelberg, Wasserverbraucher 2006



Anlage 2-17/1: Korrelationsanalyse Wasserverbrauch ⇔ Fernwärmeverbrauch (SW Schwetzingen)



Anlage 2-17/2: Korrelationsanalyse Stromverbrauch ⇔ Fernwärmeverbrauch (SW Heidelberg)



Anlage 2-18: Korrelation spez. Heizenergie je EW ⇔ Anzahl Beschäftigter je Anzahl EW

BL	Kreis	PLZ	Gemeinde	Gas MWh/a (Hu)	Flüssiggas 1) MWh/a (Hu)	Öl MWh/a (Hu)	Kohle 2) MWh/a (Hu)	Holz 3) MWh/a (Hu)	Sonst. Regenerative 4) MWh/a (Hu)	Fernwärme MWh/a	Strom MWh/a	Gesamt MWh/a
HESSEN	Bergstraße	69518	Abtsteinach	0	330	16.499	92	255	38	0	128	17.343
		64625	Bensheim	385.828	795	39.755	222	615	380	2.387	3.761	433.743
		68647	Biblis	42.467	285	14.228	80	220	352	1.162	499	59.291
		69488	Birkenau	0	1.335	66.749	373	1.032	311	0	516	70.316
		68642	Bürstadt	97.304	199	9.956	56	154	589	0	942	109.200
		64683	Einhausen, Hess	16.406	409	20.456	114	316	95	973	314	39.083
		64658	Fürth	8.085	1.344	67.184	376	1.039	465	350	595	79.436
		69517	Gorxheimertal	0	520	25.981	145	402	65	0	201	27.314
		64689	Grasellenbach	0	584	29.184	163	451	62	0	226	30.671
		68649	Groß-Rohrheim	39.247	80	4.016	22	62	59	0	380	43.867
		64646	Heppenheim (Bergstraß	134.505	1.338	66.871	374	1.034	847	6.831	1.782	213.581
		69434	Hirschhorn (Neckar)	8.930	398	19.908	111	308	58	0	233	29.947
		68623	Lampertheim	172.023	874	43.671	244	675	634	2.667	1.894	222.682
		64686	Lautertal (Odenwald)	30.392	281	14.065	79	217	58	252	381	45.726
		64678	Lindenfels	7.604	618	30.882	173	477	41	0	306	40.101
		64653	Lorsch	48.773	710	35.492	198	549	174	679	715	87.290
		69509	Mörlenbach	1.766	1.411	70.506	394	1.090	71	0	561	75.799
		69239	Neckarsteinach	0	579	28.920	162	447	62	0	224	30.393
		64668	Rimbach, Odenw	9.274	119	5.964	33	92	500	31.654	448	48.085
		68519	Viernheim	265.072	601	30.052	168	465	340	25.200	2.843	324.741
		69483	Wald-Michelbach	0	1.657	82.825	463	1.280	117	0	640	86.982
		64673	Zwingenberg (Bergstra	49.214	101	5.036	28	78	80	0	476	55.013
		0	Michelbuch, gem.fr. Ge	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RHEINLAND-PFALZ	krsfr.Stadt	67227	Frankenthal (Pfalz), krs	753.122	1.542	77.096	43	119	751	315	7.294	840.282
	krsfr.Stadt	76829	Landau in der Pfalz, krs	465.170	954	47.710	267	2.250	661	980	4.514	522.505
	krsfr.Stadt	67059	Ludwigshafen am Rhei	939.440	3.696	184.770	179	1.700	774	218.900	9.668	1.359.128
	krsfr.Stadt	67433	Neustadt an der Weinst	482.332	1.013	50.635	61	3.100	852	11.039	4.790	553.822
	krsfr.Stadt	67346	Speyer, krsfr. Stadt	386.696	964	43.655	8	22	542	44.627	15.203	491.717
	krsfr.Stadt	67547	Worms, krsfr. Stadt	847.802	1.739	86.935	486	1.344	1.284	1.617	8.225	949.431
	Bad Dürkheim	67317	Altleiningen	18.121	37	1.854	10	29	30	0	175	20.257
		67098	Bad Dürkheim, verband	80.533	1.509	75.449	565	1.563	296	133	1.301	161.350
		67271	Battenberg (Pfalz)	3.147	6	322	2	5	6	0	30	3.519
		67281	Bissersheim	3.791	8	388	2	6	7	0	37	4.239
		67273	Bobenheim am Berg	6.873	14	703	4	11	13	0	67	7.685
		67278	Bockenheim an der We	18.426	38	1.885	11	29	36	0	178	20.602
		67316	Carlsberg	0	438	21.879	122	850	56	0	169	23.515
		67273	Dackenheim	0	49	2.470	14	38	6	0	19	2.597
		67146	Deidesheim	39.355	81	4.027	9	24	60	0	381	43.935
		67246	Dirmstein	25.274	52	2.586	14	40	49	0	245	28.260
		67280	Ebertsheim	11.414	24	1.199	7	19	22	266	113	13.064
		67158	Ellerstadt	0	341	17.032	95	263	36	0	132	17.899
		67471	Elmstein	11.328	86	4.322	52	144	43	0	134	16.111
		67167	Erpolzheim	9.751	20	998	6	15	19	0	94	10.903
		67472	Esthal	7.379	25	1.230	7	19	25	0	75	8.760
		67147	Forst an der Weinstraße	8.439	17	864	3	8	13	0	82	9.426
		67468	Frankeneck	3.652	34	1.715	10	27	14	0	46	5.497
		67251	Freinsheim	40.708	83	4.165	23	64	79	0	394	45.517
		67159	Friedelsheim	16.163	33	1.654	9	26	24	0	156	18.065
		67229	Gerolsheim	13.819	28	1.414	8	22	27	0	134	15.452
		67161	Gönnheim	13.817	28	1.414	8	22	24	0	134	15.446
		67229	Großkarlbach	9.620	20	984	6	15	19	0	93	10.757
		67269	Grünstadt, verbandsfr.	160.876	333	16.665	93	258	210	1.754	1.577	181.765
		67454	Haßloch, verbandsfr. G	322.933	673	33.641	0	0	328	5.145	3.183	365.902
		67273	Herxheim am Berg	4.264	9	436	2	7	12	0	41	4.771
		67310	Hettenleidelheim	35.919	74	3.675	21	57	49	0	348	40.142
		67169	Kallstadt	10.716	22	1.096	6	17	19	0	104	11.980
		67271	Kindenheim	8.642	18	884	5	14	17	0	84	9.663
		67281	Kirchheim an der Weins	14.162	29	1.449	8	22	27	0	137	15.835
		67271	Kleinkarlbach	7.484	15	766	4	12	15	0	72	8.369
		67466	Lambrecht (Pfalz)	65.892	135	6.742	0	0	64	0	638	73.471
		67229	Laumersheim	7.207	15	737	4	11	14	0	70	8.059

1) Flüssiggas: Anteil 2,3% an Nicht leitungsgeb. Energieträgern, Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12]
2) Kohle: Anteil Festbrennstoffe 2,2% an nicht leitungsgeb. Energieträgern, davon Kohle 27% (Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12])
3) Holz: Anteil Festbrennstoffe 2,2% an nicht leitungsgeb. Energieträgern, davon Holz 73% (Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12])
4) Sonst.Regenerative: Solarthermie, Wärmepumpen und Geothermié gem. den Angaben im Klimaschutzatlas MRN [7] (umgerechnet in PE-Äquivalent)

Anlage 2-19/1: Ergebnisse Wärmeatlas MRN auf Gemeindeebene

BL	Kreis	PLZ	Gemeinde	Gas MWh/a (Hu)	Flüssiggas 1) MWh/a (Hu)	Öl MWh/a (Hu)	Kohle 2) MWh/a (Hu)	Holz 3) MWh/a (Hu)	Sonst. Regenerative 4) MWh/a (Hu)	Fernwärme MWh/a	Strom MWh/a	Gesamt MWh/a
RHEINLAND-PFALZ	Bad Dürkheim	67473	Lindenberg, Pfalz	12.600	26	1.289	7	20	19	0	122	14.083
		67149	Meckenheim, Pfalz	33.217	68	3.399	3	8	53	0	322	37.070
		67271	Mertesheim	3.286	7	336	2	5	6	0	32	3.674
		67468	Neidenfels	9.205	19	942	5	15	15	0	89	10.290
		67271	Neuleiningen	7.461	15	763	4	12	14	0	72	8.342
		67150	Niederkirchen bei Deide	21.683	44	2.219	7	20	38	0	210	24.221
		67271	Obersülzen	4.411	9	451	3	7	9	0	43	4.932
		67283	Obrigheim (Pfalz)	23.048	47	2.358	13	36	45	0	223	25.771
		67280	Quirnheim	5.927	12	606	3	9	11	0	57	6.627
		67152	Ruppertsberg	16.293	33	1.667	1	4	22	0	158	18.178
		67311	Tiefenthal, Pfalz	0	100	4.979	28	77	14	0	39	5.236
		67157	Wachenheim an der We	57.907	119	5.925	19	53	75	0	561	64.659
		67319	Wattenheim	1.974	139	6.933	39	107	26	0	71	9.288
		67475	Weidenthal	22.801	47	2.333	49	136	32	0	221	25.618
		67273	Weisenheim am Berg	13.958	29	1.428	8	22	27	0	135	15.607
		67256	Weisenheim am Sand	35.816	73	3.665	20	57	69	0	347	40.047
	Germersheim	76756	Bellheim	67.562	138	6.913	39	700	134	0	654	76.140
		76768	Berg (Pfalz)	8	288	14.408	81	223	34	0	111	15.153
		76872	Erlenbach bei Kandel	0	87	4.367	24	68	12	0	34	4.592
		76872	Freckenfeld	1.568	170	8.481	47	131	26	0	80	10.503
		67361	Freisbach	1.245	102	5.113	29	79	17	0	51	6.635
		76726	Germersheim, verbands	264.574	542	27.071	151	418	330	0	2.561	295.648
		76767	Hagenbach	27.115	224	11.178	62	173	86	0	327	39.165
		76770	Hatzenbühl	0	425	21.262	119	329	43	0	164	22.342
		76771	Hördt	22.863	47	2.339	13	36	39	0	221	25.558
		76751	Jockgrim	15.493	555	27.739	155	429	109	0	352	44.832
		76870	Kandel	35.166	604	30.172	169	466	133	840	554	68.103
		76879	Knittelsheim	25	122	6.102	34	94	15	0	47	6.441
		76773	Kuhardt	0	242	12.091	68	187	30	0	93	12.711
		76774	Leimersheim	0	336	16.810	94	260	41	0	130	17.672
		67360	Lingenfeld	47.338	97	4.844	27	75	85	0	458	52.924
		67363	Lustadt	18.435	40	2.024	11	31	53	0	180	20.774
		76872	Minfeld	2.351	146	7.298	41	113	26	0	77	10.051
		76776	Neuburg am Rhein	0	316	15.795	88	244	40	0	122	16.606
		76777	Neupotz	20	228	11.398	64	176	28	0	88	12.003
		76879	Ottersheim bei Landau	0	231	11.552	65	179	29	0	89	12.145
		76764	Rheinzabern	41.760	85	4.273	24	66	74	0	404	46.687
		76761	Rülzheim	103.474	245	12.232	68	189	124	14.140	1.157	131.629
		76779	Scheibenhardt	0	84	4.217	24	65	11	0	33	4.434
		67365	Schwegenheim	24.133	49	2.469	14	4.850	47	0	234	31.796
		76872	Steinweiler	6.171	84	4.181	23	65	28	0	87	10.639
		76744	Vollmersweiler	504	16	788	4	12	4	0	11	1.339
		67366	Weingarten (Pfalz)	5.427	77	3.866	22	60	25	0	78	9.554
		67368	Westheim (Pfalz)	736	216	10.813	60	167	28	0	90	12.111
		76872	Winden, Pfalz	468	119	5.934	33	92	17	0	50	6.712
		76744	Wörth am Rhein, verbar	226.460	464	23.171	130	4.850	277	0	2.192	257.543
		67378	Zeiskam	9.909	62	3.098	17	48	36	0	112	13.282
	Südliche Weinstraße	76857	Albersweiler	8.215	78	3.876	22	60	32	0	103	12.385
		67482	Altdorf, Pfalz	1.706	58	2.893	16	45	12	0	38	4.767
		76855	Annweiler am Trifels	48.491	99	4.962	28	77	114	0	469	54.240
		76887	Bad Bergzabern	84.764	174	8.673	48	134	127	0	821	94.741
		76889	Barbelroth	678	60	2.995	17	46	10	0	29	3.834
		76831	Billigheim-Ingenheim	15.929	158	7.903	44	122	63	0	203	24.422
		76889	Birkenhördt	0	85	4.235	24	65	11	0	33	4.453
		76831	Birkweiler	2.994	25	1.225	7	19	11	0	36	4.317
		67482	Böbingen	1.966	33	1.663	9	26	10	0	30	3.738
		76833	Böchingen	6.335	13	648	4	10	12	0	61	7.083
		76887	Böllenborn	0	33	1.653	9	26	4	0	13	1.738
		76879	Bornheim, Pfalz	10.163	96	4.794	27	74	20	0	127	15.301
		76835	Burrweiler	7.191	15	736	4	11	14	0	70	8.040
		76857	Dernbach, Pfalz	0	55	2.766	15	43	8	0	21	2.908

1) Flüssiggas: Anteil 2,3% an Nicht leitungsgeb. Energieträgern, Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12]
2) Kohle: Anteil Festbrennstoffe 2,2% an nicht leitungsgeb. Energieträgern, davon Kohle 27% (Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12])
3) Holz: Anteil Festbrennstoffe 2,2% an nicht leitungsgeb. Energieträgern, davon Holz 73% (Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12])
4) Sonst.Regenerative: Solarthermie, Wärmepumpen und Geothermié gem. den Angaben im Klimaschutzatlas MRN [7] (umgerechnet in PE-Äquivalent)

Anlage 2-19/2: Ergebnisse Wärmeatlas MRN auf Gemeindeebene

BL	Kreis	PLZ	Gemeinde	Gas MWh/a (Hu)	Flüssiggas 1) MWh/a (Hu)	Öl MWh/a (Hu)	Kohle 2) MWh/a (Hu)	Holz 3) MWh/a (Hu)	Sonst. Regenerative 4) MWh/a (Hu)	Fernwärme MWh/a	Strom MWh/a	Gesamt MWh/a
RHEINLAND-PFALZ	Südliche Weinstraße	76889	Dierbach	1.407	34	1.712	10	26	9	0	26	3.224
		76889	Dörrenbach	0	118	5.902	33	91	15	0	46	6.206
		67480	Edenkoben	66.813	137	6.836	38	106	106	0	647	74.683
		67483	Edesheim	19.062	39	1.950	11	30	37	0	185	21.313
		76831	Eschbach, Pfalz	0	86	4.298	24	66	11	0	33	4.519
		76879	Essingen, Pfalz	2.964	185	9.236	52	143	32	0	98	12.709
		76857	Eußerthal	0	127	6.344	35	98	15	0	49	6.668
		76835	Flemlingen	3.457	7	354	2	5	7	0	33	3.865
		76833	Frankweiler	7.656	16	783	4	12	15	0	74	8.560
		67482	Freimersheim, Pfalz	2.173	67	3.328	19	51	15	0	45	5.697
		76835	Gleisweiler	0	88	4.398	25	68	9	0	34	4.621
		76889	Gleiszellen-Gleishorbac	0	104	5.216	29	81	13	0	40	5.483
		76831	Göcklingen	4.011	28	1.411	8	22	15	0	47	5.542
		67377	Gommersheim	0	170	8.507	48	132	20	0	66	8.942
		76857	Gossersweiler-Stein	0	182	9.082	51	140	23	0	70	9.548
		67483	Großfischlingen	971	55	2.769	15	43	11	0	30	3.894
		76835	Hainfeld	6.025	12	616	3	10	12	0	58	6.737
		76872	Hergersweiler	124	22	1.086	6	17	3	0	10	1.268
		76863	Herxheim bei Landau/P	36.271	842	42.094	235	651	166	455	652	81.367
		76863	Herxheimweyher	1.954	13	649	4	10	8	0	22	2.659
		76831	Heuchelheim-Klingen	5.104	10	522	3	8	15	0	49	5.711
		76879	Hochstadt (Pfalz)	8.002	158	7.880	44	122	40	0	132	16.378
		76831	Ilbesheim bei Landau in	10.126	21	1.036	6	16	20	0	98	11.322
		76831	Impflingen	526	88	4.393	25	68	13	0	39	5.151
		76865	Insheim	7.418	102	5.090	28	79	35	0	105	12.857
		76889	Kapellen-Drusweiler	2.232	69	3.442	19	53	15	0	46	5.876
		76889	Kapsweyer	1.316	90	4.506	25	70	16	0	47	6.070
		67489	Kirrweiler (Pfalz)	6.965	122	6.106	34	94	32	0	109	13.462
		67483	Kleinfischlingen	893	16	821	5	13	5	0	14	1.767
		76889	Klingenmünster	34.116	70	3.491	20	54	38	0	330	38.118
		76833	Knöringen	0	61	3.061	17	47	7	0	24	3.218
		76829	Leinsweiler	0	59	2.924	16	45	6	0	23	3.074
		67487	Maikammer	37.351	76	3.822	21	59	65	0	362	41.756
		76857	Münchweiler am Klingb	0	25	1.263	7	20	4	0	10	1.329
		76889	Niederhorbach	585	46	2.293	13	35	8	0	23	3.003
		76889	Niederotterbach	595	22	1.103	6	17	5	0	14	1.762
		76887	Oberhausen b Bad Berg	647	41	2.038	11	32	7	0	22	2.798
		76889	Oberotterbach	631	147	7.341	41	113	20	0	62	8.355
		76889	Oberschlettenbach	0	16	791	4	12	2	0	6	832
		76877	Offenbach an der Queic	47.418	97	4.852	27	75	95	0	459	53.024
		76889	Pleisweiler-Oberhofen	1.716	73	3.656	20	57	13	0	44	5.578
		76857	Ramberg	0	146	7.314	41	113	16	0	57	7.687
		76829	Ranschbach	5.405	11	553	3	9	10	0	52	6.044
		76835	Rhodt unter Rietburg	9.033	18	924	5	14	18	0	87	10.101
		76857	Rinnthal	0	82	4.095	23	63	11	0	32	4.305
		76865	Rohrbach, Pfalz	6.923	112	5.612	31	87	27	0	105	12.897
		76835	Roschbach	6.702	14	686	4	11	13	0	65	7.493
		67487	Sankt Martin	7.587	87	4.333	24	67	30	0	101	12.228
		76889	Schweigen-Rechtenbac	245	184	9.204	51	142	23	0	73	9.923
		76889	Schweighofen	227	68	3.419	19	53	9	0	28	3.824
		76833	Siebeldingen	4.373	53	2.656	15	41	17	0	59	7.214
		76857	Silz, Pfalz	0	118	5.900	33	91	13	0	46	6.201
		76889	Steinfeld, Pfalz	2.932	190	9.492	53	147	30	0	99	12.943
		67482	Venningen	1.808	78	3.881	22	60	15	0	46	5.910
		76857	Völkersweiler	0	87	4.332	24	67	10	0	33	4.554
		76889	Vorderweidenthal	0	78	3.882	22	60	10	0	30	4.082
		76857	Waldhambach	0	48	2.395	13	37	6	0	19	2.518
		76857	Waldrohrbach	0	49	2.439	14	38	6	0	19	2.565
		76833	Walsheim	4.368	9	447	2	7	8	0	42	4.884
		76857	Wernersberg	0	139	6.950	39	107	18	0	54	7.307
		76835	Weyher in der Pfalz	0	67	3.358	19	52	9	0	26	3.530

