

Wirtschaftliche Aspekte bei der Planung von Nahwärmenetzen

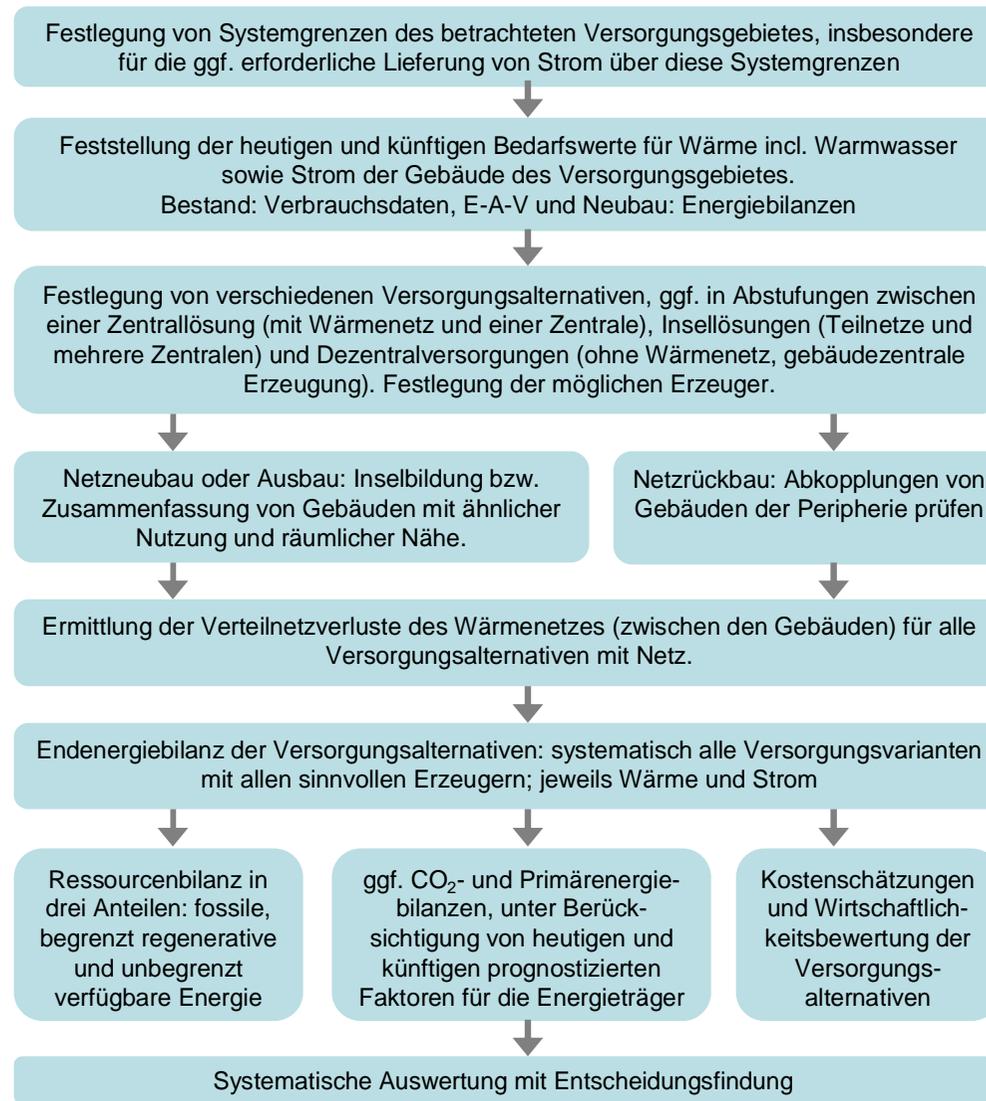
Überlegungen zu Einsatzgrenzen und zur Gestaltung
zukünftiger Wärmeversorgung

Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff
Hannover 2. Mai 2011

Jagnow/Wolff
Studie Nah- und Fernwärmenetze
Ab Juni verfügbar sein unter: www.delta-q.de

Empfehlungen werden gegeben für:

- die Abkopplung vom Netz
- die Beibehaltung des Anschlusses am Netz
- den Neubau eines Netzes
- die Erweiterung eines bestehenden Netzes