1) Flüssiggas: Anteil 2,3% an Nicht leitungsgeb. Energieträgern, Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12]
2) Kohle: Anteil Festbrennstoffe 2,2% an nicht leitungsgeb. Energieträgern, davon Kohle 27% (Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12])
3) Holz: Anteil Festbrennstoffe 2,2% an nicht leitungsgeb. Energieträgern, davon Holz 73% (Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12])
4) Sonst.Regenerative: Solarthermie, Wärmepumpen und Geothermié gem. den Angaben im Klimaschutzatlas MRN [7] (umgerechnet in PE-Äquivalent)

Anlage 2-19/3: Ergebnisse Wärmeatlas MRN auf Gemeindeebene

BL	Kreis	PLZ	Gemeinde	Gas MWh/a (Hu)	Flüssiggas [1] MWh/a (Hu)	Öl MWh/a (Hu)	Kohle [2] MWh/a (Hu)	Holz [3] MWh/a (Hu)	Sonst. Regenerative [4] MWh/a (Hu)	Fernwärme MWh/a	Strom MWh/a	Gesamt MWh/a
RHEINLAND-PFALZ	Rhein-Pfalz-Kreis	67122	Altrip, verbandsfr. Gem	33.429	231	11.529	37	102	124	0	386	45.838
		67259	Beindersheim	22.716	46	2.324	13	36	46	0	220	25.402
		67134	Birkenheide	16.974	35	1.737	10	27	52	0	164	18.998
		67240	Bobenheim-Roxheim, v	81.421	167	8.331	0	0	160	0	788	90.867
		67459	Böhl-Iggelheim, verban	104.559	214	10.698	31	1.700	170	0	1.012	118.384
		67125	Dannstadt-Schauernhei	77.190	158	7.898	6	17	112	0	747	86.129
		67373	Dudenhofen	53.096	109	5.433	32	88	92	0	514	59.363
		67136	Fußgönheim	26.848	55	2.747	15	42	39	0	260	30.007
		67259	Großniedesheim	7.034	14	720	4	11	22	0	68	7.873
		67374	Hanhofen	18.996	39	1.944	11	30	37	0	184	21.241
		67376	Harthausen	24.516	50	2.508	14	39	48	0	237	27.412
		67258	Heßheim	30.299	62	3.100	17	48	48	0	293	33.868
		67259	Heuchelheim bei Frank	5.201	28	1.401	8	22	19	0	57	6.736
		67126	Hochdorf-Assenheim	18.277	37	1.870	1	2	48	0	177	20.412
		67259	Kleinniedesheim	3.875	17	865	5	13	14	0	41	4.831
		67245	Lambsheim, verbandsfr	54.020	111	5.527	31	85	96	0	523	60.393
		67117	Limburgerhof, verband	129.232	265	13.223	6	16	169	0	1.251	144.162
		67133	Maxdorf	50.532	103	5.170	29	80	109	0	489	56.513
		67112	Mutterstadt, verbandsfr	121.271	250	12.494	70	193	197	735	1.182	136.391
		67141	Neuhofen, verbandsfr. (	71.844	147	7.351	41	114	116	0	695	80.308
		67166	Otterstadt	32.155	66	3.290	18	51	52	0	311	35.943
		67127	Rödersheim-Gronau	32.584	67	3.334	19	52	46	0	315	36.417
		67354	Römerberg, verbandsfr	42.843	231	11.566	41	113	145	0	470	55.409
		67105	Schifferstadt, verbands	233.115	478	23.905	53	147	303	455	2.262	260.718
		67165	Waldsee	54.509	112	5.577	31	86	84	0	528	60.928
BADEN-WÜRTTEMBERG	krsfr.Stadt	69117	Heidelberg, Stadtkreis	686.995	3.554	177.635	993	2.746	678	624.892	13.600	1.511.093
	krsfr.Stadt	68159	Mannheim, Stadtkreis	802.768	6.164	308.127	1.723	4.763	1.458	1.730.000	63.541	2.918.544
	Neckar-Odenwald-Kreis	74740	Adelsheim	18.744	218	10.874	61	168	88	5.852	310	36.314
		74858	Aglasterhausen	173	712	35.590	199	550	78	0	277	37.580
		74842	Billigheim	0	760	37.990	212	587	93	0	294	39.936
		74862	Binau	0	186	9.299	52	144	22	0	72	9.774
		74722	Buchen (Odenwald)	214.963	453	22.646	127	350	299	5.600	2.142	246.580
		74834	Elztal	7.115	661	33.064	185	511	96	0	319	41.951
		74864	Fahrenbach	0	375	18.758	105	290	46	0	145	19.719
		74736	Hardheim	66.141	135	6.768	38	105	118	0	640	73.945
		74855	Haßmersheim	5.834	631	31.560	176	488	78	0	296	39.064
		74746	Höpfingen	5.470	316	15.788	88	244	52	0	171	22.130
		74928	Hüffenhardt	0	268	13.378	75	207	33	0	103	14.063
		74838	Limbach, Baden	0	694	34.702	194	536	73	0	268	36.468
		74821	Mosbach	143.373	973	48.631	272	752	398	19.537	1.848	215.783
		69427	Mudau	0	711	35.525	199	549	81	0	275	37.339
		69437	Neckargerach	0	317	15.823	88	325	38	0	122	16.713
		74865	Neckarzimmern	1.851	239	11.944	67	185	25	0	109	14.418
		74867	Neunkirchen, b Mosbac	0	241	12.029	67	186	28	0	93	12.644
		74847	Obrigheim	6.265	665	33.232	186	514	84	0	313	41.257
		74706	Osterburken	17.973	722	36.096	202	558	102	0	439	56.092
		74747	Ravenstein	0	423	21.149	118	327	49	0	164	22.230
		74749	Rosenberg, Baden	0	363	18.126	101	280	36	0	140	19.046
		74850	Schefflenz	0	561	28.042	157	433	69	0	217	29.478
		74869	Schwarzach	29.618	61	3.031	17	47	50	0	287	33.110
		74743	Seckach	5.616	490	24.478	137	378	119	0	239	31.458
		69429	Waldbrunn, Odenw	0	708	35.379	198	547	79	0	274	37.185
		74731	Walldürn	81.439	167	8.333	47	129	191	0	788	91.093
		69439	Zwingenberg	0	113	5.640	32	87	12	0	44	5.927

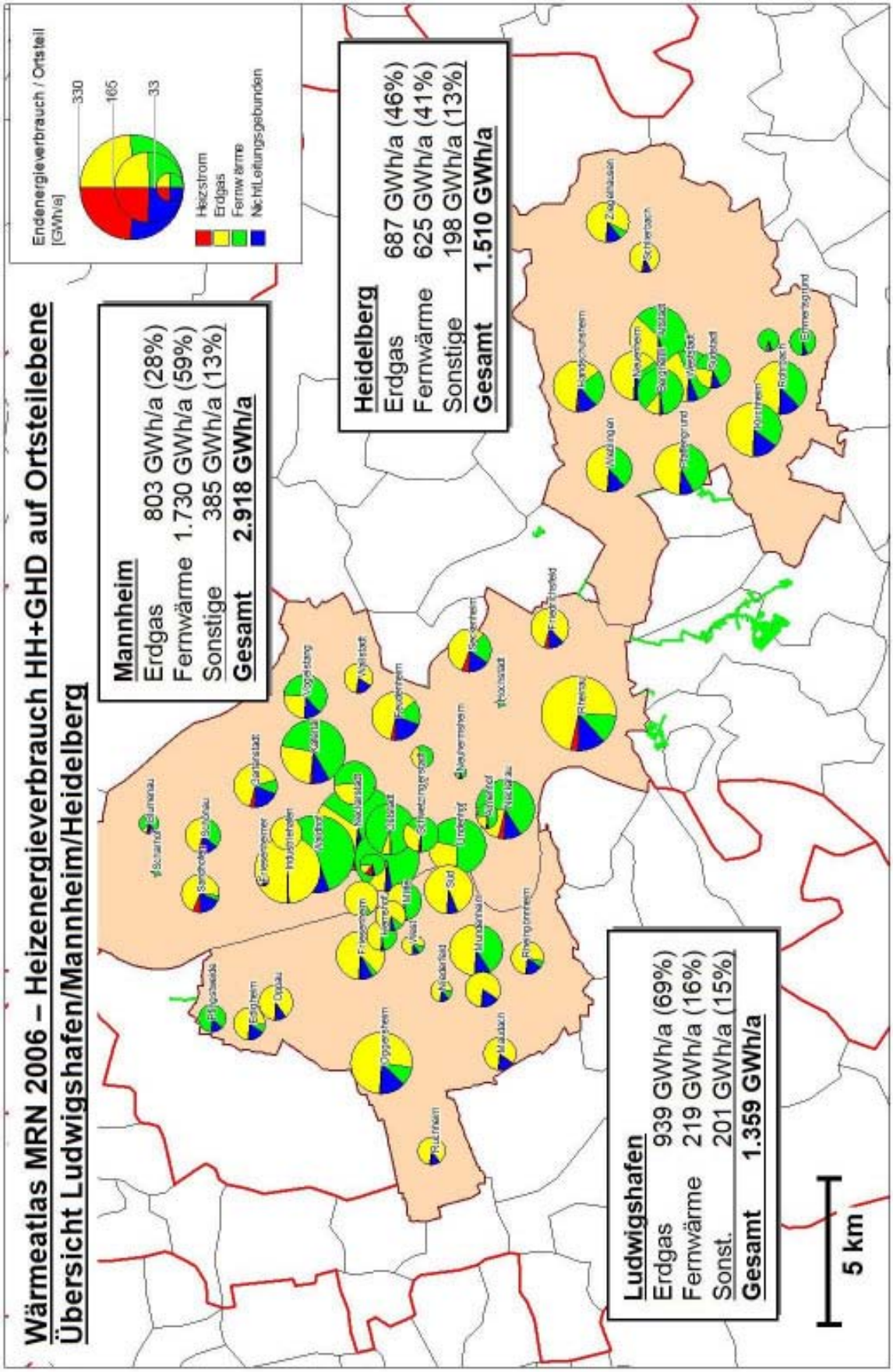
1) Flüssiggas: Anteil 2,3% an Nicht leitungsgeb. Energieträgern, Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12]
2) Kohle: Anteil Festbrennstoffe 2,2% an nicht leitungsgeb. Energieträgern, davon Kohle 27% (Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12])
3) Holz: Anteil Festbrennstoffe 2,2% an nicht leitungsgeb. Energieträgern, davon Holz 73% (Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12])
4) Sonst.Regenerative: Solarthermie, Wärmepumpen und Geothermié gem. den Angaben im Klimaschutzatlas MRN [7] (umgerechnet in PE-Äquivalent)

Anlage 2-19/4: Ergebnisse Wärmeatlas MRN auf Gemeindeebene

BL	Kreis	PLZ	Gemeinde	Gas MWh/a (Hu)	Flüssiggas [1] MWh/a (Hu)	Öl MWh/a (Hu)	Kohle [2] MWh/a (Hu)	Holz [3] MWh/a (Hu)	Sonst. Regenerative [4] MWh/a (Hu)	Fernwärme MWh/a	Strom MWh/a	Gesamt MWh/a
BADEN-WÜRTTEMBERG	Rhein-Neckar-Kreis	68804	Altlußheim	11.415	507	25.318	142	391	84	0	297	38.153
		74918	Angelbachtal	15.974	308	15.383	86	238	77	0	261	32.326
		69245	Bammental	17.819	521	26.064	146	403	103	552	365	45.973
		68782	Brühl, Baden	25.199	1.181	59.016	330	912	226	6.233	743	93.840
		69234	Dielheim	14.023	819	40.949	229	633	143	0	441	57.237
		69221	Dossenheim	56.486	116	5.793	32	90	184	114	548	63.362
		69412	Eberbach	119.726	249	12.452	70	192	245	1.733	1.178	135.844
		68535	Edingen-Neckarhausen	89.714	195	9.756	55	151	330	2.351	662	103.214
		74925	Epfenbach	0	342	17.071	95	264	39	0	132	17.943
		69214	Eppelheim	134.413	1.018	50.861	284	786	227	6.266	936	194.792
		74927	Eschelbronn	5.831	241	12.052	67	186	41	0	145	18.564
		69251	Gaiberg	0	299	14.948	84	231	39	0	116	15.717
		69434	Heddesbach	0	66	3.316	19	51	8	0	26	3.486
		68542	Heddesheim	41.366	789	39.416	220	609	183	0	672	83.256
		69253	Heiligkreuzsteinach	0	410	20.485	115	350	49	0	158	21.567
		74921	Helmstadt-Bargen	10.995	358	17.888	100	277	63	0	236	29.917
		69502	Hemsbach	29.106	937	46.833	262	724	195	595	627	79.279
		69493	Hirschberg an der Berg	22.934	800	39.989	224	618	150	0	513	65.227
		68766	Hockenheim	157.533	339	16.965	95	262	327	7.280	1.605	184.406
		68549	Ilvesheim	33.477	69	3.466	19	54	122	350	328	37.885
		68775	Ketsch	42.762	918	45.901	257	710	205	0	735	91.487
		68526	Ladenburg	72.071	384	19.208	107	297	181	410	793	93.452
		69514	Laudenbach, Bergstr	14.261	517	25.856	145	400	96	0	327	41.601
		69181	Leimen, Baden	102.881	215	10.768	60	166	425	2.078	1.019	117.613
		74931	Lobbach	0	332	16.578	93	256	38	0	128	17.425
		69254	Malsch, b Wiesloch	70.568	144	7.220	40	112	53	0	683	78.821
		69256	Mauer	12.837	166	8.299	46	128	57	497	183	22.213
		74909	Meckesheim	9.381	638	31.898	178	493	86	775	338	43.787
		69242	Mühlhausen, Kraichgau	16.168	683	34.158	191	528	129	0	408	52.266
		74924	Neckarbischofsheim	6.566	488	24.415	137	377	63	613	253	32.914
		69151	Neckargemünd	77.318	295	14.744	82	228	225	350	805	94.048
		74933	Neidenstein	3.868	180	8.995	50	139	29	0	104	13.365
		68809	Neulußheim	12.613	543	27.166	152	420	103	0	322	41.320
		69226	Nußloch	46.218	101	5.039	28	78	233	1.095	461	53.253
		68723	Oftersheim	42.532	497	24.827	139	384	160	4.685	617	73.840
		68723	Plankstadt	75.770	155	7.753	43	120	148	0	733	84.722
		69231	Rauenberg	95.529	196	9.774	55	151	58	0	925	106.688
		74934	Reichartshausen	0	277	13.848	77	214	262	0	107	14.785
		68799	Reilingen	25.587	407	20.336	114	314	111	0	385	47.254
		69207	Sandhausen	67.345	171	8.525	48	132	225	1.067	675	78.188
		69250	Schönau	0	725	36.260	203	561	77	0	280	38.107
		69436	Schönbrunn	0	376	18.807	105	291	48	0	145	19.772
		69198	Schriesheim	25.051	1.485	74.234	415	2.900	227	0	797	105.109
		68723	Schwetzingen	110.975	691	34.515	193	534	356	44.097	1.699	193.059
		74889	Sinsheim	110.222	3.328	166.369	930	2.572	558	23	2.266	286.269
		74937	Spechbach	0	217	10.844	61	168	27	0	84	11.400
		68789	St. Leon-Rot	64.760	491	24.543	137	379	91	9.833	865	101.100
		74915	Waibstadt	21.143	368	18.372	103	284	91	0	330	40.690
		69190	Walldorf, Baden	93.786	1.516	75.774	424	1.171	231	4.492	1.465	178.860
		69469	Weinheim	335.609	697	34.823	195	538	1.910	4.157	3.294	381.223
		69257	Wiesenbach, Baden	9.844	178	8.914	50	138	49	0	156	19.329
		69168	Wiesloch	158.169	326	16.320	91	10.000	411	1.168	1.544	188.029
		69259	Wilhelmsfeld	0	425	21.255	119	329	53	0	164	22.344
		74939	Zuzenhausen	10.774	84	4.193	23	65	33	0	128	15.300
Gesamt MRN				**13.918.571**	**95.110**	**4.754.105**	**24.455**	**96.905**	**32.938**	**2.857.319**	**222.424**	**22.001.828**

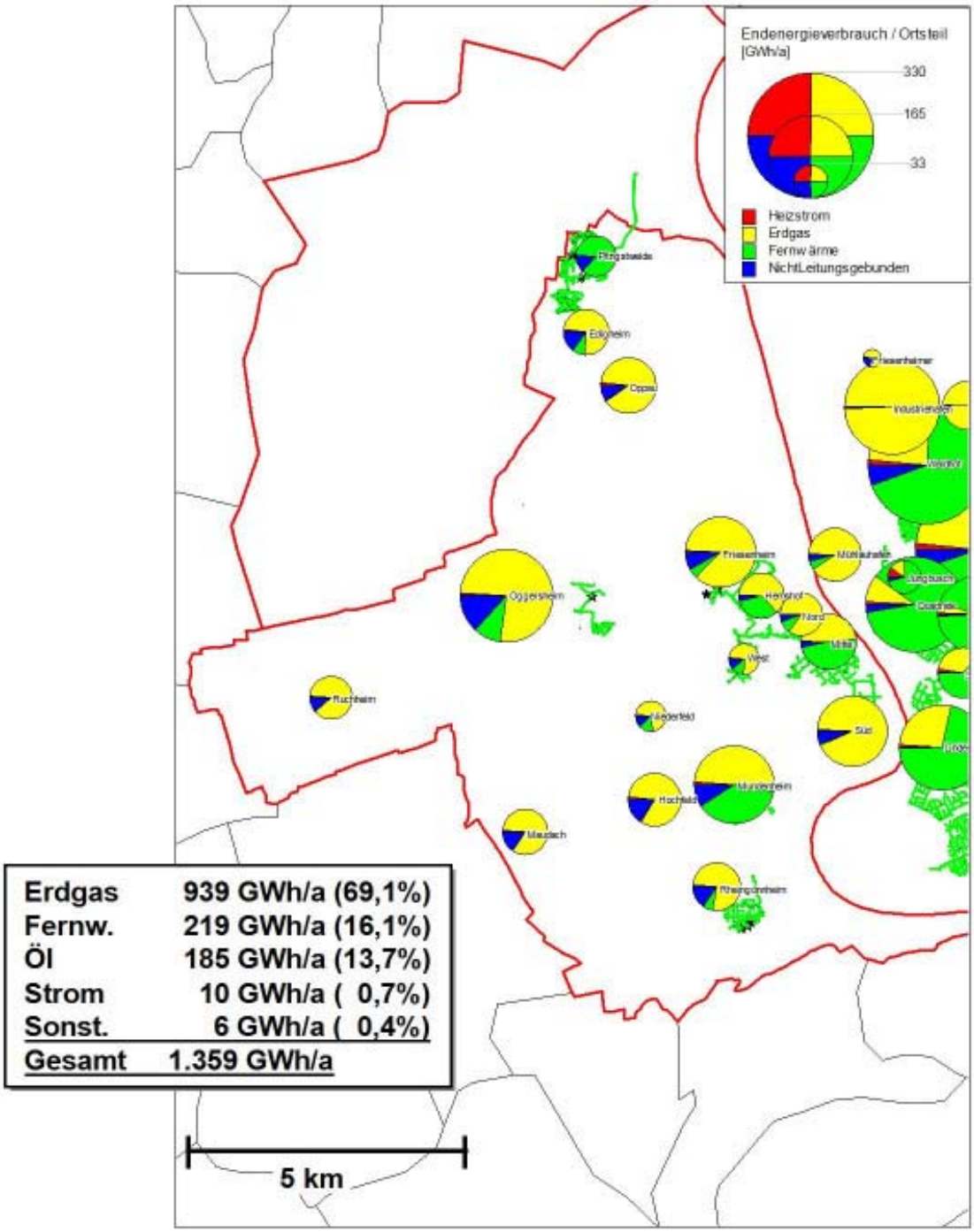
1) Flüssiggas: Anteil 2,3% an Nicht leitungsgeb. Energieträgern, Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12]
2) Kohle: Anteil Festbrennstoffe 2,2% an nicht leitungsgeb. Energieträgern, davon Kohle 27% (Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12])
3) Holz: Anteil Festbrennstoffe 2,2% an nicht leitungsgeb. Energieträgern, davon Holz 73% (Ansatz wie Energiebilanz Baden-Württemberg [12])
4) Sonst.Regenerative: Solarthermie, Wärmepumpen und Geothermié gem. den Angaben im Klimaschutzatlas MRN [7] (umgerechnet in PE-Äquivalent)

Anlage 2-19/5: Ergebnisse Wärmeatlas MRN auf Gemeindeebene



Anlage 2-20: Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene für Ludwigshafen, Mannheim und Heidelberg

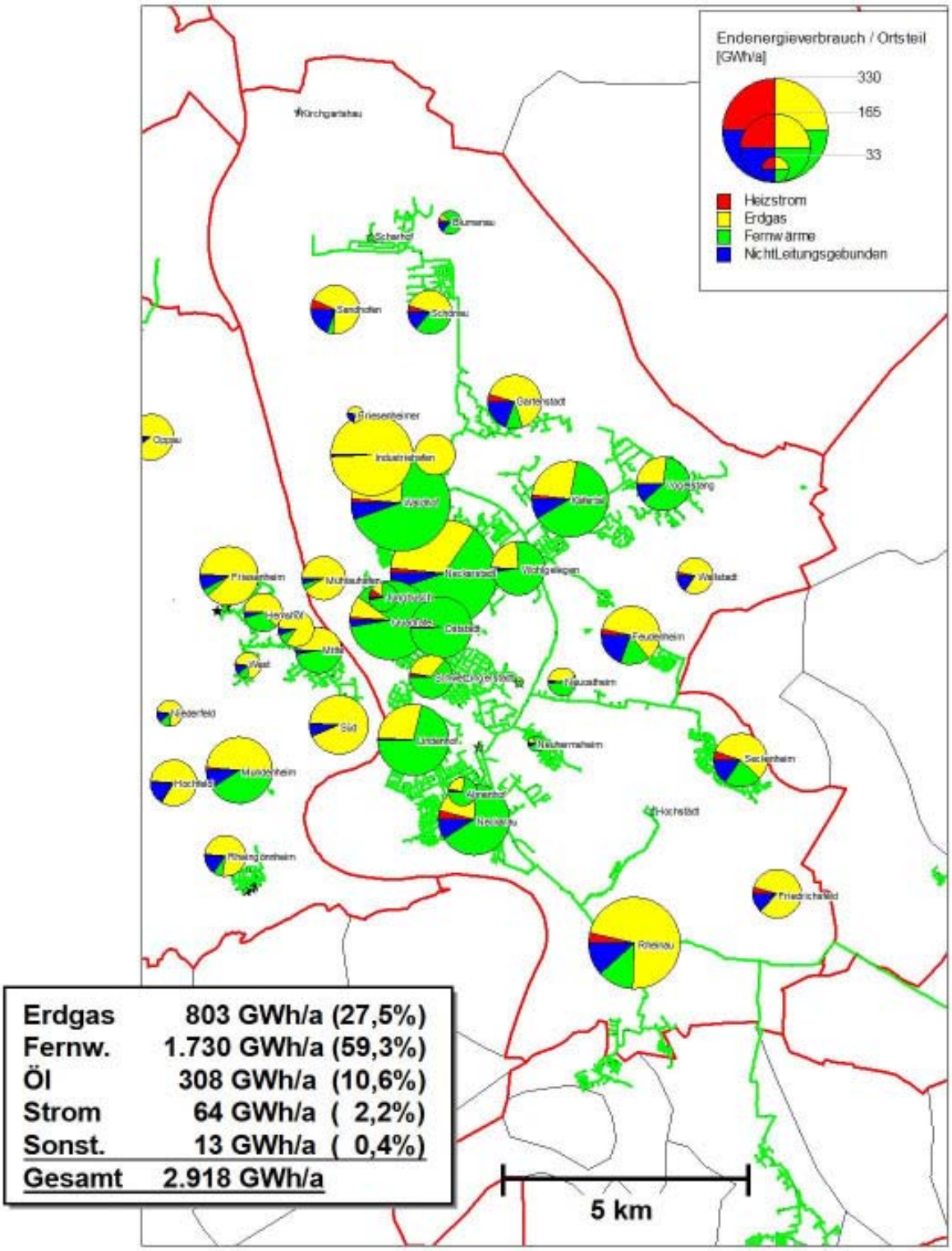
Wärmeatlas MRN 2006 – Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene - Ludwigshafen



Erdgas	939 GWh/a (69,1%)
Fernw.	219 GWh/a (16,1%)
Öl	185 GWh/a (13,7%)
Strom	10 GWh/a (0,7%)
Sonst.	6 GWh/a (0,4%)
Gesamt	1.359 GWh/a

Anlage 2-21: Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene für Ludwigshafen

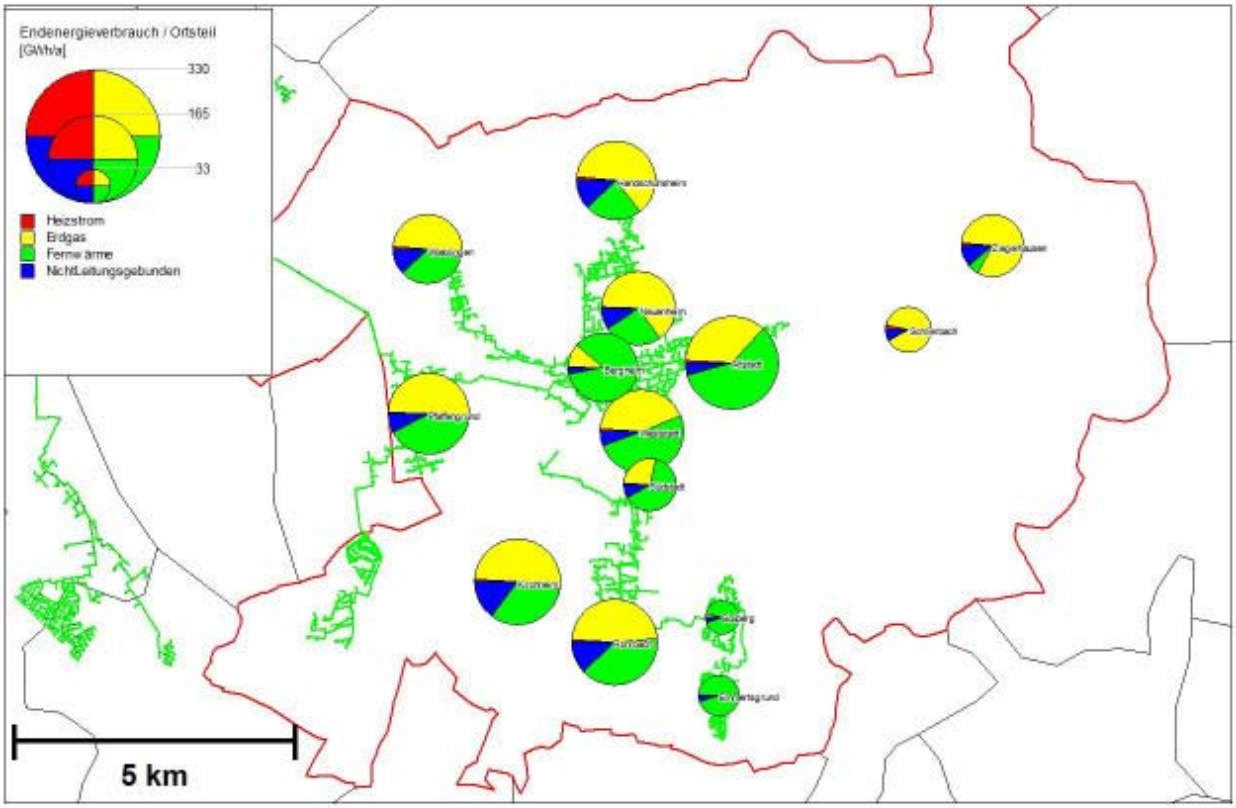
Wärmeatlas MRN 2006 – Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene - Mannheim



Erdgas	803 GWh/a (27,5%)
Fernw.	1.730 GWh/a (59,3%)
Öl	308 GWh/a (10,6%)
Strom	64 GWh/a (2,2%)
Sonst.	13 GWh/a (0,4%)
Gesamt	2.918 GWh/a

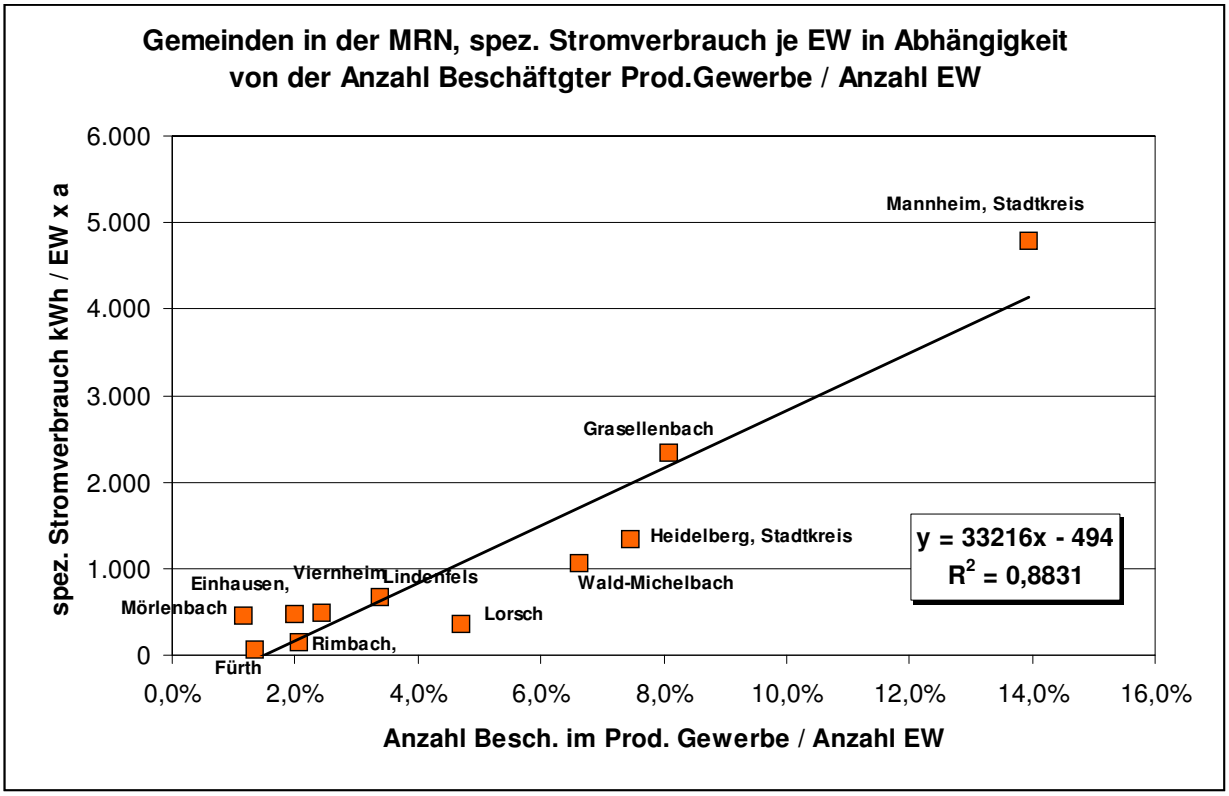
Anlage 2-22: Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene für Mannheim

Wärmeatlas MRN 2006 – Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene - Heidelberg



Erdgas	687 GWh/a (45,5%)
Fernw.	625 GWh/a (41,4%)
Öl	178 GWh/a (11,8%)
Strom	14 GWh/a (0,9%)
Sonst.	6 GWh/a (0,4%)
Gesamt	1.510 GWh/a

Anlage 2-23: Heizenergieverbrauch HH+GHD auf Ortsteilebene für Heidelberg



Anlage 2-24: Korrelation spez. Stromverbr.Industrie je EW ⇔ Anzahl Besch. Prod. Gew je Anzahl EW

Jährliche Betrachtung Energiepreise Einflussfaktoren :	jährliche Änderung des Endenergiebedarfs in % p.a.		
	Szenario 1 "niedrig"	Szenario 2 "mittel" "weiter wie bisher"	Szenario 3 "hoch" "Energieeffizienz"
1. Wärmedämmung der Gebäude : Sanierung alle 30 Jahre	-0,3%	-1,0%	-1,7%
Einsparrate bei Sanierung x Faktor zur Potenzialumrechnung auf 1 Jahr	*-10% x 1/30*	*-30% x 1/30*	*-50% x 1/30*
2. Verbraucherverhalten	0,5%	0,0%	-0,1%
3. Heizungsmodernisierung : Ersatz alle 20-25 Jahre	-0,1%	-0,2%	-0,5%
Einsparrate bei Moderniesierung x Faktor zur Potenzialumrechnung auf 1 Jahr	*-3% x 1/22*	*-5% x 1/22*	*-12% x 1/22*
4. Umstellrate von Öl / Kohle /Strom auf Fernwärme oder Gas (jährlich)	0,8%	1,1%	1,5%
Umstellrate von Gas auf Fernwärme im FW - Gebiet (jährlich)	0,0%	0,5%	2,3%
5. Neubauten :			
a) mehr Einwohner und / oder Beschäftigte	lt. BBR : + 0,1% bis 0,2% p.a. bis 2011, danach wieder rückläufig		
b) mehr Fläche je Einwohner / Beschäftigten	1,0%	0,5%	0,3%