Leitfaden für Nahwärmeprojekte – Ressourcen Strom/Wärme

Energiekonzept Bund: Minus 50% im Bereich Wärme – 2050: Gas/Öl > Biomasse

- LEITZSZENARIO 2006 -

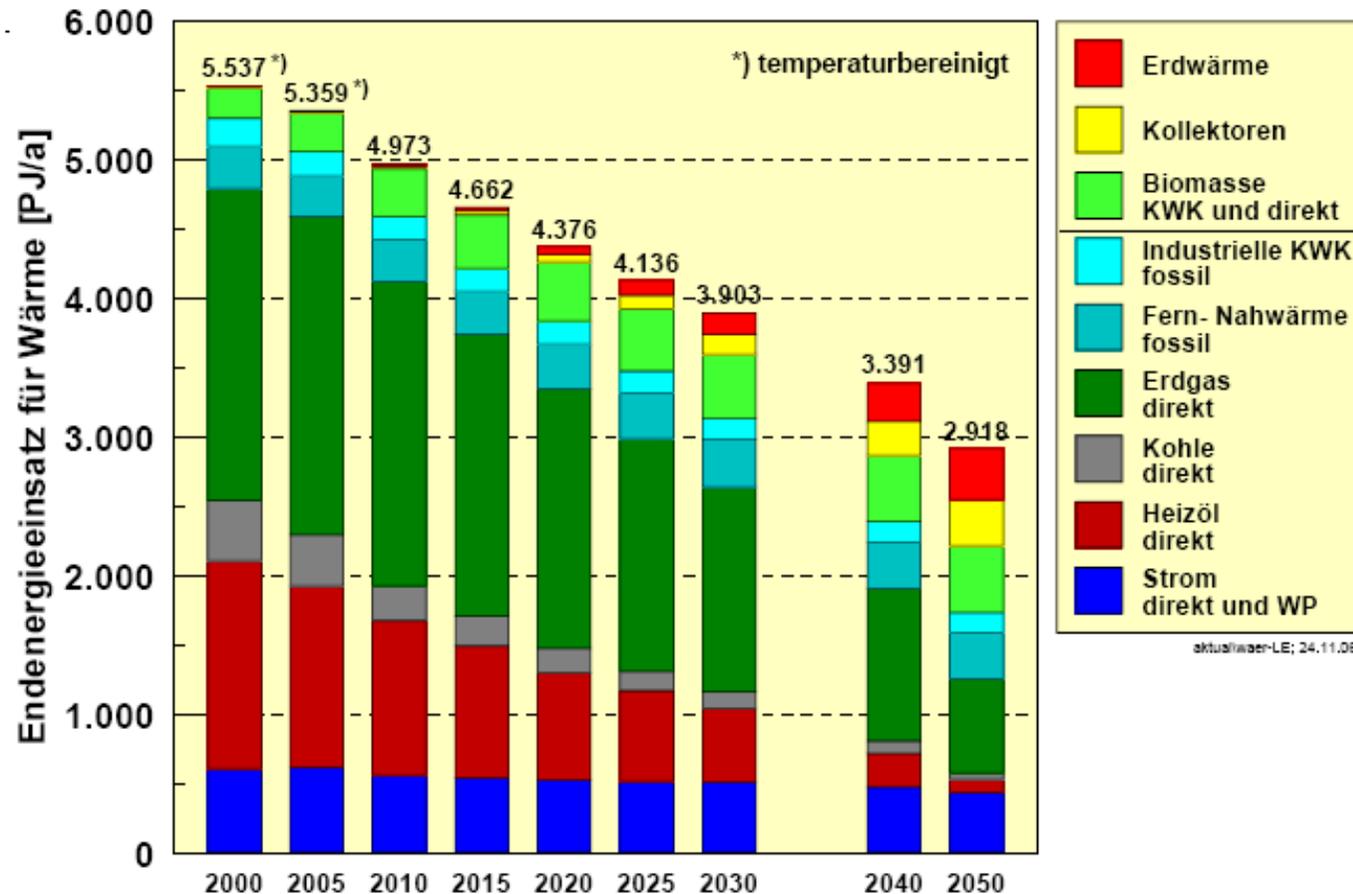


Abbildung 2.16: Energieeinsatz zur Wärmebereitstellung im LEITZSZENARIO 2006 nach Energieträgern.

Prognose Bund: Gleich im Bereich Elektrizität – 2050: Gas/fossil > Biomasse

- LEITZENZENARIO 2006 -

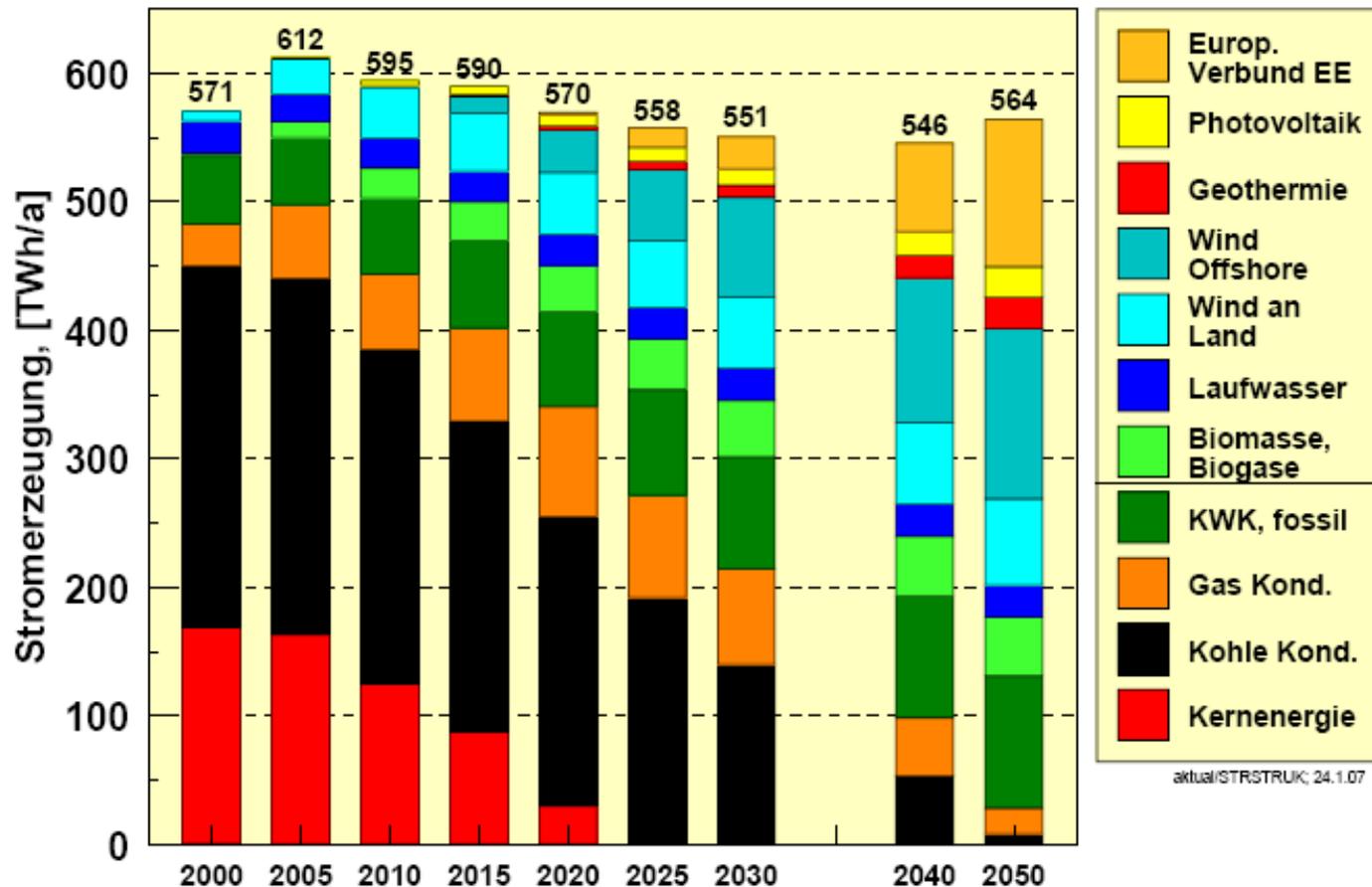


Abbildung 2.13: Struktur der Bruttostromerzeugung in LEITZENZENARIO 2006 nach Energiequellen und Kraftwerksarten; (in 2040 und 2050 werden 22 bzw. 60 TWh/a Strom zur Wasserstoffbereitstellung eingesetzt).