Betrachtung bis 2030 (24 Jahre) Energiepreise Einflussfaktoren :	Änderung des Endenergiebedarfs in % bis 2030		
	Szenario 1 "niedrig"	Szenario 2 "mittel" "weiter wie bisher"	Szenario 3 "hoch" "Energieeffizienz"
1. Wärmedämmung der Gebäude : Sanierung alle 30 Jahre	-7,7%	-21,4%	-33,2%
2. Verbraucherverhalten	12,7%	0,0%	-2,4%
3. Heizungsmodernisierung : Ersatz alle 20-25 Jahre	-3,2%	-5,3%	-12,3%
4. Umstellrate von Öl / Kohle / Strom auf Fernwärme oder Gas	16,7%	25,0%	33,3%
Umstellrate von Gas auf Fernwärme im FW - Gebiet	0,0%	6,8%	34,1%
5. Neubauten :			
a) mehr Einwohner und / oder Beschäftigte	lt. BBR : + 0,1% bis 0,2% p.a. bis 2011, danach wieder rückläufig		
b) mehr Fläche je Einwohner / Beschäftigten	27,0%	12,7%	7,5%

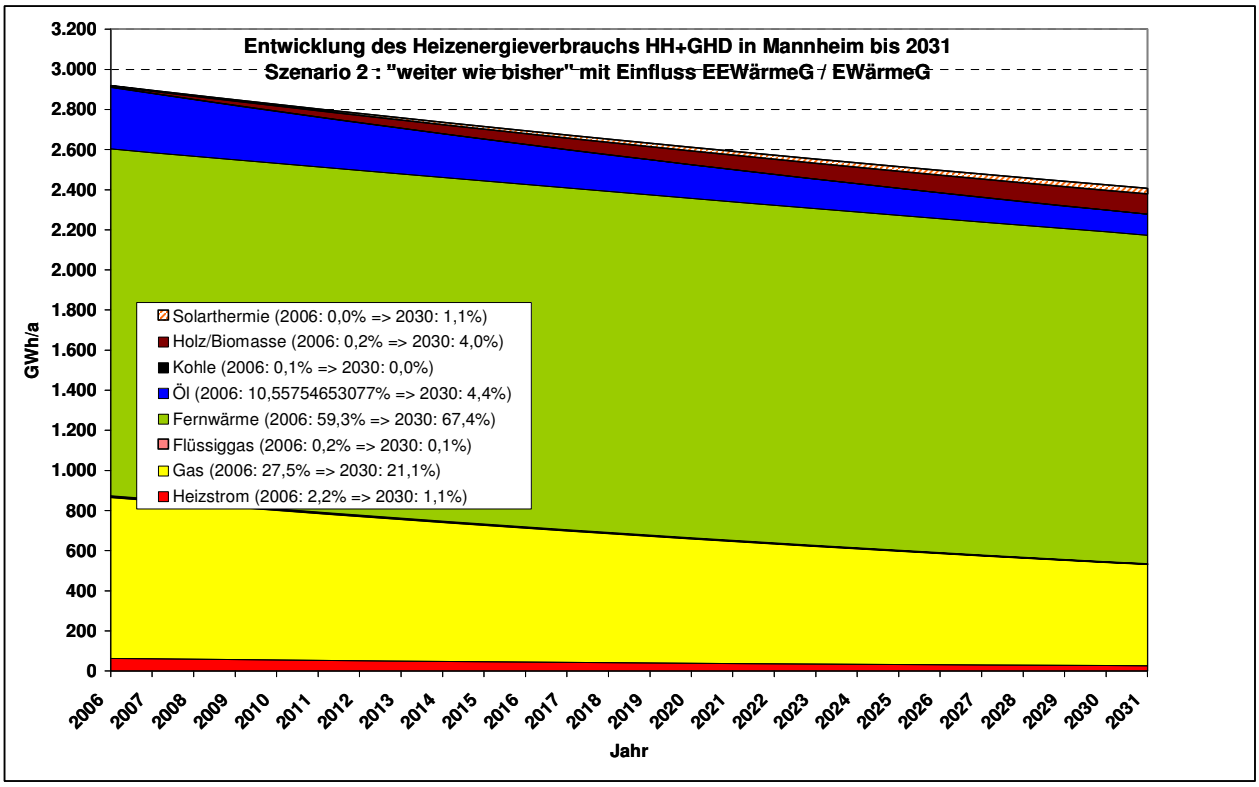
Anlage 3-1: Ansätze für die Prognosen zur Entwicklung des Wärmemarktes – allgemeine Einspar- bzw. Zuwachsraten (Wärmeschutz, Energieeffizienz, Verbraucherverhalten, Umstellraten, Neubau- und Flächenbedarfsentwicklung)

Ansätze für jährliche Einspar-/Substitutionspotenziale in der Wärmeversorgung Haushalte und GHD vor dem Hintergrund der Gesetzgebung zur Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmemarkt 1)

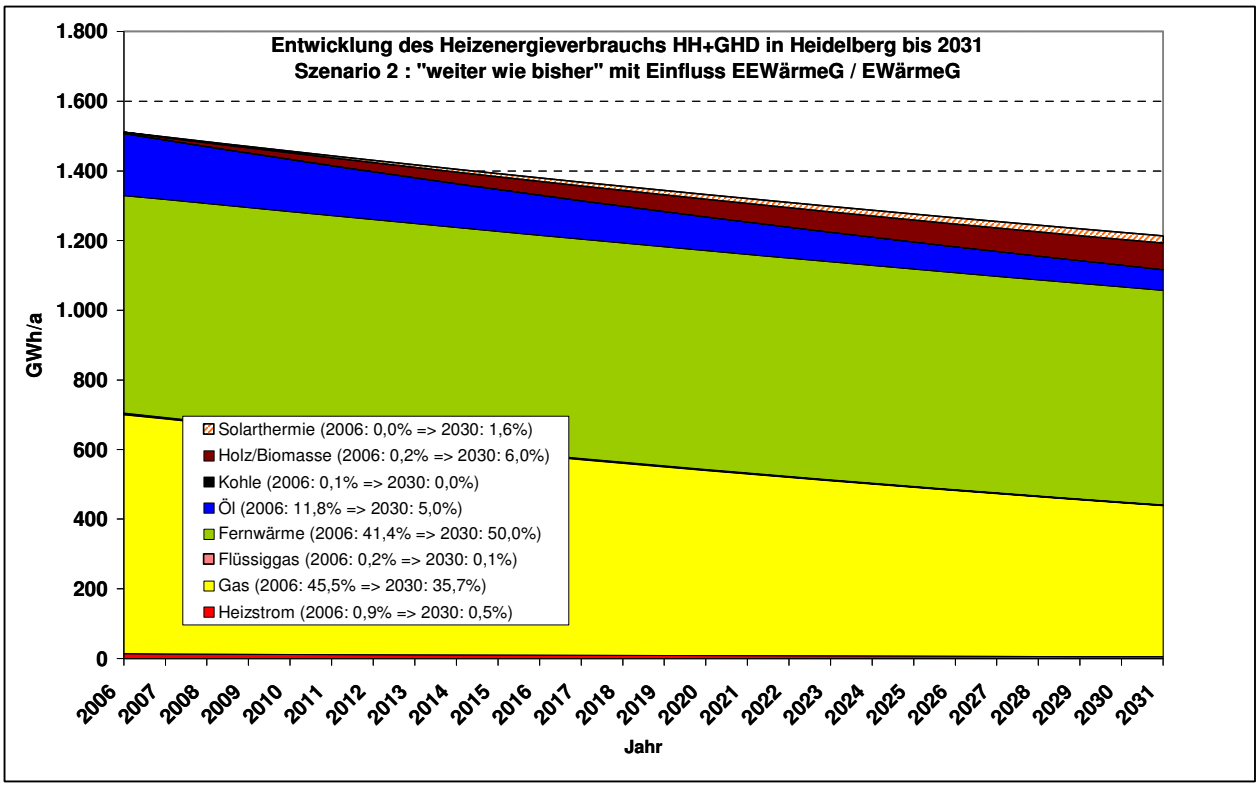
Energieträger IST 2006		Jeweils Anteil vom Sanierungsbedarf bzw. Neubau als Potential für Maßnahmen nach EEWärmeG / EWärmeG						Summe Einsparungen des jeweiligen Heizenergieträgers in % p.a.
		Einsparung erhöhter Wärmeschutz	(Teil)-Umstellung auf anderen Energieträger				keine additiven Einspareffekte (Inanspruchnahme von Härtefallregelungen)	
			Solar-thermie	Biomasse, Biogas, Bioöl	Wärmepumpen	Umstellung Fernwärme (Basisszenario ohne Gaskunden)		
	Einsparung bzw. Substitution:	2) 33%	3) 10%	4) 75%	5)	6)	7)	
	Anteil Geb. p.a. 7)							
Erdgas	**wenn FW > 0**	**0,15%**	**0,11%**	**0,42%**	**0,07%**	**0,00%**	**4,6%**	**0,75%**
- Gebäud.San.	2,2%	20,00%	10,00%	5,00%	1,00%	0,00%	64,0%	
- Heizungsern.	4,5%	0,00%	20,00%	10,00%	1,00%	0,00%	69,0%	
	wenn FW=0	**0,15%**	**0,15%**	**0,59%**	**0,34%**	**0,00%**	**3,7%**	**1,23%**
- Gebäud.San.	2,2%	20,00%	15,00%	5,00%	5,00%	0,00%	55,0%	
- Heizungsern.	4,5%	0,00%	25,00%	15,00%	5,00%	0,00%	55,0%	
Strom	**wenn FW > 0**	**0,15%**	**0,06%**	**0,05%**	**0,22%**	**0,22%**	**3,0%**	**0,70%**
- Gebäud.San.	2,2%	20,00%	10,00%	1,00%	5,00%	5,00%	59,0%	
- Heizungsern.	2,3%	0,00%	15,00%	2,00%	5,00%	5,00%	73,0%	
	wenn FW=0	**0,15%**	**0,06%**	**0,05%**	**0,45%**	**0,00%**	**3,0%**	**0,70%**
- Gebäud.San.	2,2%	20,00%	10,00%	1,00%	10,00%	0,00%	59,0%	
- Heizungsern.	2,3%	0,00%	15,00%	2,00%	10,00%	0,00%	73,0%	
Öl, Fl.gas, Kohle	**wenn FW > 0**	**0,15%**	**0,15%**	**0,68%**	**0,14%**	**1,47%**	**2,3%**	**2,58%**
- Gebäud.San.	2,2%	20,00%	15,00%	10,00%	2,00%	15,00%	38,0%	
- Heizungsern.	4,5%	0,00%	25,00%	15,00%	2,00%	25,00%	33,0%	
	wenn FW=0	**0,15%**	**0,20%**	**1,10%**	**0,34%**	**0,00%**	**2,6%**	**1,78%**
- Gebäud.San.	2,2%	20,00%	20,00%	15,00%	5,00%	0,00%	40,0%	
- Heizungsern.	4,5%	0,00%	33,33%	25,00%	5,00%	0,00%	36,7%	
Biomasse, Solar, KWK-Fernwärme, Wärmepumpen:		**keine Effekte, da diese bereits EEWärmeG (Bund) und EWärmeG (Land BaWü) entsprechen**						

Anmerkungen:
1) Annahmen für die künftigen Einflüsse aus dem Gesetzentwurf auf Bundesebene (Kabinettsbeschluss vom 06.12.2007 für ein "Erneuerbare Energien-Wärme-Gesetz - EEWärmeG") bzw. aus dem Gesetz auf Landesebene Baden-Württemberg ("Erneuerbare-Wärme-Gesetz - EWärmeG" vom 20.11.2007)
2) Einsparung durch erhöhten Wärmeschutz 1/3 gegenüber den geltenden Wärmeschutzanforderungen nach EnEV
3) Substitutionseffekt bzw. im Neubau: Solarthermie mit Mind.-Deckung von rd. 60% des Heizwärmebedarfs für Brauchwarmwasser => rd. 10% des Gesamtheizenergiebedarfs
4) Substitutionseffekt bzw. im Neubau: Heizungsanlage mit Biomasse muss mind. 75% des Gesamtheizenergiebedarfs decken
5) Substitutionseffekt bzw. im Neubau: Wärmepumpenanlagen (Wasser-Wasser-Anlagen mit Arbeitszahl >=4) zur Einhaltung der Anforderungen EEWärmeG bzw. EWärmeG zugelassen
6) Substitutionseffekt: im Basisszenario wird nur geringer Substitutionseffekt Gas durch Fernwärme unterstellt.
Im Fernwärme-Ausbauszenario additiv auch gezielte Substitution bei Gaskunden gem. den technisch-wirtschaftlichen Potentialen.
7) Wohngebäude fallen bei Sanierung unter EWärmeG: 2/3 des Gebäudebestandes HH und GHD, alle 30 Jahre => 2,2% p.a. von HH und GHD gesamt
Heizungsanlagenerneuerung für alle Gebäude HH+GHD alle 20 bis 25 Jahre (Ansatz hier Ø 22 Jahre) => 4,5% p.a. von HH+GHD gesamt

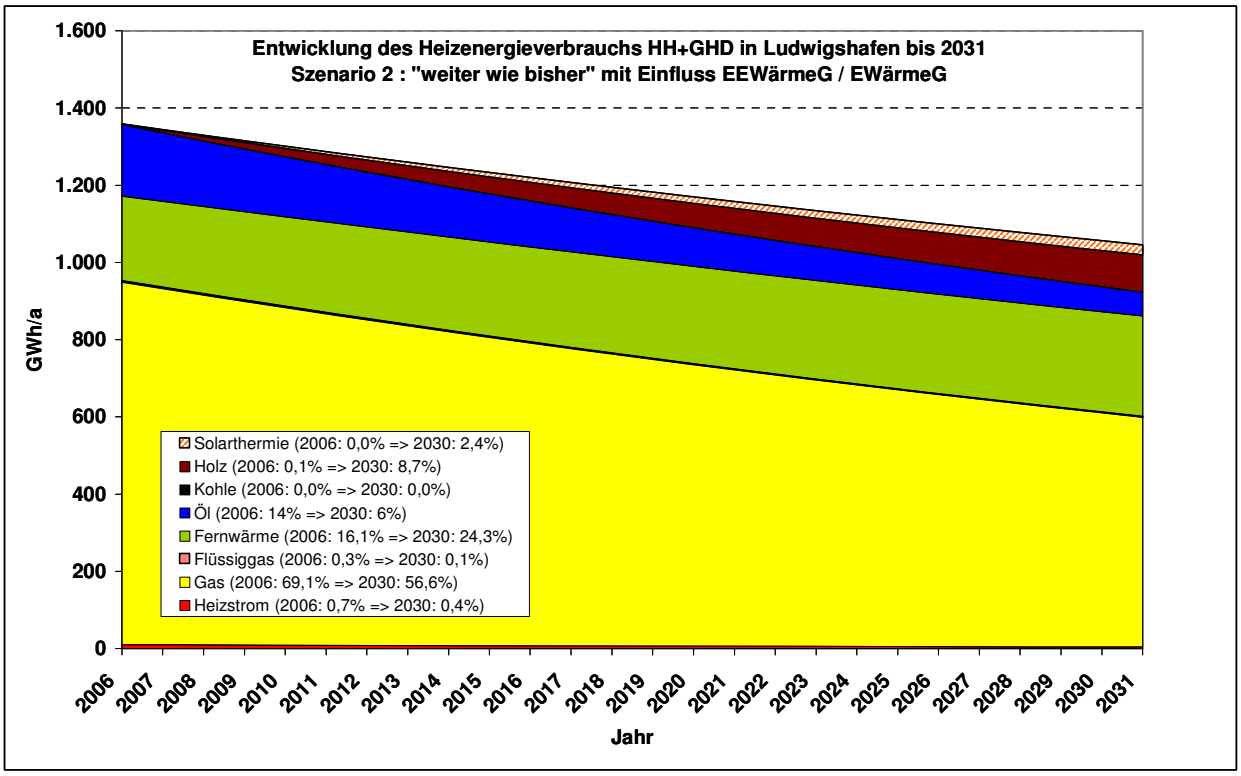
Anlage 3-2: Ansätze für Einspar- und Substitutionspotentiale zur Einhaltung von EEWärmeG / EWärmeG aus Sicht der Gebäudeeigentümer



Anlage 3-3: Prognose zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Wärmemarkt HH+GHD für Mannheim bis 2031



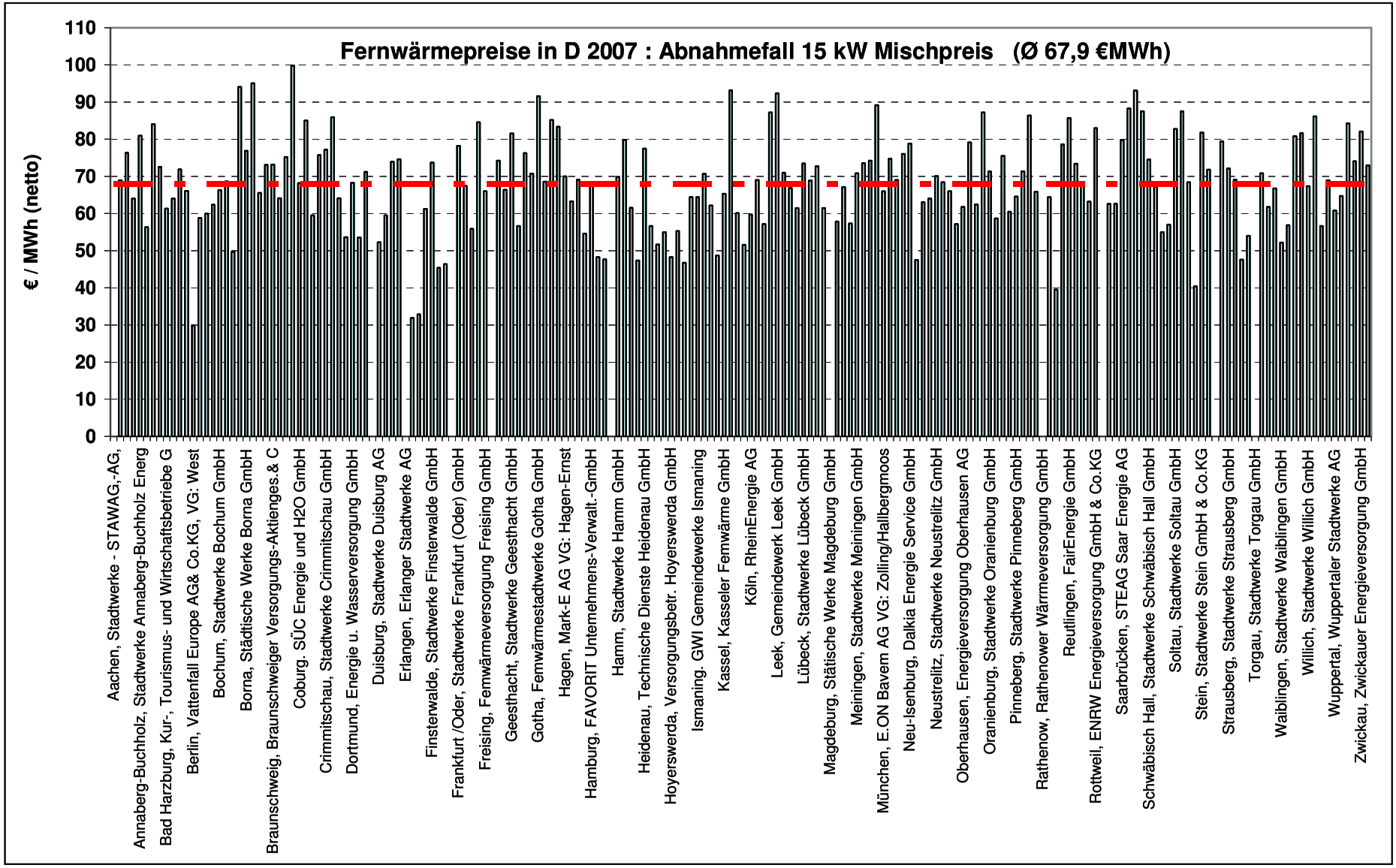
Anlage 3-4: Prognose zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Wärmemarkt HH+GHD für Heidelberg bis 2031



Anlage 3-5: Prognose zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Wärmemarkt HH+GHD für Ludwigshafen bis 2031

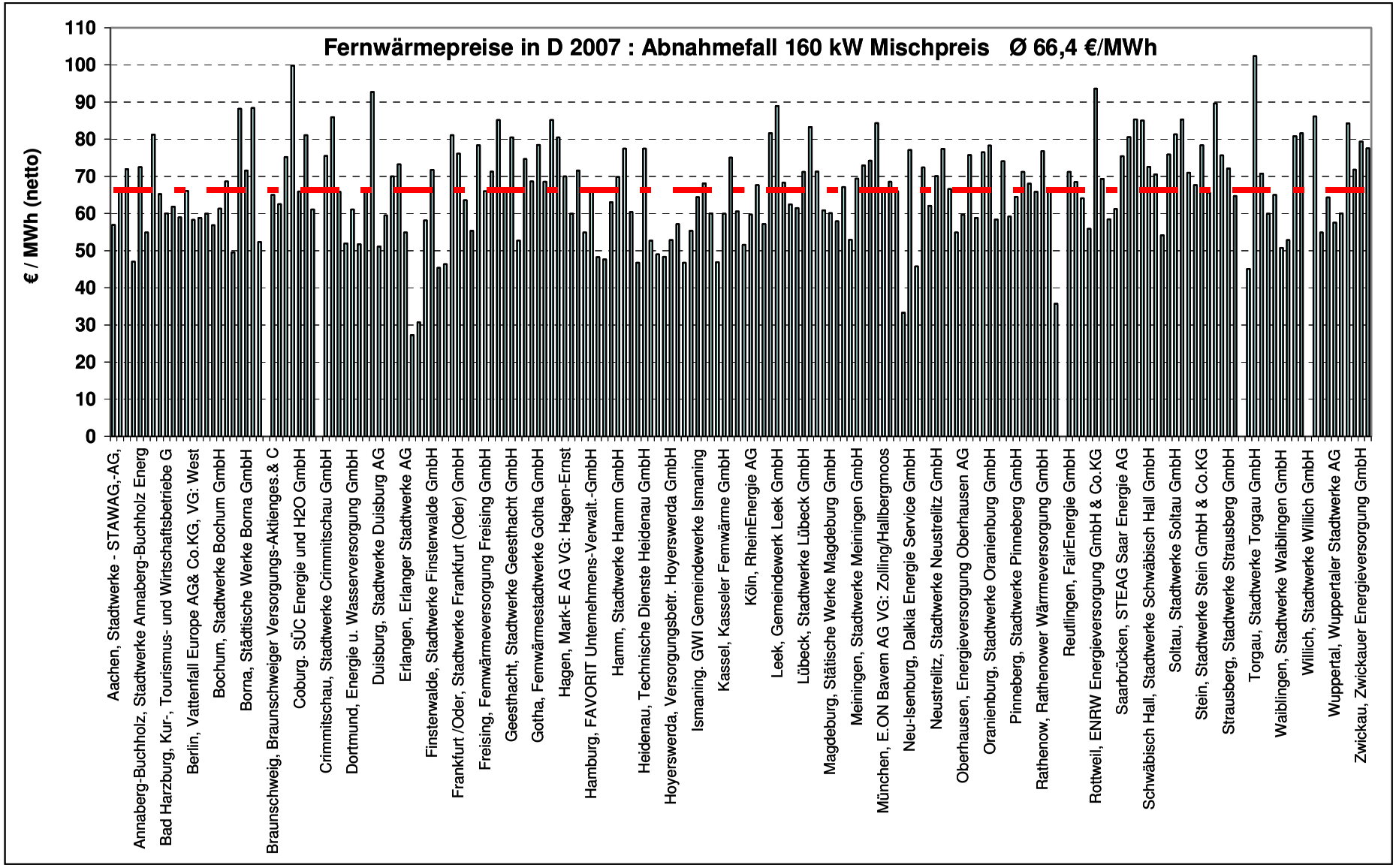
Potentiale in der Nähe von FW-Leitungen in GWh/a							Anzahl Gebäude			
Entfernung zur FW	NAME	Strom	Gas	FW	Ol, Kohle		Strom	Gas	FW	Ol, Kohle
> 0 und <= 10 m	Brühl	0	0	2	2		0	1	94	67
> 0 und <= 10 m	Edingen-Neckarhausen	0	0	0	0		0	1	0	0
> 0 und <= 10 m	Heidelberg	2	57	315	12		108	1.201	2.768	312
> 0 und <= 10 m	Ludwigshafen am Rhein	0	16	59	2		18	180	872	59
> 0 und <= 10 m	Mannheim	9	115	406	20		532	2.088	4.864	585
> 0 und <= 10 m	Oftersheim	0	0	2	0		0	4	155	18
> 0 und <= 10 m	Schwetzingen	0	1	6	1		0	18	217	42
S U M M E bis 10 m		**11**	**189**	**791**	**38**		**658**	**3.493**	**8.970**	**1.083**
> 10 und <= 50 m	Brühl	0	1	3	5		0	12	84	199
> 10 und <= 50 m	Edingen-Neckarhausen	0	1	0	0		0	16	0	0
> 10 und <= 50 m	Heidelberg	2	100	146	28		124	1.613	389	704
> 10 und <= 50 m	Ludwigshafen am Rhein	0	47	98	11		67	628	299	259
> 10 und <= 50 m	Mannheim	14	156	588	51		664	3.555	4.986	1.284
> 10 und <= 50 m	Oftersheim	0	1	1	1		0	20	37	39
> 10 und <= 50 m	Schwetzingen	0	15	11	4		0	121	298	118
S U M M E bis 50 m		**16**	**320**	**847**	**98**		**855**	**5.965**	**6.093**	**2.603**
> 50 und <= 100 m	Brühl	0	1	0	4		0	10	1	182
> 50 und <= 100 m	Edingen-Neckarhausen	0	1	0	0		0	25	0	0
> 50 und <= 100 m	Heidelberg	1	63	30	11		63	1.311	23	364
> 50 und <= 100 m	Ludwigshafen am Rhein	0	44	2	4		30	788	7	151
> 50 und <= 100 m	Mannheim	5	116	83	22		295	1.995	165	750
> 50 und <= 100 m	Oftersheim	0	1	0	1		0	32	1	36
> 50 und <= 100 m	Schwetzingen	0	6	6	1		0	72	11	28
S U M M E bis 100 m		**6**	**232**	**122**	**43**		**388**	**4.233**	**208**	**1.511**

Anlage 4-1: Auswertung Wärmeatlas – Potentiale in der Nähe von FW-Leitungen nach Energieträgern



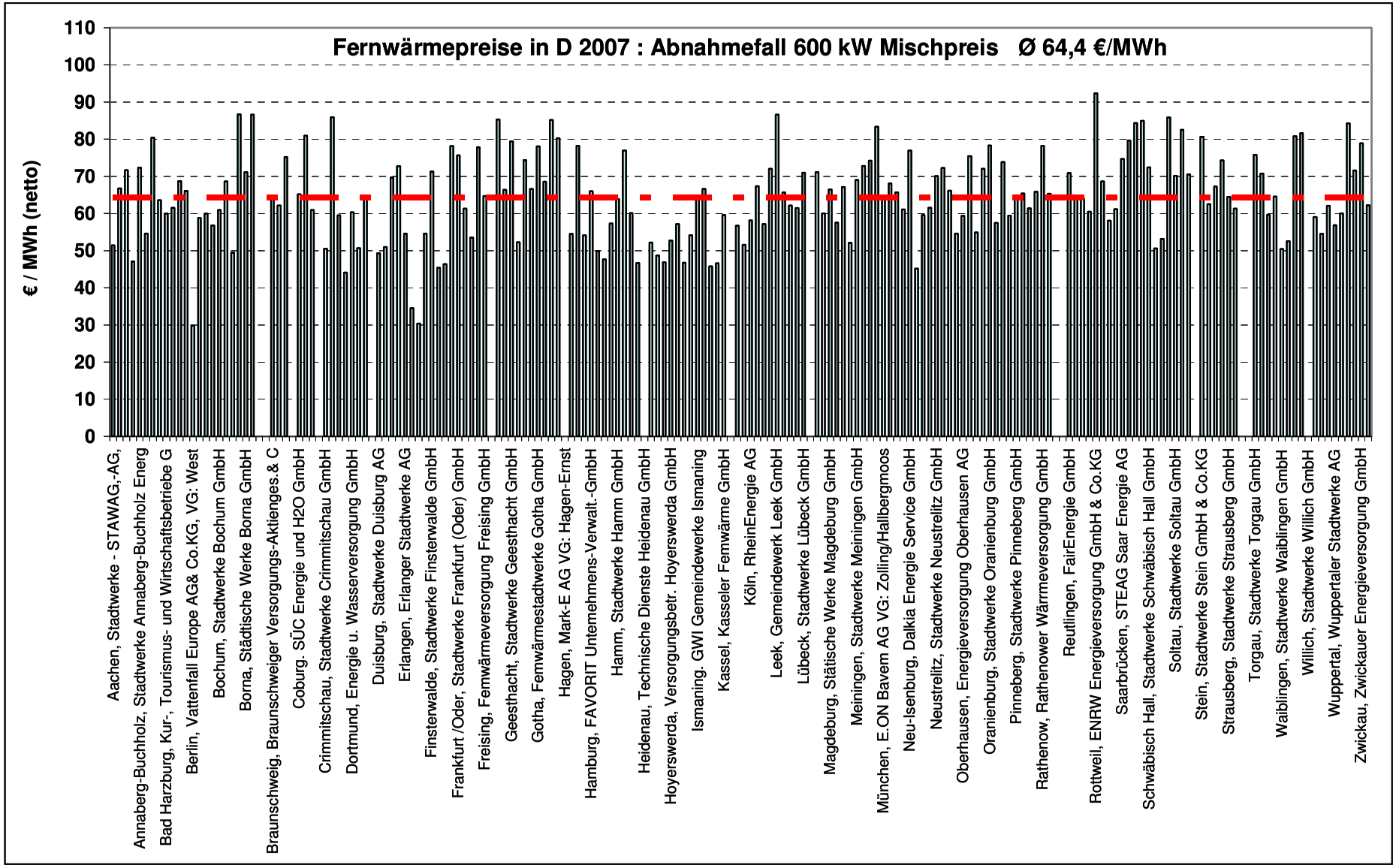
Quelle: AGFW Fernwärme-Preisvergleich April 2007

Anlage 4-2/1: Fernwärmepreise in Deutschland, 2007, Abnahmefall 15 kW



Quelle: AGFW Fernwärme-Preisvergleich April 2007

Anlage 4-2/2: Fernwärmepreise in Deutschland, 2007, Abnahmefall 160 kW



Quelle: AGFW Fernwärme-Preisvergleich April 2007

Anlage 4-2/3: Fernwärmepreise in Deutschland, 2007, Abnahmefall 600 kW

Beispielrechnung Heizkostenvergleich

Heizkostenvergleich (incl. MWST. + Energiesteuern)

20 kW Anlage

	Öl Zentralheizung		Gas Zentralheizung		Fernwärme 2007		Pellet Zentralheizung	
Nenndaten der Anlage:								
Anschlußwert Objekt	**20**	**kW**	**20**	**kW**	**20**	**kW**	**20**	**kW**
Nutzenergiebedarf: (incl. WWB)	29	MWh/a	29	MWh	29	MWh	29	MWh
Nutzungsgrad:	87	%	92	%	99	%	82	%
Brennstoffeinsatz / FW-Einsatz	33	MWh Hu /a	35	MWh Ho /a	29	MWh th /a	35	MWh Hu / a
Benutzungsstunden:	1.450	h/a	1.450	h/a	1.450	h/a	1.450	h/a
Investitionen:								
Anlagenkosten	7.700	€	6.000	€	4.170	€	12.000	€
Brennstofflager	2.500	€	0	€	0	€	2.300	€
Hausanschlusskosten HAK	0	€	0	€	1.500	€	0	€
Baukostenzuschuss BKZ	0	€	0	€	1.500	€	0	€
Gesamtinvestitionen	10.200	€	6.000	€	7.170	€	14.300	€
abzgl. Investitionszuschuss 36 €/kW							1.500	€
spez Investkosten (inkl. Zuschuss)	510	€/kW	300	€/kW	0	€/kW	640	€/kW
Kostenstrukturdaten, Preise:								
Nutzungsdauer	15	Jahre	15	Jahre	20	Jahre	15	Jahre
Zins	6,0	%	6,0	%	6,0	%	6,0	%
Arbeitspreis (inkl. Energiesteuer)	59,50	€/MWh	5,47	ct/kWh Ho	4,26	ct/kWh	190,00	€/to
Leistungspreis	0	€/kW	0	€/kW	38,9	€/kW	0	€/kW
Grundbetrag (Zählermiete)	0,00	€/a	182,50	€/a	84,5	€/a	0	€/a
Betätigung (Bedieng.)/Reinigen	5	Stunden	3	Stunden		Stunden	5	Stunden
Lohnkosten Bedienung	40	€/h	40	€/h	40	€/h	40	€/h
Kundendienst	2,0	% Invest.	1,5	% Invest.	0,5	%Invest.	3,0	%Invest.