Für Begrenzung Ressourcenverbrauch Strom/Wärme wird vorgeschlagen, die Endenergien (nicht Primärenergie!) in folgende drei Gruppen einzuteilen:

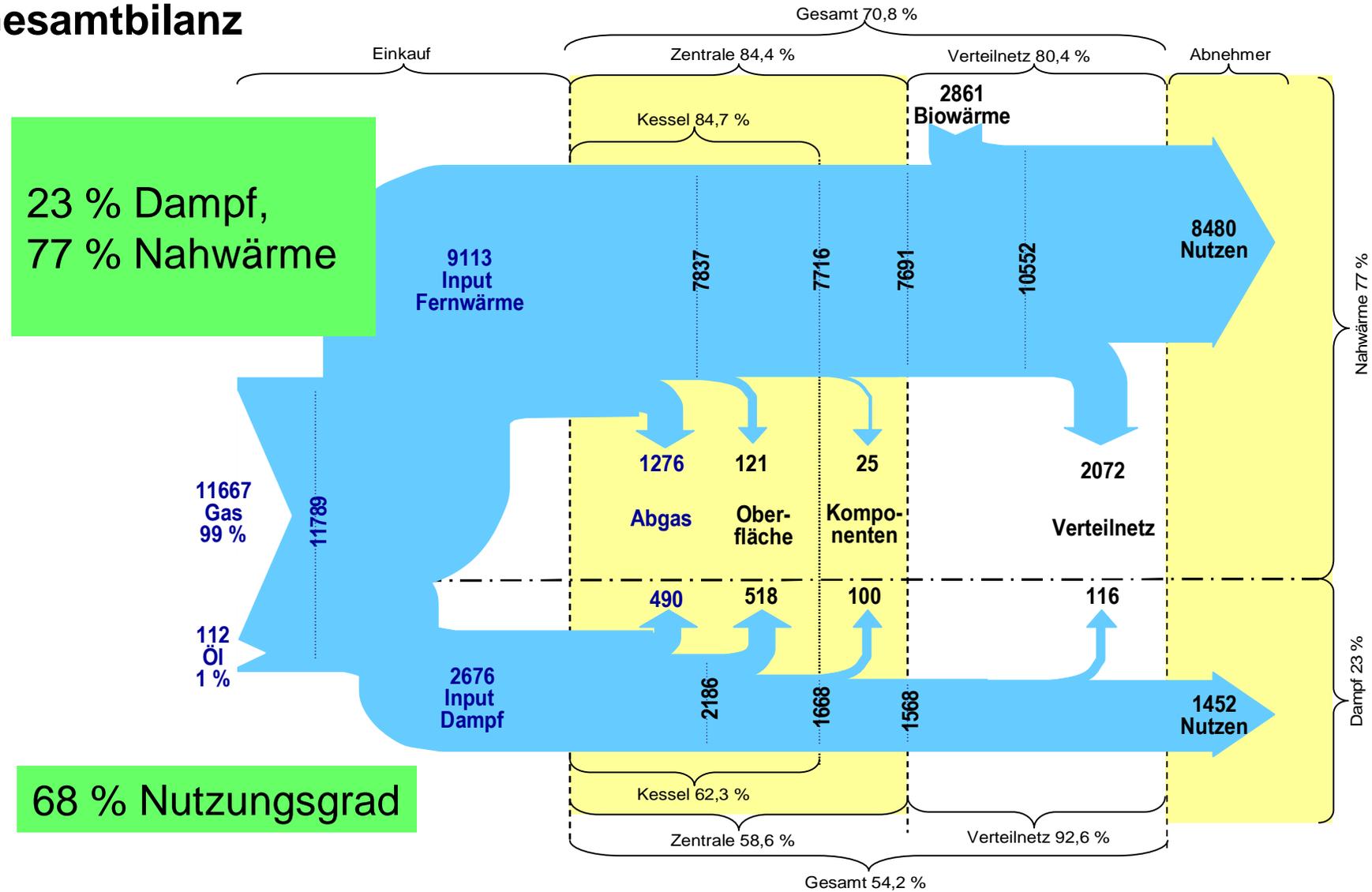
- fossile Endenergie (keine Kompensation nach EnEV!)
- begrenzt verfügbare Biomasse (keine Kompensation nach EnEV!),
- unbegrenzt verfügbare Energie (Sonne, Wind)

Neuerkerode 2015

Fehlentscheidungen nach 1973

DBU-Projekt: 2007 - 2013

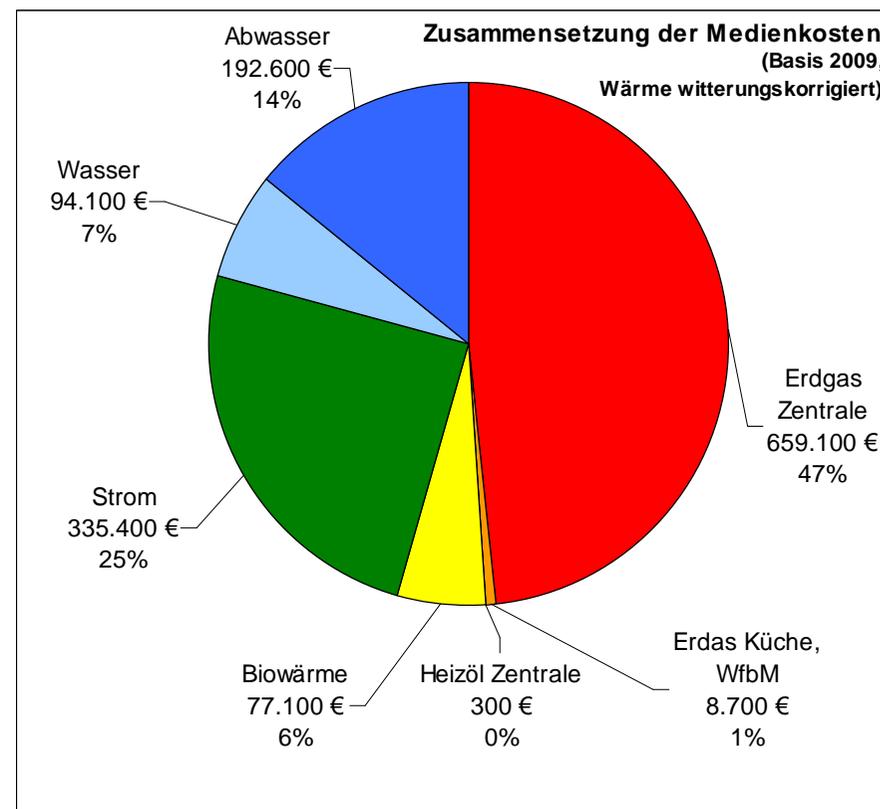
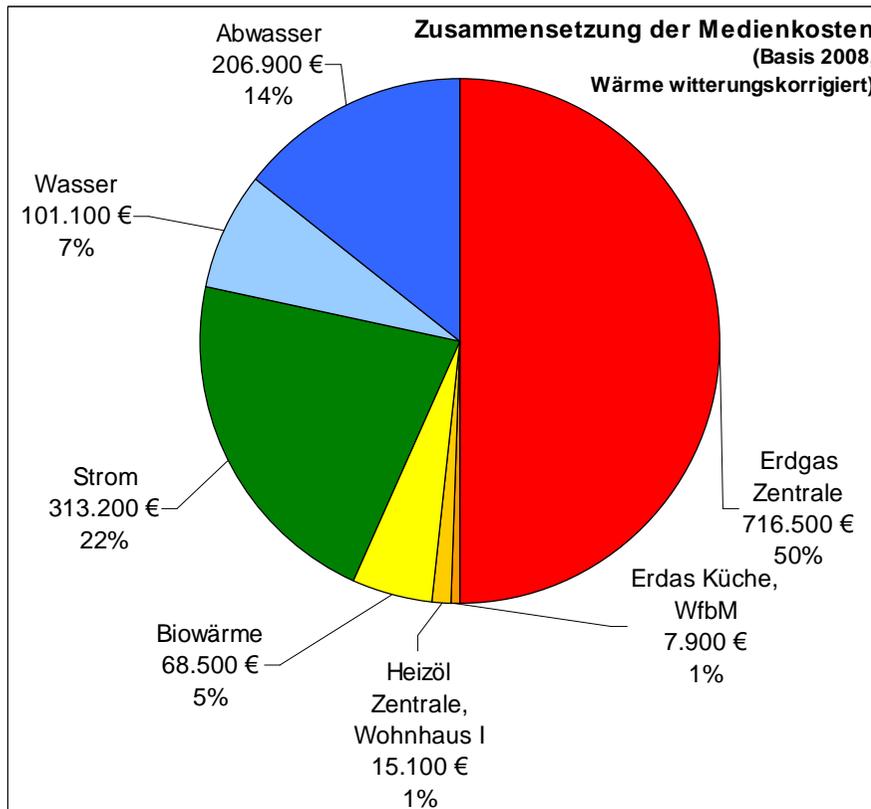
Gesamtbilanz



68 % Nutzungsgrad

Mediengrunddatenentwicklung seit Beginn Projekt: 2007 bis 2009

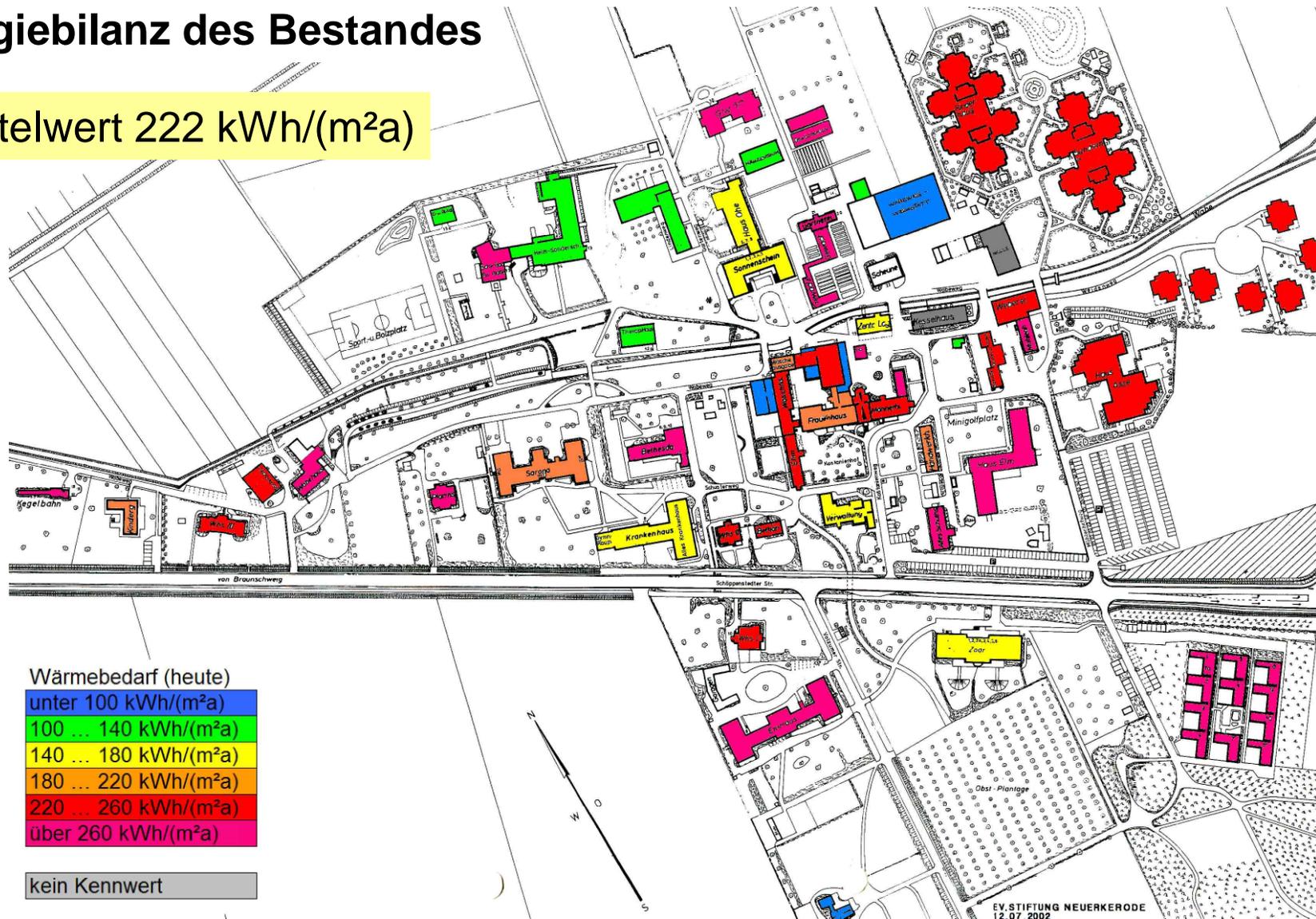
| | | | | |
|------------------------------|------|--------|--------|-----------|
| Wärme, witterungskorrigiert: | 16,2 | - 15,4 | - 14,2 | GWh/a |
| davon Gas + Öl: | 12,8 | - 12,0 | - 10,8 | GWh/a |
| Strom: | 2,3 | - 2,2 | - 2,2 | GWh/a |
| Wasser/Abwasser: | 68 | - 67 | - 63 | Tsd. m³/a |
| Kosten: | 1,54 | - 1,45 | - 1,38 | Mio. € |