	Kostengruppe nach VDI 2076	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]
A	**Kapitalgebundene Kosten**	**1.050**	36,2	**618**	21,3	**625**	21,6	**1.318**	45,4
B	**Verbrauchsgebundene Kosten**								
1	Energiekosten Arbeitspreis	1.983,3	68,4	1.917,3	54,7	1.247,9	42,6	1.399,9	39,6
2	Energiekosten Grundpreis	0,0		182,5	5,2	778,1	26,6	0,0	0,0
3	Kosten für el. Hilfsenergie	60,7		45,5		29,6		60,7	
4	Kosten f.sonstige Betriebsstoffe	0,0		0,0		0,0		0,0	
	Zwischensumme B1 bis B4	**2.044,0**	70,5	**2.145,4**	61,3	**2.055,5**	70,2	**1.460,6**	41,3
C	**Betriebsgebundene Kosten**								
1	Betätigung (Bedieng.)/Reinigen	200,0		120,0		0,0		200,0	
2	Kundendienst	204,0		90,0		35,9		429,0	
3	Tankreinigung, Ölschadenvers.	80,0		0,0		0,0		0,0	
4	Schornsteinfegergebühr	72,2		31,9		0,0		144,5	
5	Heizkostenabrechnung	0,0		0,0		0,0		0,0	
	Zwischensumme C1 bis C5	**556,2**	19,2	**242 €/a**	8,3	**36 €/a**	1,2	**773 €/a**	26,7
D	**Jahreskosten incl. MwSt** (SUMME A+B+C)	**3.650**	125,9	**3.005**	103,6	**2.717**	93,7	**3.553**	122,5

Anlage 4-3/1: Heizkostenvergleich Abnahmefall 20 kW (Einfamilienhaus)

Beispielrechnung Heizkostenvergleich

Heizkostenvergleich (incl. MWST. + Energiesteuern)

50 kW Anlage

	Öl Zentralheizung	Gas Zentralheizung	Fernwärme 2007	Pellet Zentralheizung
Nenndaten der Anlage:				
Anschlußwert Objekt	**50 kW**	**50 kW**	**50 kW**	**50 kW**
Nutzenergiebedarf: (incl. WWB)	73 MWh/a	73 MWh	73 MWh	73 MWh
Nutzungsgrad:	87 %	92 %	99 %	82 %
Brennstoffeinsatz / FW-Einsatz	83 MWh Hu /a	88 MWh Ho /a	73 MWh th /a	88 MWh Hu / a
Benutzungsstunden:	1.450 h/a	1.450 h/a	1.450 h/a	1.450 h/a
Investitionen:				
Anlagenkosten	12.000 €	9.500 €	4.760 €	15.050 €
Baukosten (Heizungsraum / Öllager)	4.200 €	0 €	0 €	3.600 €
Hausanschlusskosten HAK	0 €	0 €	1.500 €	0 €
Baukostenzuschuss BKZ	0 €	0 €	3.000 €	0 €
Gesamtinvestitionen	16.200 €	9.500 €	9.260 €	18.650 €
abzgl. Investitionszuschuss 36 €/kW				1.800 €
spez Investkosten (inkl. Zuschuss)	324 €/kW	190 €/kW	0 €/kW	337 €/kW
Kostenstrukturdaten, Preise:				
Nutzungsdauer	15 Jahre	15 Jahre	20 Jahre	15 Jahre
Zins	6,0 %	6,0 %	6,0 %	6,0 %
Arbeitspreis	59,50 €/MWh	5,47 ct/kWh Ho	4,26 ct/kWh	186,20 €/to
Leistungspreis	0 €/kW	0 €/kW	38,90 €/kW	0 €/kW
Grundbetrag (Zählermiete)	0,00 €/a	182,50 €/a	84,5 €/a	0 €/a
Betätigung (Bedieng.)/Reinigen	7 Stunden	4 Stunden	0 Stunden	8 Stunden
Lohnkosten Bedienung	40 €/h	40 €/h	40 €/h	40 €/h
Kundendienst	1,5 % Invest.	1,5 % Invest.	0,5 %Invest.	3,0 %Invest.

	Kostengruppe nach VDI 2076	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]
A	**Kapitalgebundene Kosten**	**1.668**	23,0	**978**	13,5	**807**	11,1	**1.735**	23,9
B	**Verbrauchsgebundene Kosten**								
1	Energiekosten Arbeitspreis	4.958,3	68,4	4.793,4	54,7	3.119,7	42,6	3.429,8	38,8
2	Energiekosten Grundpreis	0,0		182,5	2,1	1.753,8	23,9	0,0	0,0
3	Kosten für el. Hilfsenergie	183,3		137,4		89,3		183,3	
4	Kosten f.sonstige Betriebsstoffe	0,0		0,0		0,0		0,0	
	Zwischensumme B1 bis B4	**5.141,6**	70,9	**5.113,3**	58,4	**4.962,9**	67,8	**3.613,0**	40,9
C	**Betriebsgebundene Kosten**								
1	Betätigung (Bedieng.)/Reinigen	280,0		140,0		0,0		300,0	
2	Kundendienst	243,0		142,5		46,3		559,5	
3	Tankreinigung, Ölschadenvers.	200,0		0,0		0,0		0,0	
4	Schornsteinfegergebühr	72,2		31,9		0,0		144,5	
5	Heizkostenabrechnung	0,0		0,0		0,0		0,0	
	Zwischensumme C1 bis C5	**795,2**	11,0	**314 €/a**	4,3	**46 €/a**	0,6	**1.004 €/a**	13,8
D	**Jahreskosten incl. MwSt** (SUMME A+B+C)	**7.605**	104,9	**6.406**	88,4	**5.817**	80,2	**6.353**	87,6

Anlage 4-3/2: Heizkostenvergleich Abnahmefall 50 kW (Mehrfamilienhaus

Beispielrechnung Heizkostenvergleich

Heizkostenvergleich (incl. MWST. + Energiesteuern)

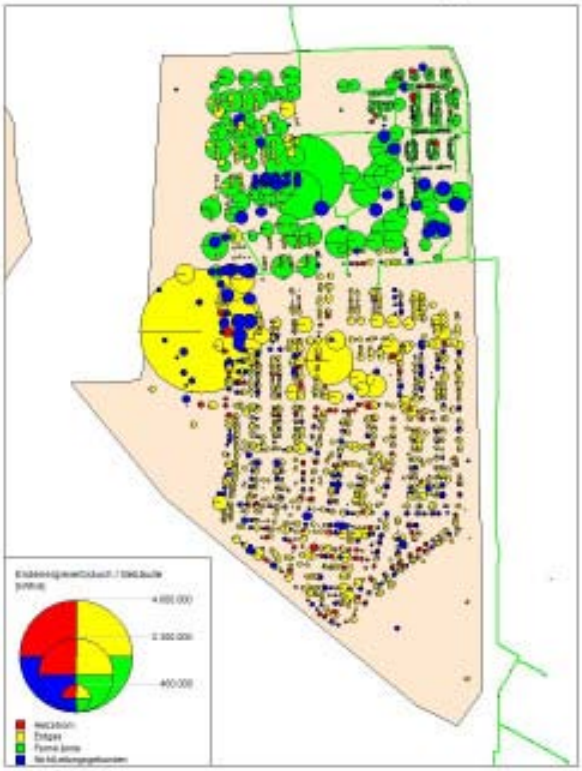
200 kW Anlage

	Öl Zentralheizung	Gas Zentralheizung	Fernwärme 2007	Pellet Zentralheizung
Nenndaten der Anlage:				
Anschlußwert Objekt	**200 kW**	**200 kW**	**200 kW**	**200 kW**
Nutzenergiebedarf: (incl. WWB)	290 MWh/a	290 MWh	290 MWh	290 MWh
Nutzungsgrad:	87 %	92 %	99 %	82 %
Brennstoffeinsatz / FW-Einsatz	333 MWh Hu /a	350 MWh Ho /a	293 MWh th /a	354 MWh Hu / a
Benutzungsstunden:	1.450 h/a	1.450 h/a	1.450 h/a	1.450 h/a
Investitionen:				
Anlagenkosten	29.000 €	21.500 €	10.710 €	50.000 €
Baukosten (Heizungsraum / Öllager)	9.500 €	0 €	0 €	8.000 €
Hausanschlusskosten HAK	0 €	0 €	0 €	0 €
Baukostenzuschuss BKZ	0 €	0 €	0 €	0 €
Gesamtinvestitionen	38.500 €	21.500 €	10.710 €	58.000 €
abzgl. Investitionszuschuss 36 €/kW				7.200 €
spez Investkosten (inkl. Zuschuss)	193 €/kW	108 €/kW	0 €/kW	254 €/kW
Kostenstrukturdaten, Preise:				
Nutzungsdauer	15 Jahre	15 Jahre	20 Jahre	15 Jahre
Zins	6,0 %	6,0 %	6,0 %	6,0 %
Arbeitspreis	58,31 €/MWh	5,47 ct/kWh Ho	4,26 ct/kWh	184,34 €/to
Leistungspreis	0 €/kW	0 €/kW	34,62 €/kW	0 €/kW
Grundbetrag (Zählermiete)	0,00 €/a	481,95 €/a	142,8 €/a	0 €/a
Betätigung (Bedieng.)/Reinigen	13 Stunden	7 Stunden	0 Stunden	20 Stunden
Lohnkosten Bedienung	40 €/h	40 €/h	40 €/h	40 €/h
Kundendienst	1,5 % Invest.	1,5 % Invest.	0,5 %Invest.	3,0 %Invest.

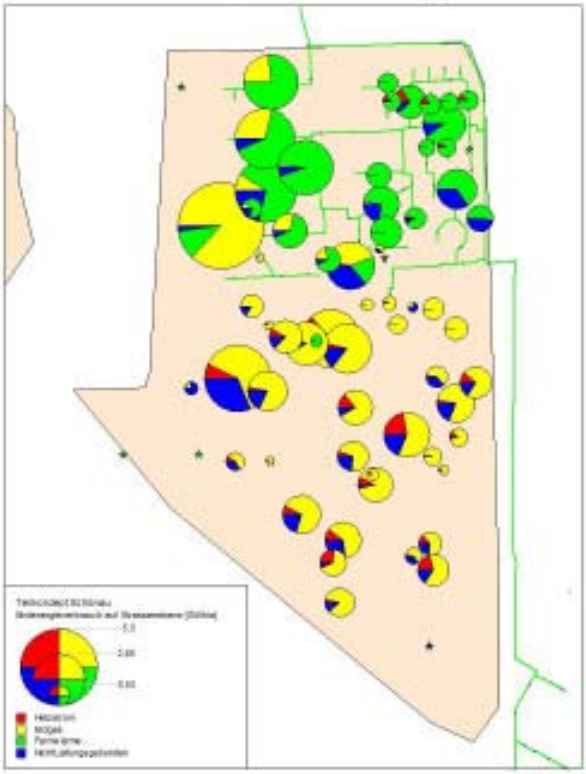
	Kostengruppe	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]	Jahres-kosten [€/a]	Spezifische Kosten [€/MWh]
A	**Kapitalgebundene Kosten**	**3.964**	13,7	**2.214**	7,6	**934**	3,2	**5.231**	18,0
B	**Verbrauchsgebundene Kosten**								
1	Energiekosten Arbeitspreis	19.436,7	67,0	19.173,5	54,7	12.478,8	42,6	13.581,8	38,4
2	Energiekosten Grundpreis	0,0		482,0	1,4	5.911,5	20,2	0,0	0,0
3	Kosten für el. Hilfsenergie	400,0		250,0		162,5		400,0	
4	Kosten f.sonstige Betriebsstoffe	0,0		0,0		0,0		0,0	
	Zwischensumme B1 bis B4	**19.836,7**	68,4	**19.905,4**	56,8	**18.552,8**	63,3	**13.981,8**	39,5
C	**Betriebsgebundene Kosten**								
1	Betätigung (Bedieng.)/Reinigen	520,0		260,0		0,0		800,0	
2	Kundendienst	577,5		322,5		53,6		1.740,0	
3	Tankreinigung, Ölschadenvers.	800,0		0,0		0,0		0,0	
4	Schornsteinfegergebühr	72,2		31,9		0,0		144,5	
5	Heizkostenabrechnung	0,0		0,0		0,0		0,0	
	Zwischensumme C1 bis C5	**1.969,7**	6,8	**614 €/a**	2,1	**54 €/a**	0,2	**2.684 €/a**	9,3
D	**Jahreskosten incl. MwSt** (SUMME A+B+C)	**25.770**	88,9	**22.733**	78,4	**19.540**	67,4	**21.898**	75,5