Gebäude

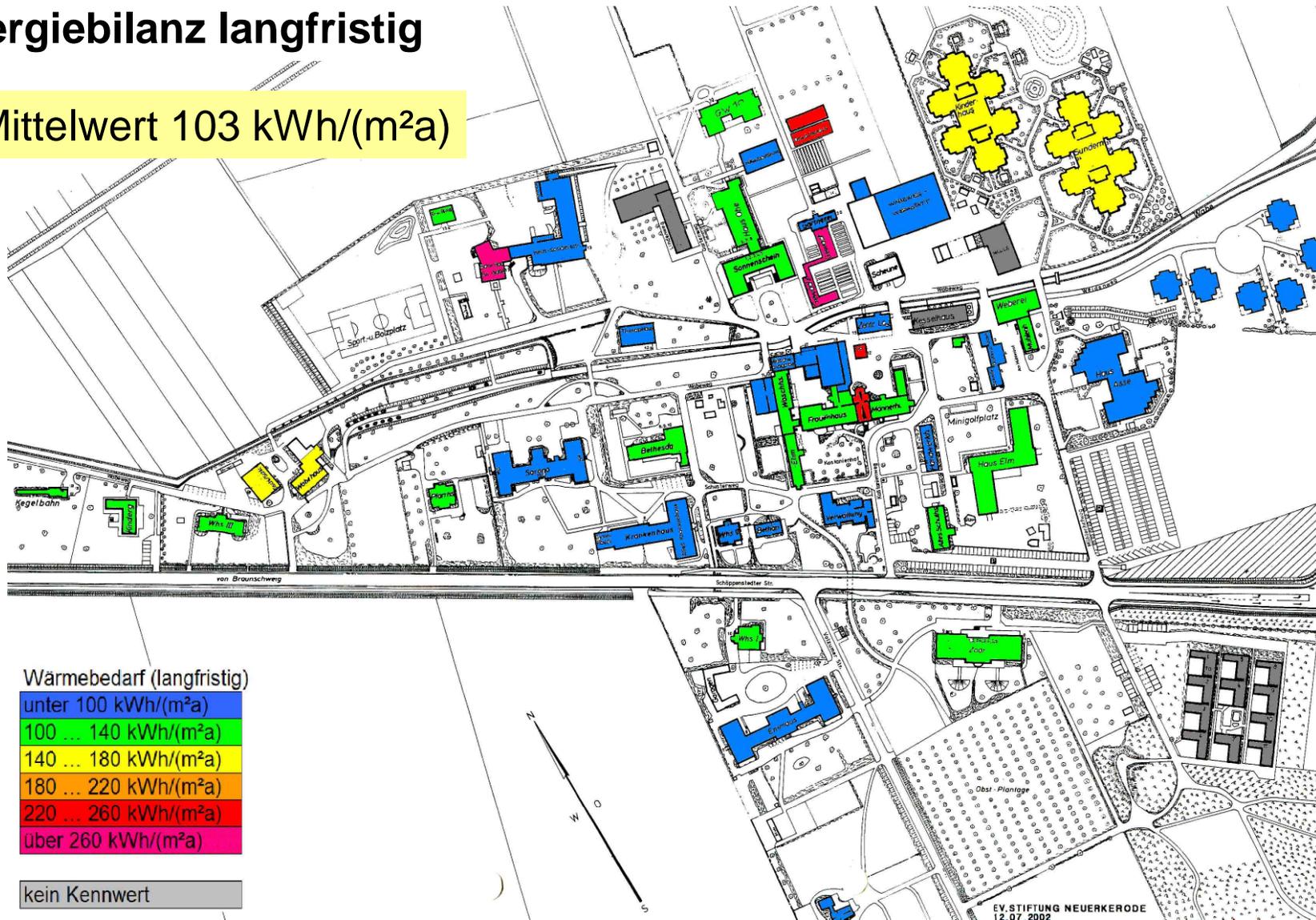
Energiebilanz des Bestandes

Mittelwert 222 kWh/(m²a)



Energiebilanz langfristig

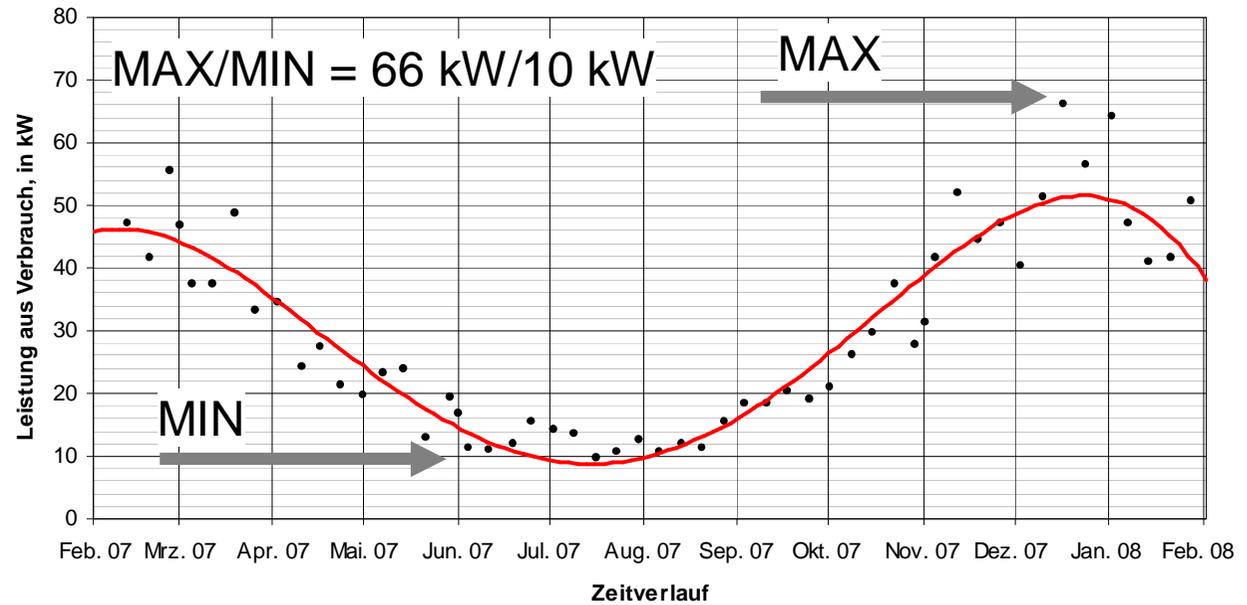
Mittelwert 103 kWh/(m²a)





Modernisierung Gebäude Elm

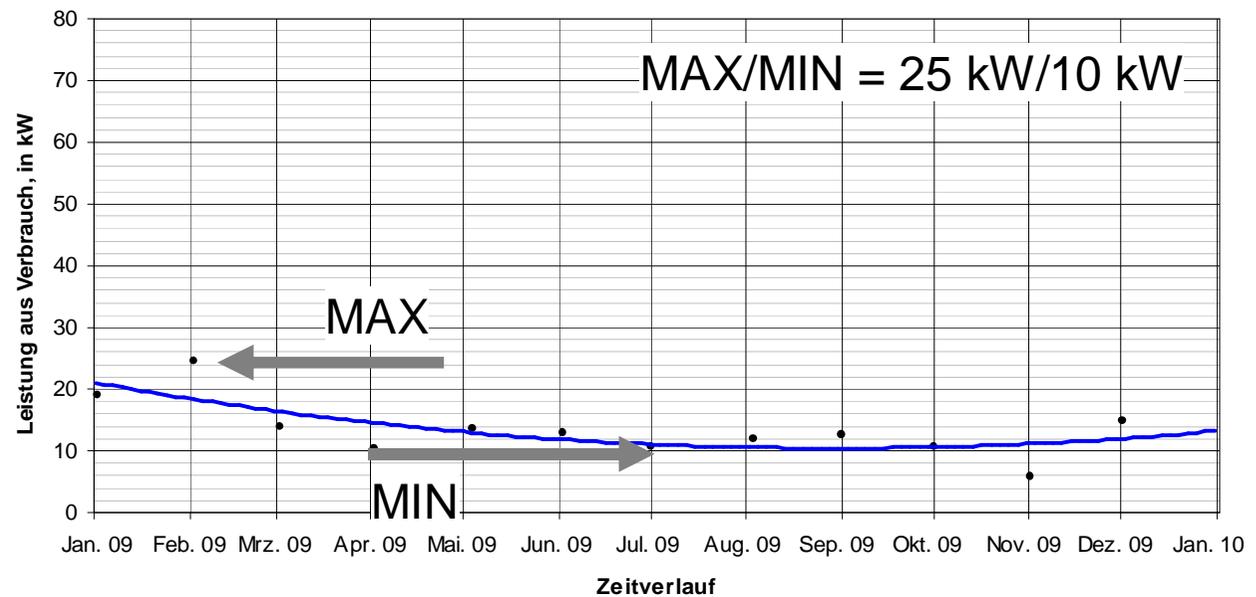
vor der Modernisierung:



nach der Modernisierung:

Wärme:
300 ↘ 120 kWh/(m²a)

Strom:
44 ↗ 56 kWh/(m²a)



Nahwärmenetz

Verlust: 40 kWh/(m²a)!

| Siedlungstyp | Verteilverlust bezogen auf die real beheizte Fläche, in kWh/(m ² a) | |
|---|--|------------|
| | Bandbreite | Mittelwert |
| Einfamilienhaussiedlung niedriger Dichte | 25 ... 45 | 35 |
| EFH-Siedlung hoher Dichte, Reihenhäuser | 15 ... 30 | 25 |
| Zeilenbebauung mittlerer Dichte (3-5 Geschosse) | 5 ... 15 | 10 |
| Zeilenbebauung hoher Dichte, Hochhäuser | 2 ... 10 | 6 |

Quelle: IWU Planung NEH

**Verteilverluste nach Siedlungsstruktur - Ziel: max. 10 – 15 kWh/(m²a)
Realisiert wurden sehr niedrige Werte 8 kWh/(m²a) in H - Kronsberg!**



Prof. Dr. Jur.

STEFAN KLINSKI



Fachhochschule für
Wirtschaft Berlin
Berlin School of Economics

Bremer Energie Institut



Ergänzende Untersuchungen und vertiefende Analysen zu möglichen Ausgestaltungsvarianten eines Wärmegesetzes