Anlage 4-3/3: Heizkostenvergleich Abnahmefall 200 kW

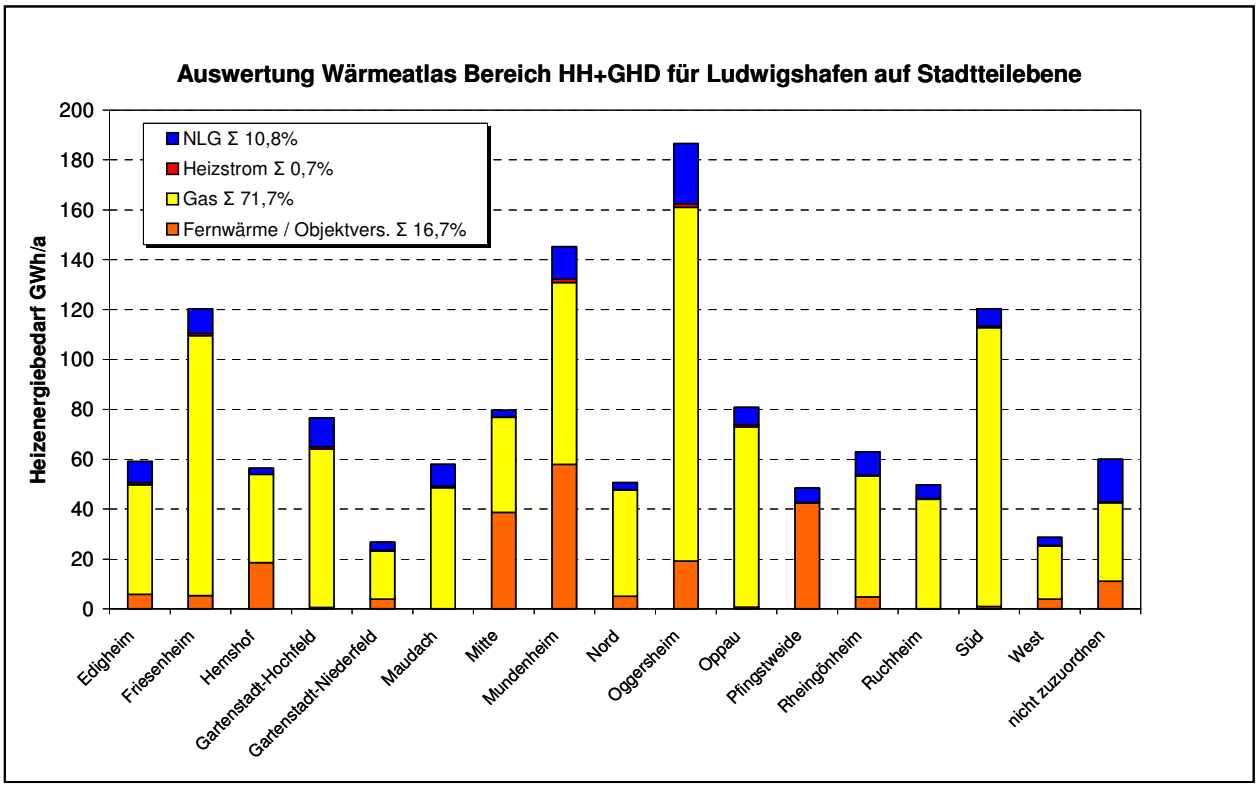
Gebäudescharfe Darstellung



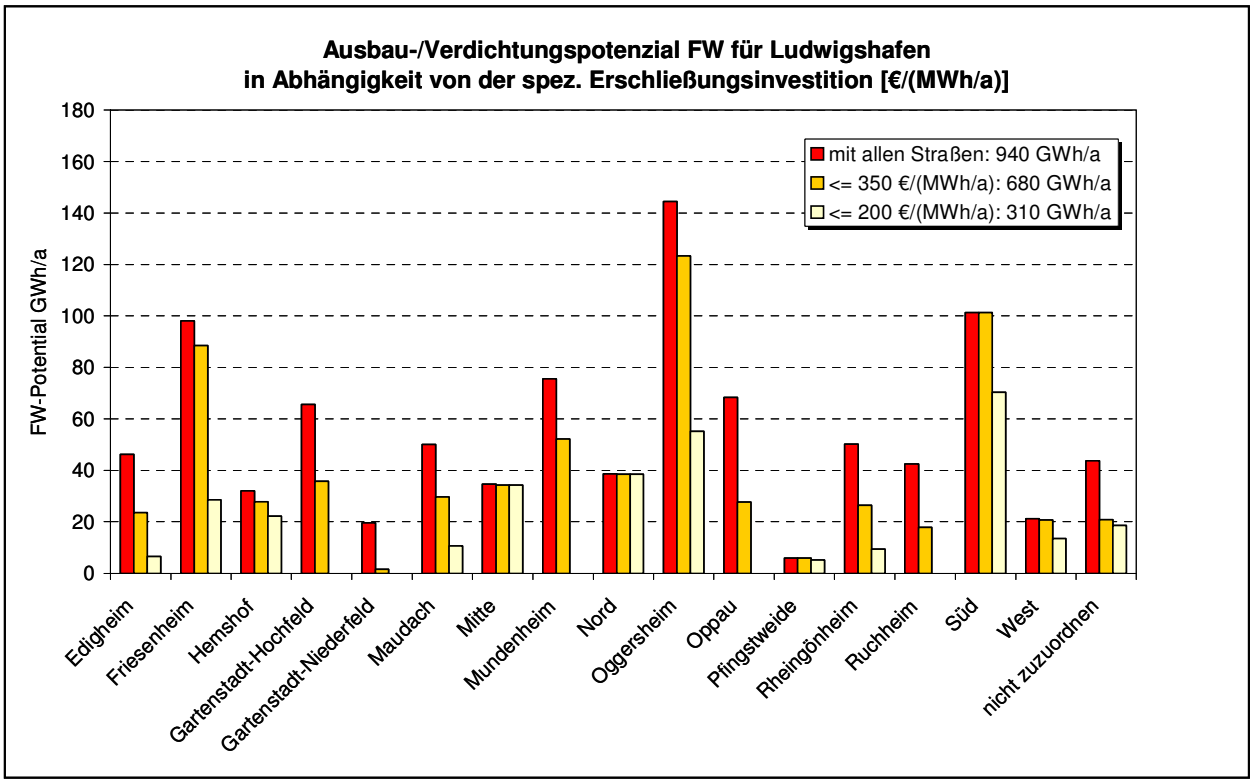
Straßenscharfe Darstellung



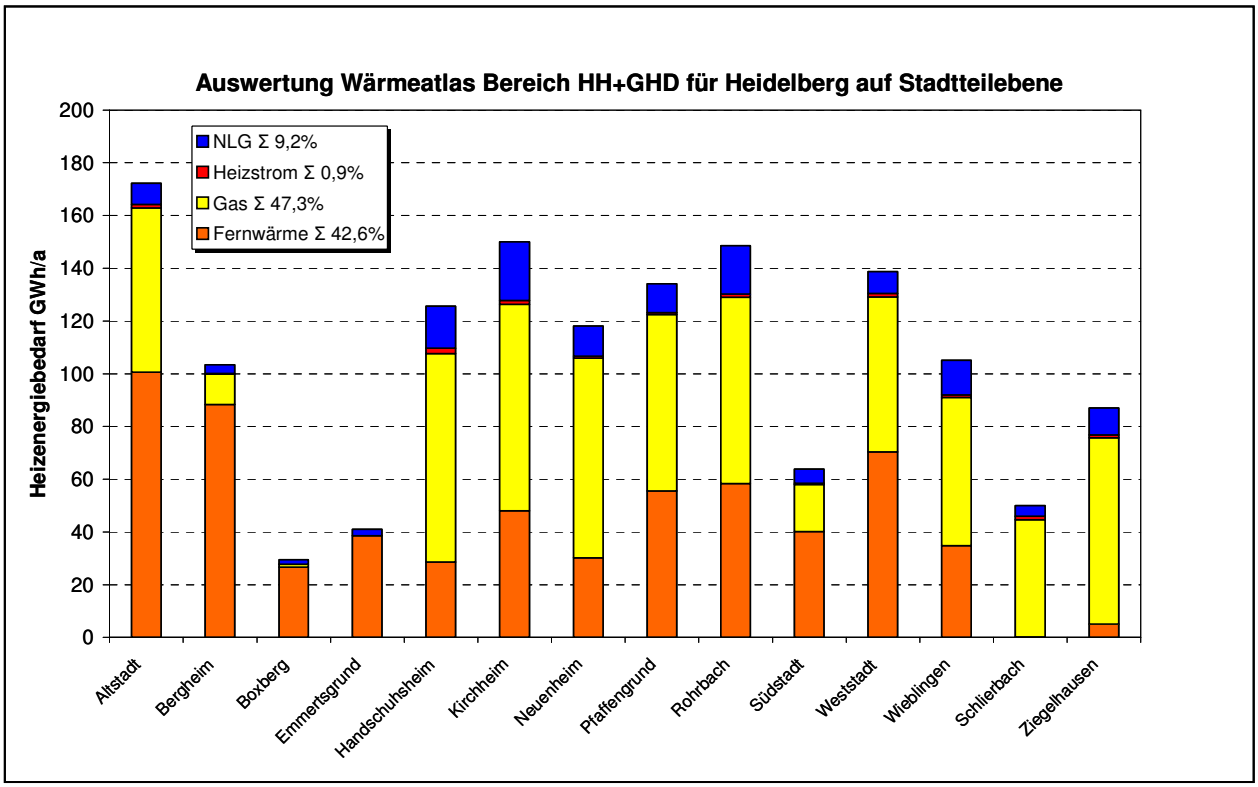
Anlage 4-4: Beispiel für die gebäudescharfe und die straßenscharfe Auswertung des Wärmeatlasses



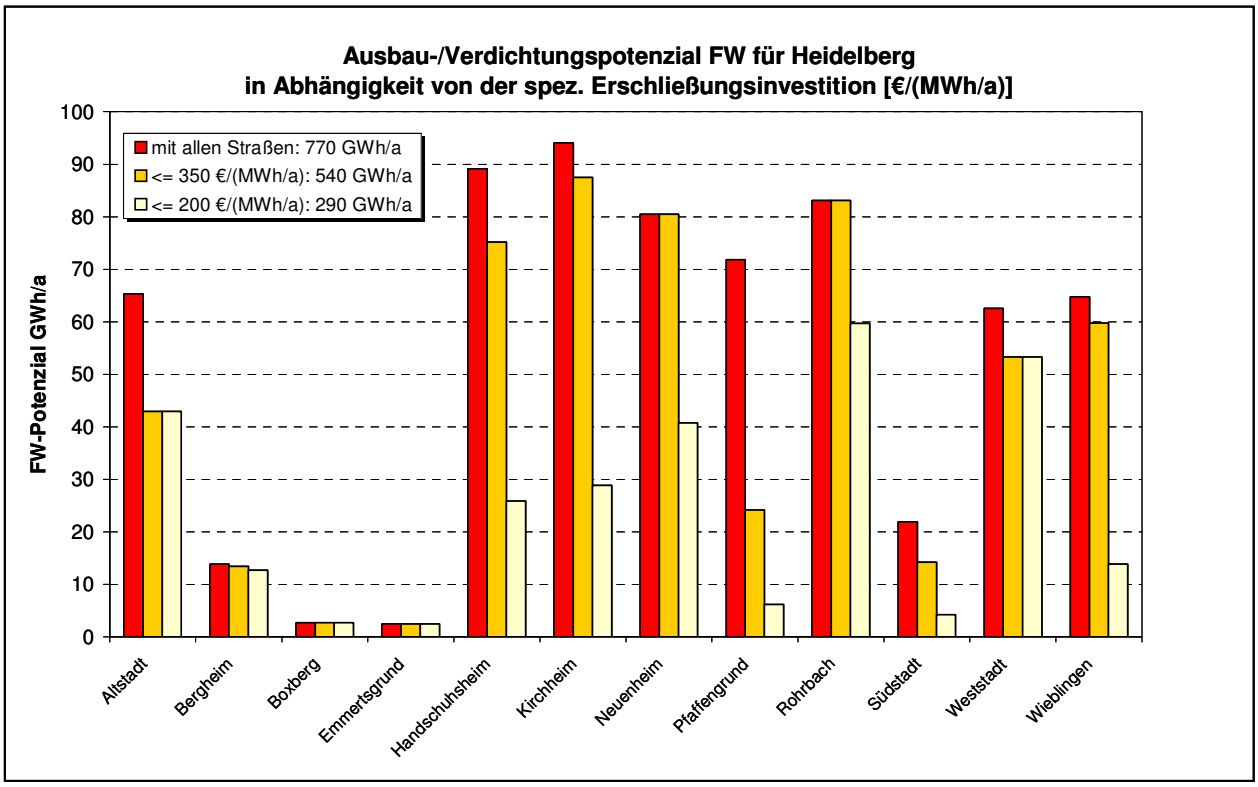
Anlage 4-5/1: Heizenergieeinsatz nach Energieträgern auf Stadtteilebene für Ludwigshafen



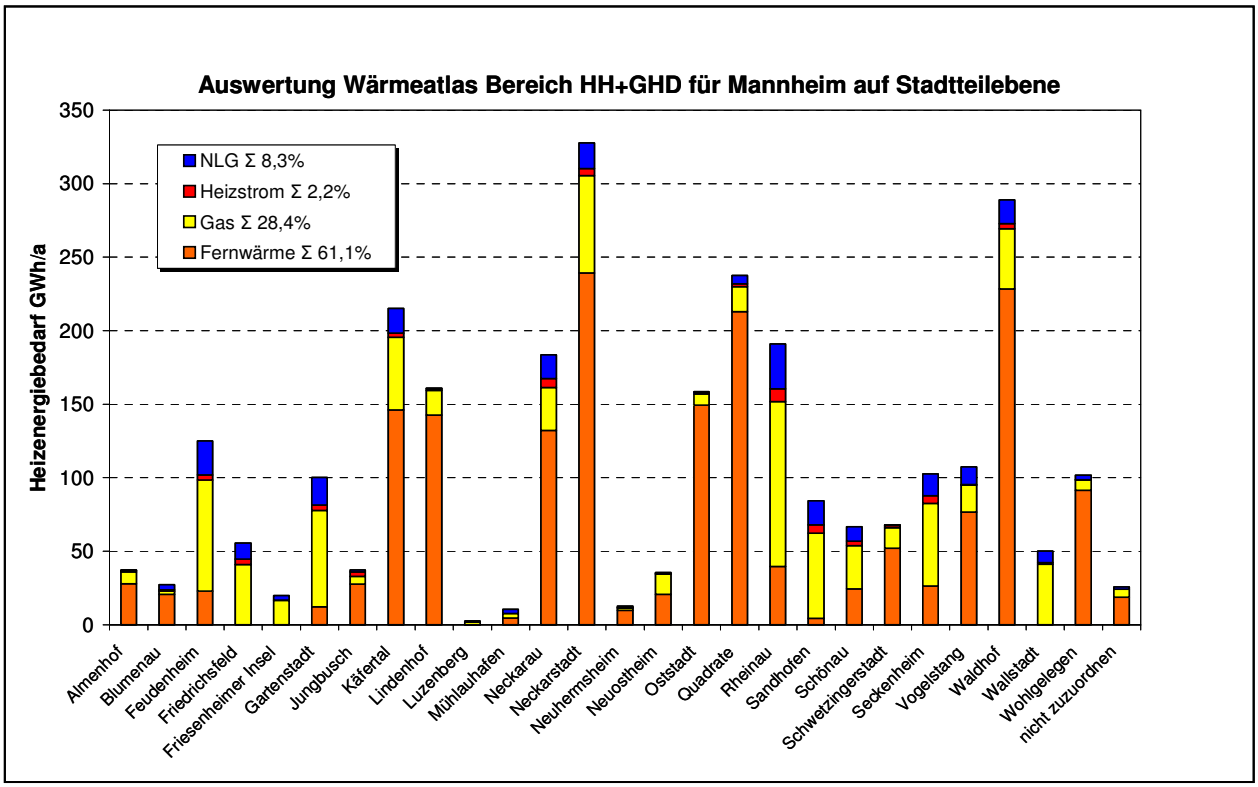
Anlage 4-5/2: FW-Ausbau und Verdichtungspotenzial in Abhängigkeit von der Erschließungsinvestition - Ludwigshafen



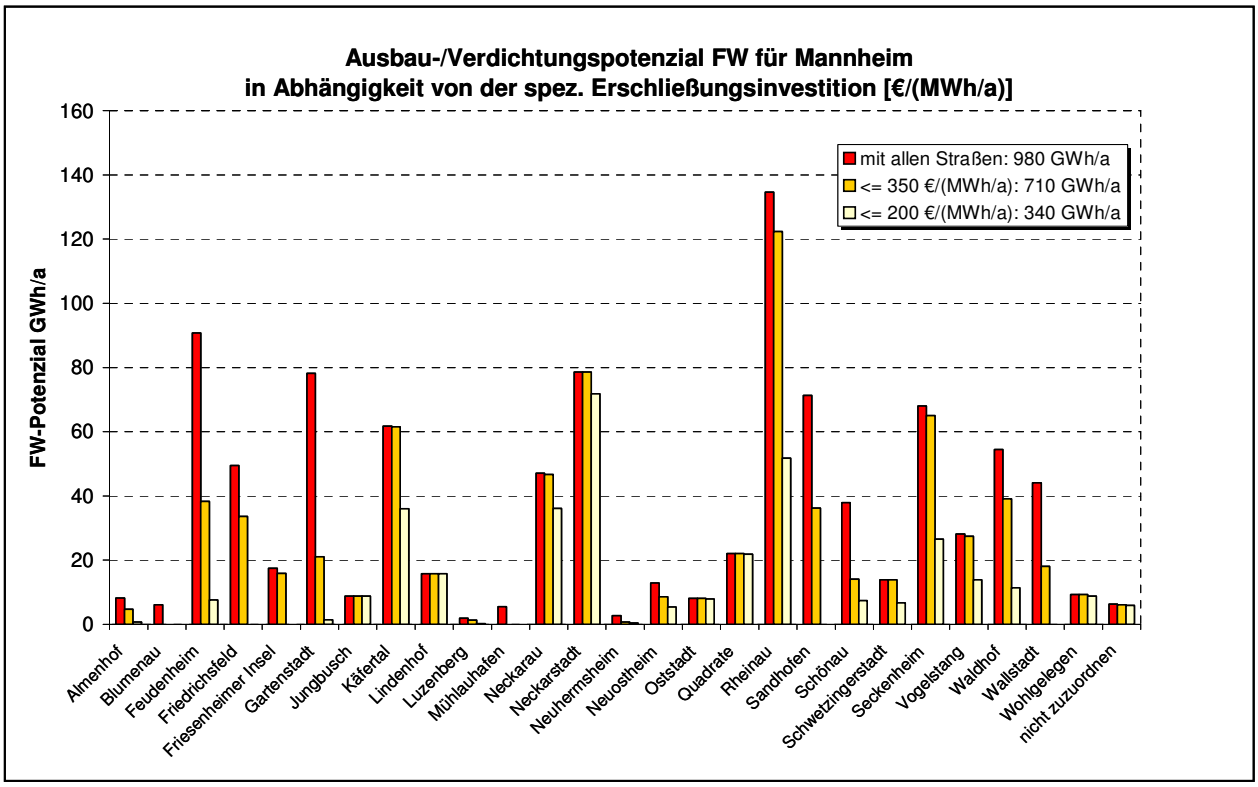
Anlage 4-5/3: Heizenergieeinsatz nach Energieträgern auf Stadtteilebene für Heidelberg



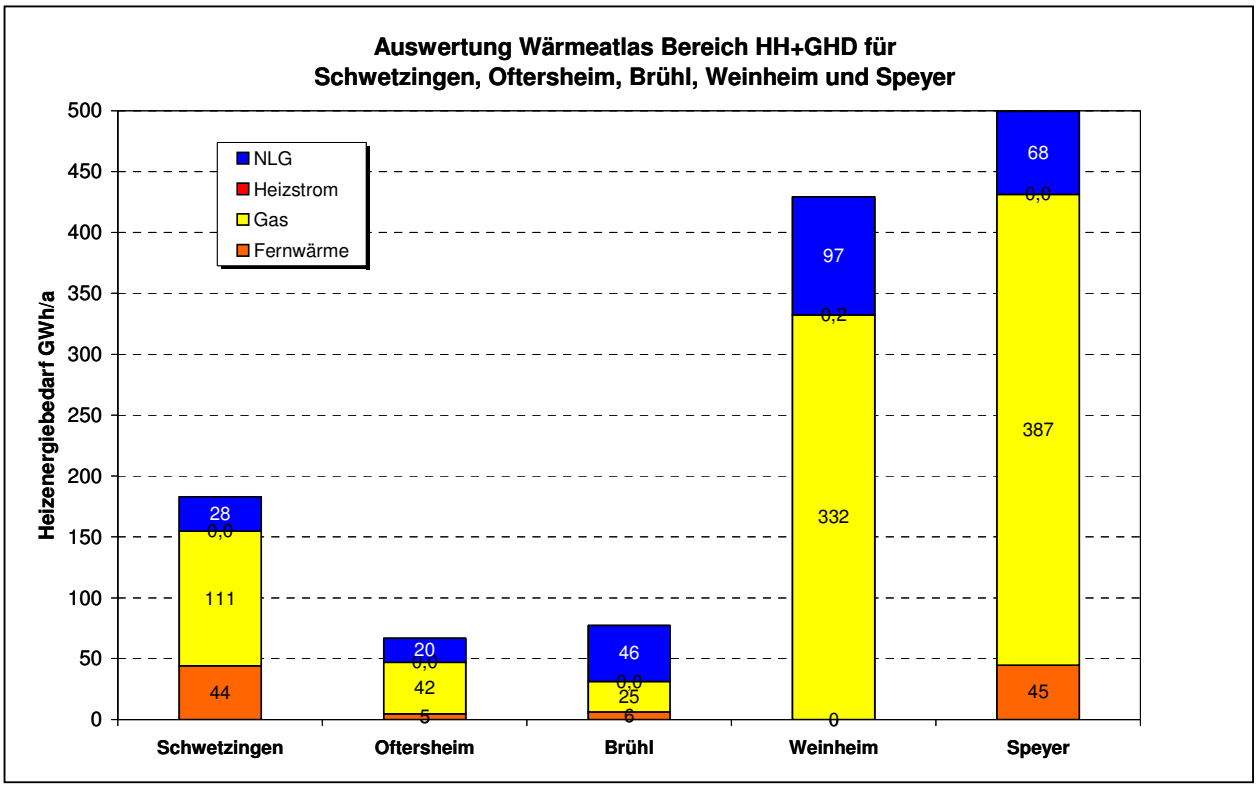
Anlage 4-5/4: FW-Ausbau und Verdichtungspotenzial in Abhängigkeit von der Erschließungsinvestition - Heidelberg



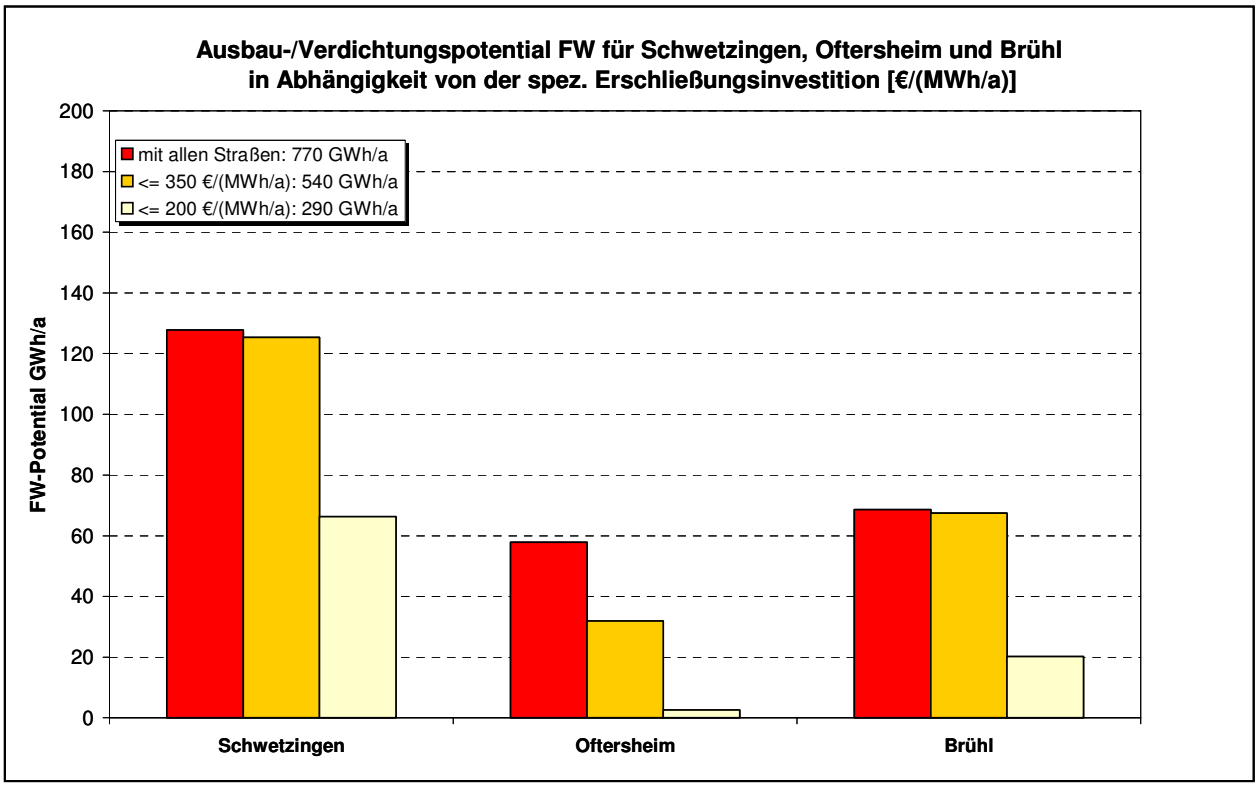
Anlage 4-5/5: Heizenergieeinsatz nach Energieträgern auf Stadtteilebene für Mannheim