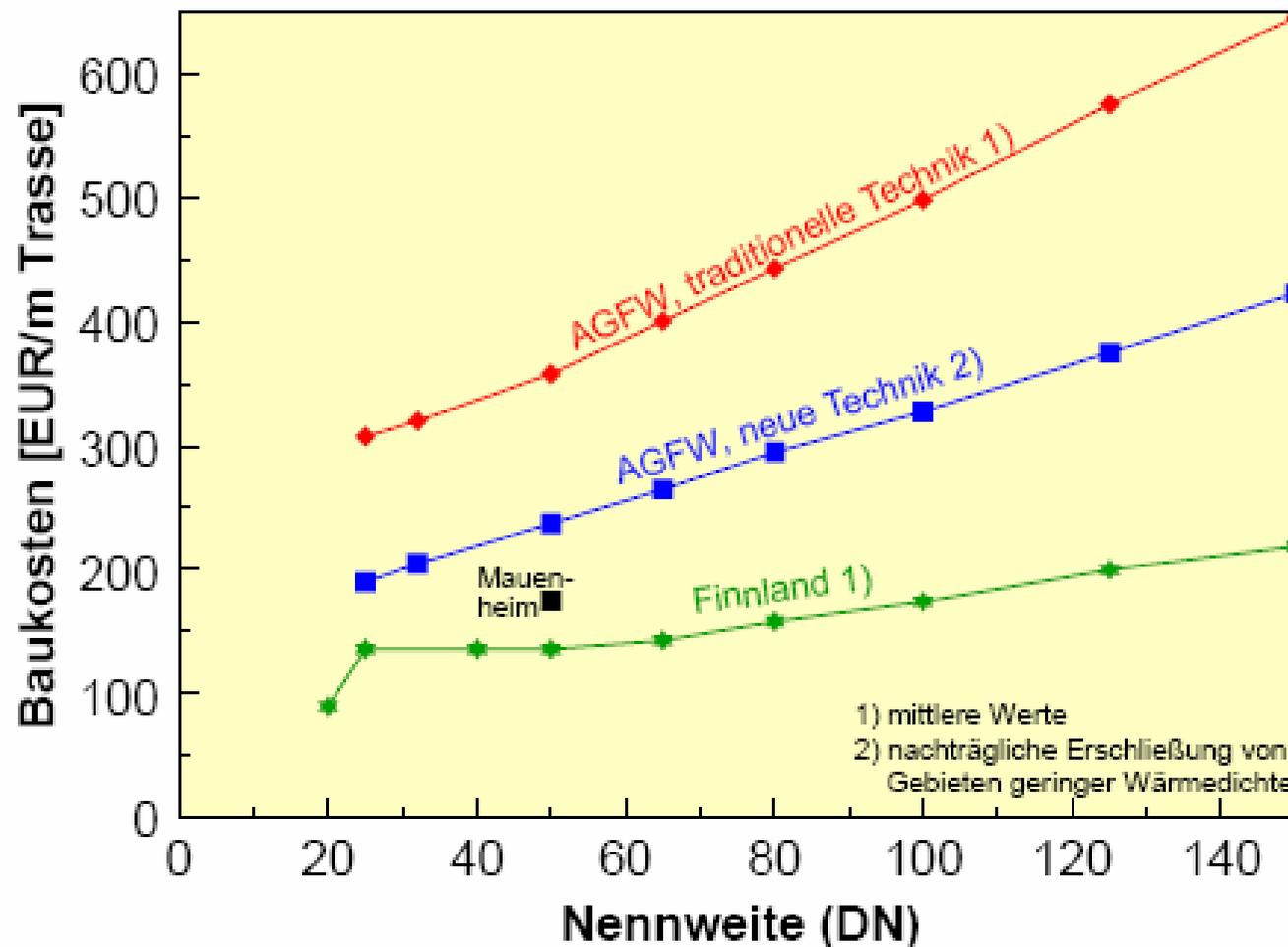
Endbericht

Ausarbeitung im Auftrag des
Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Juli 2009

Tabelle 3.5: Investitionskostenvergleich zwischen Wärmenetzen und Heizkesseln

| | Siedlungs- fläche | Anzahl Gebäude | Kosten Wärmenetze (incl. Hausstation) | Vergleichskosten für Heizkessel |
|--------------|----------------------|-------------------|--|------------------------------------|
| Siedlungstyp | 1000 ha | [1000] | Mio. € | Mio. € |
| ST II | 1656 | 13894 | 116070 | 91166 |
| ST IIIa | 401 | 3699 | 41099 | 35980 |
| ST IIIb | 93 | 1490 | 15268 | 15976 |
| ST IV | 308 | 795 | 12419 | 10565 |
| Summe | 2459 | 19878 | 184857 | 153686 |



Nahloes2.ppt

Abbildung 3.11: Baukosten für Wärmenetze in Deutschland und Finnland in Abhängigkeit vom Leitungsquerschnitt

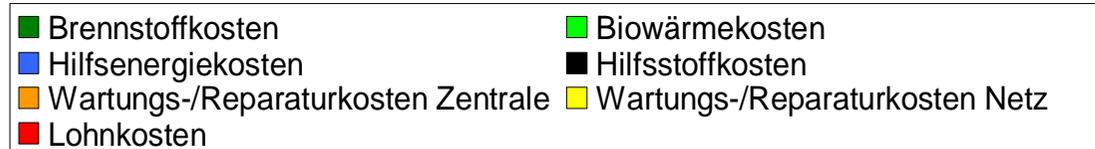
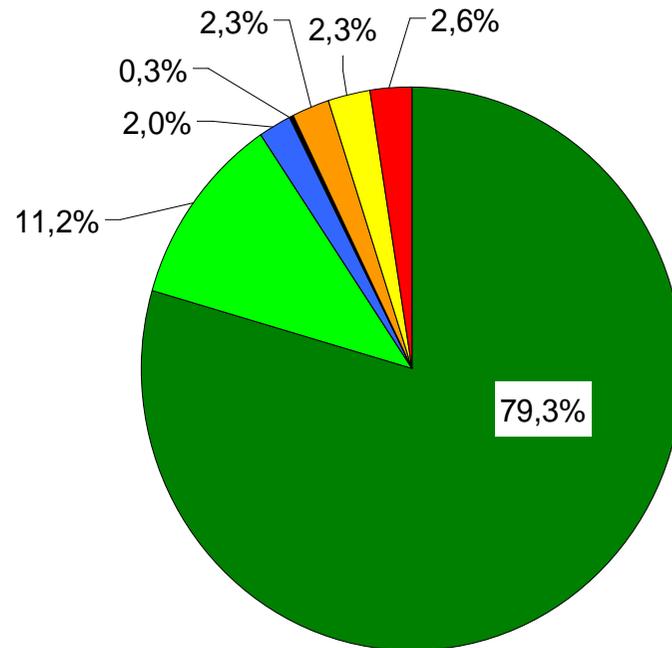
Verteilnetz Nahwärme in Neuerkerode

- Trassenlänge 3,5 km (7000 m Vor- und Rücklauf)
- Alter: 40 % aus 1970ern, 40 % aus 1980ern, 20 % danach erstellt
- Verteilverluste: dauernd ca. 250 kW (gemessen und gerechnet)
- Trassenbelegung in Neuerkerode: 2370 kWh/a je Meter Trasse
- deutscher Durchschnitt: 4050 kWh/a je Meter Trasse
- **Falsche Botschaft Bund: 500 kWh/a je Meter Trasse (3000 kWh/a)**