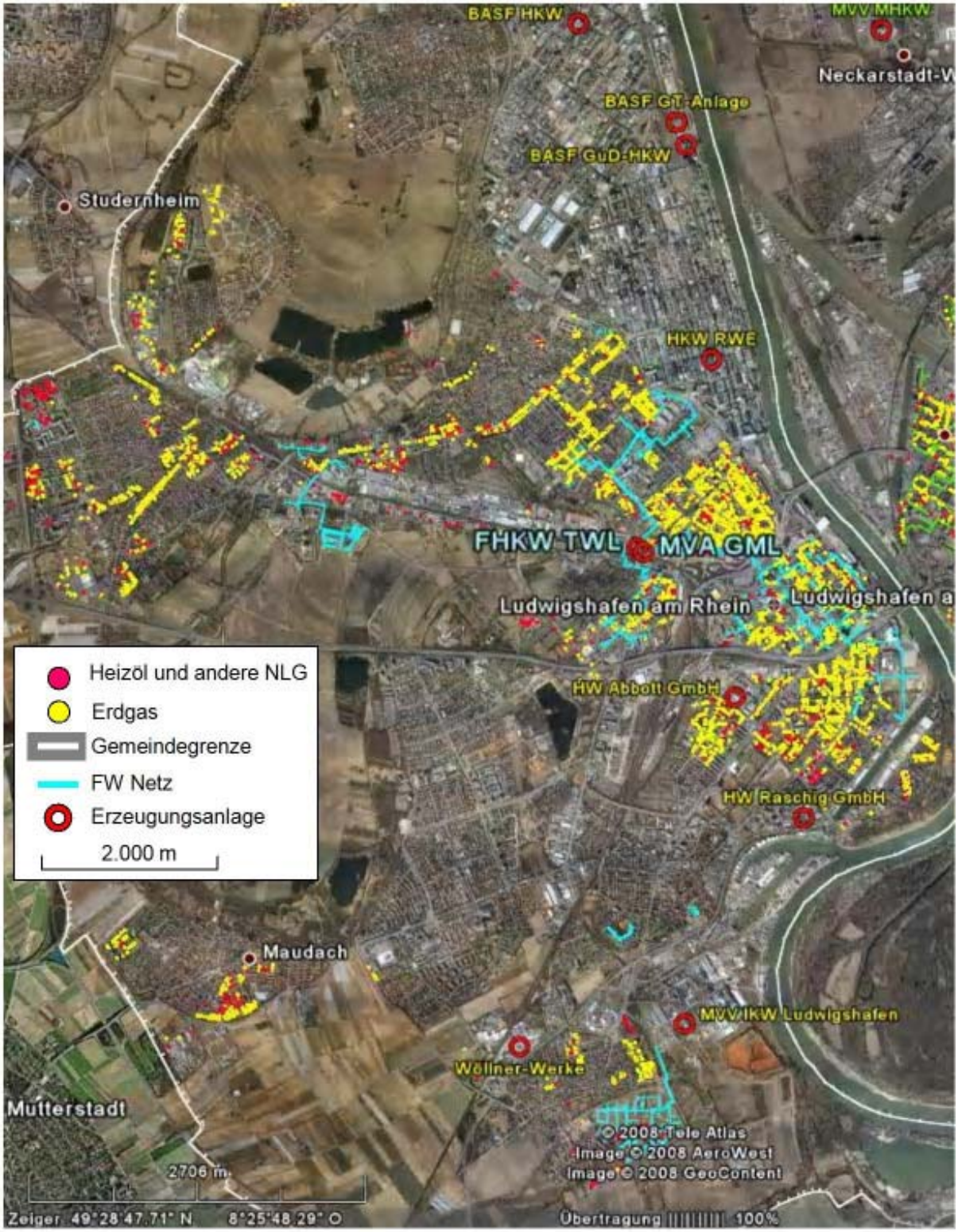
Anlage 4-5/6: FW-Ausbau und Verdichtungspotenzial in Abhängigkeit von der Erschließungsinvestition - Mannheim



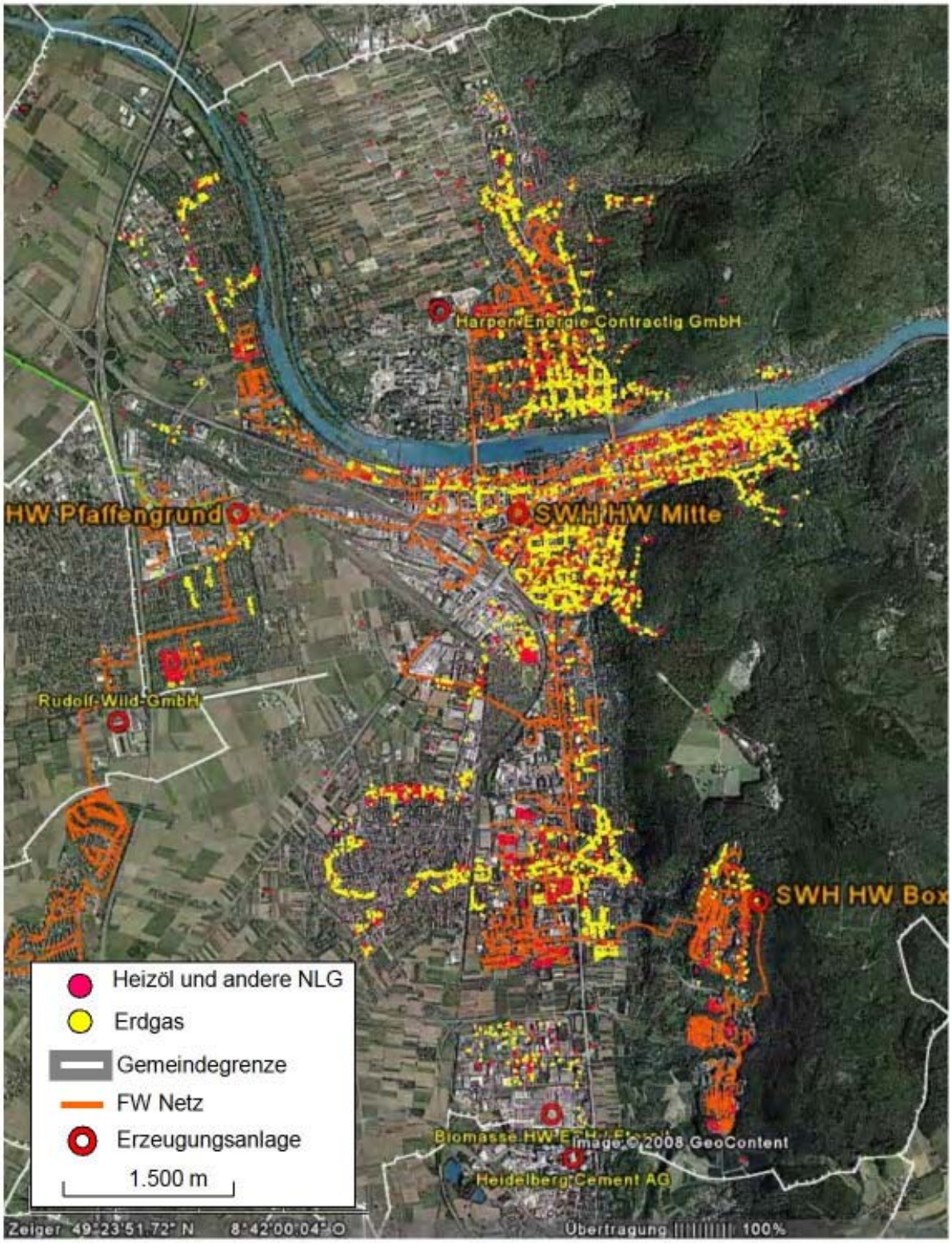
Anlage 4-5/7: Heizenergieeinsatz nach Energieträgern auf Stadtteilebene für Schwetzingen, Oftersheim, Brühl, Weinheim und Speyer



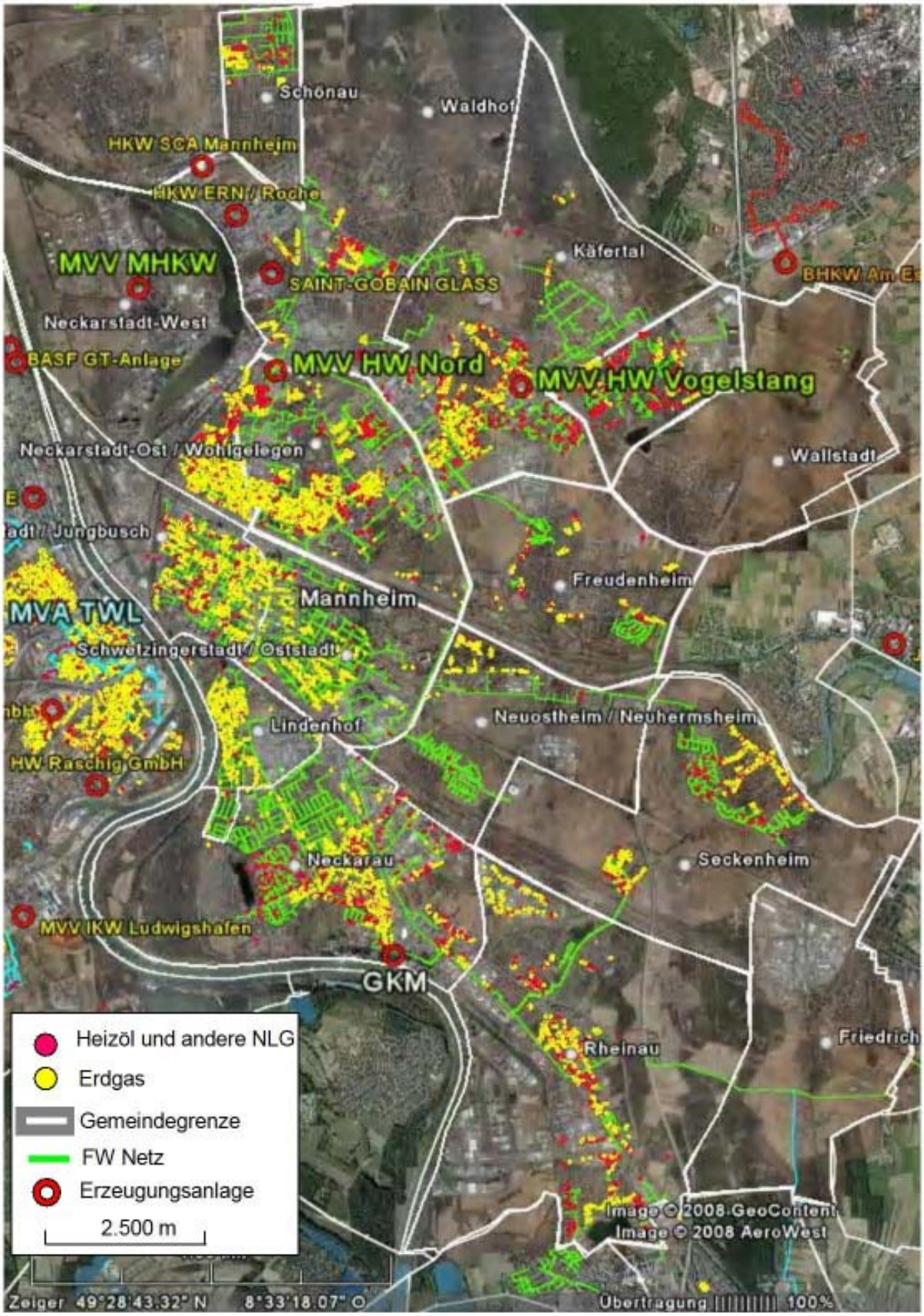
Anlage 4-5/8: FW-Ausbau und Verdichtungspotenzial in Abhängigkeit von der Erschließungsinvestition für Schwetzingen, Oftersheim, und Brühl



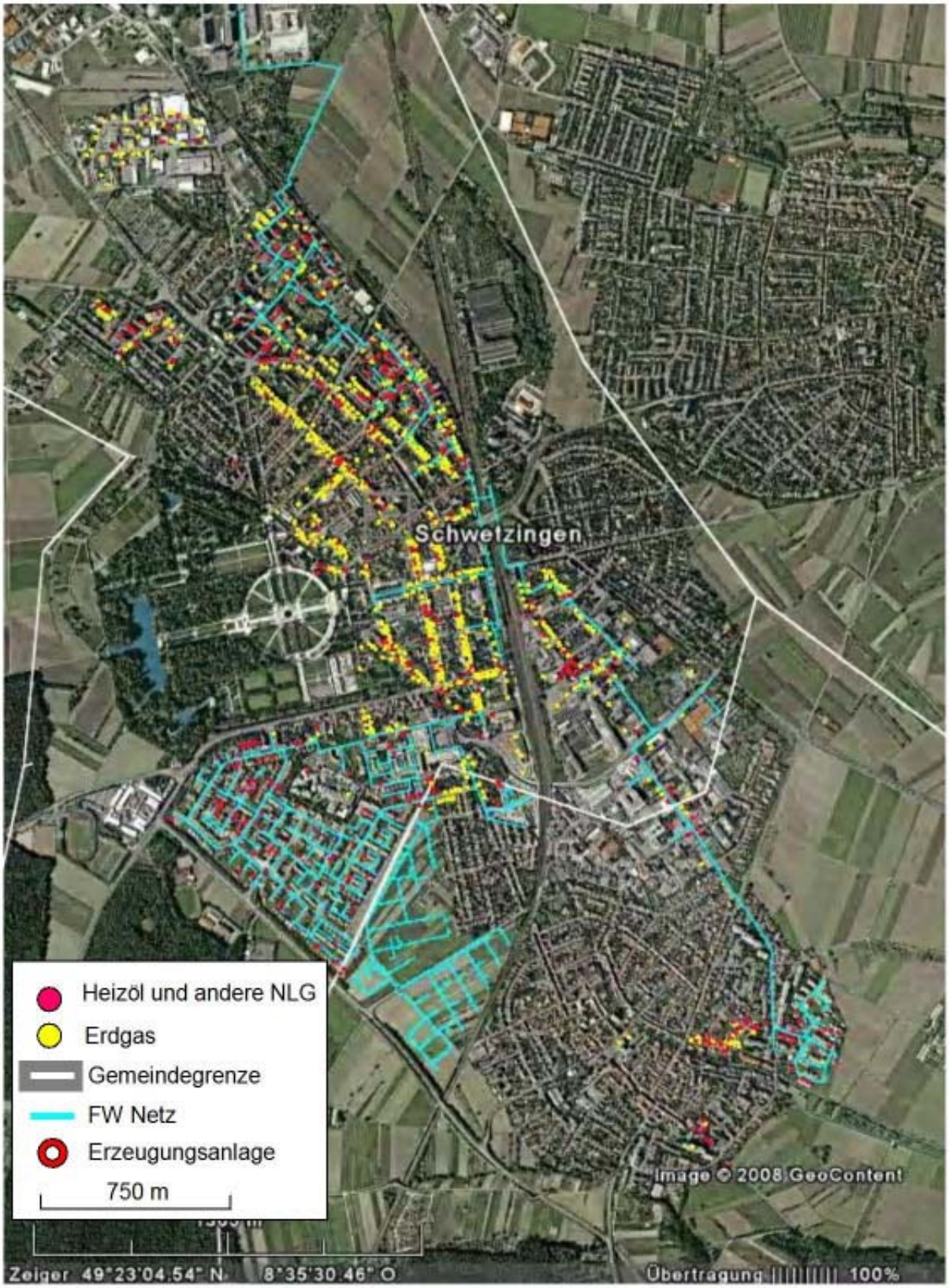
Anlage 4-6/1: Luftbild mit Kennzeichnung der Fernwärme-Potenziale in Ludwigshafen



Anlage 4-6/2: Luftbild mit Kennzeichnung der Fernwärme-Potenziale in Heidelberg



Anlage 4-6/3: Luftbild mit Kennzeichnung der Fernwärme-Potenziale in Mannheim



Anlage 4-6/4: Luftbild mit Kennzeichnung der Fernwärme-Potenziale in Schwetzingen und Oftersheim