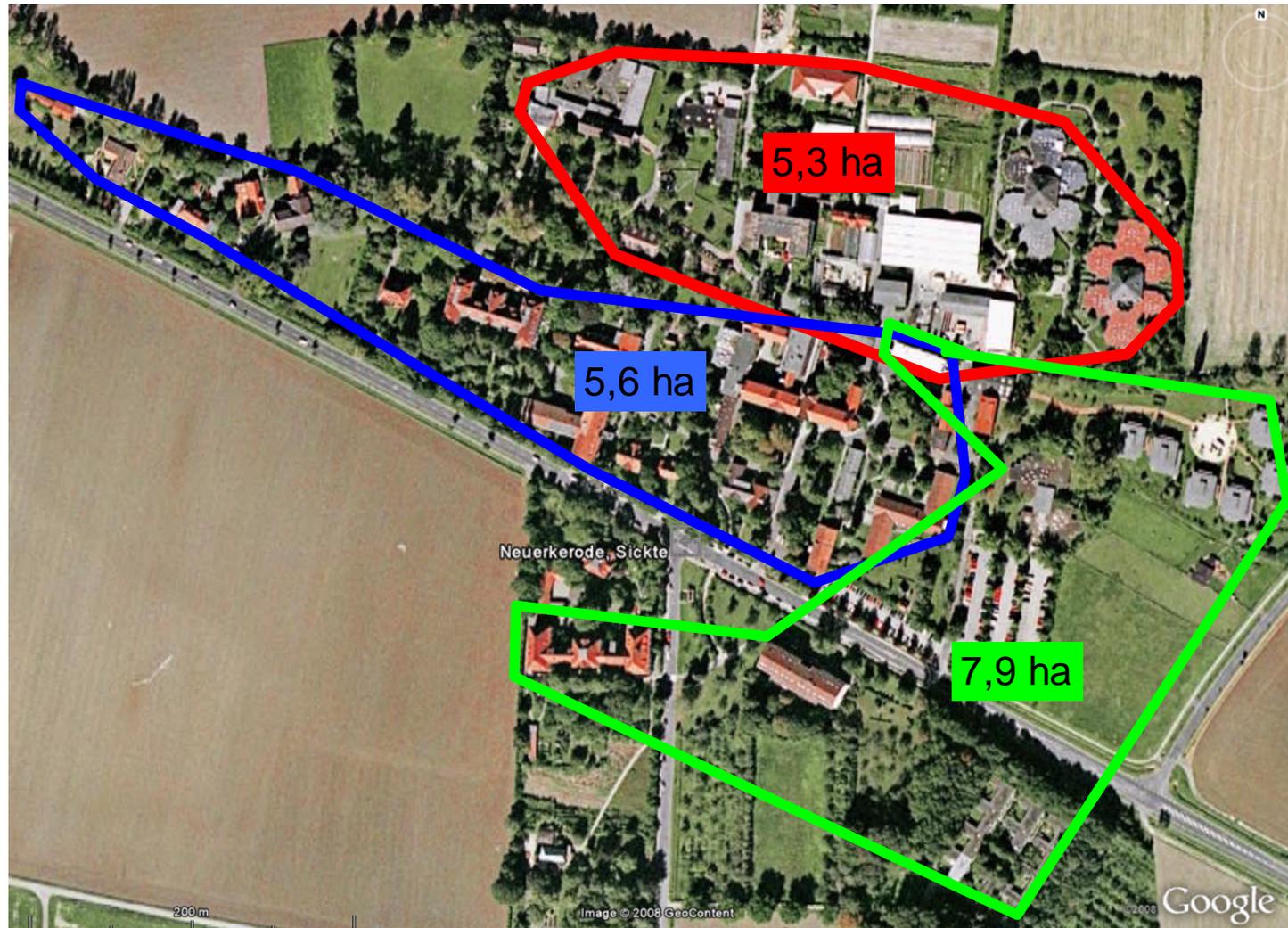
Fazit: gutes Netz (aus Sicht der Netzverluste), aber schon jetzt sehr geringe Anschlussdichte, daher anteilig ca. 20 % Verteilverlust

Nahwärmepreis

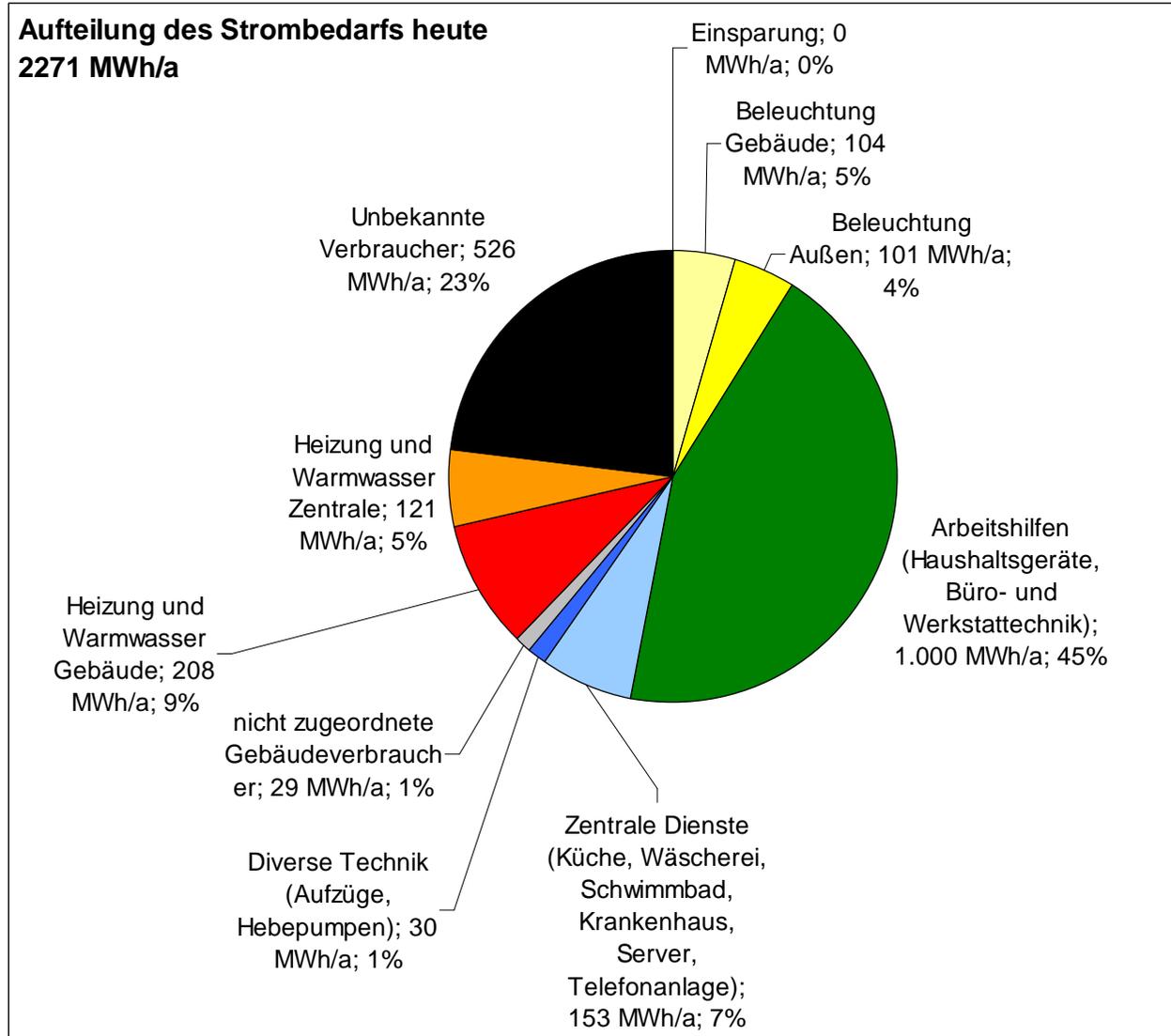
- Preis auf Basis des Energieeinsatzes: **0,067 €/kWh**
- Vollkostenansatz: **0,072 €/kWh**



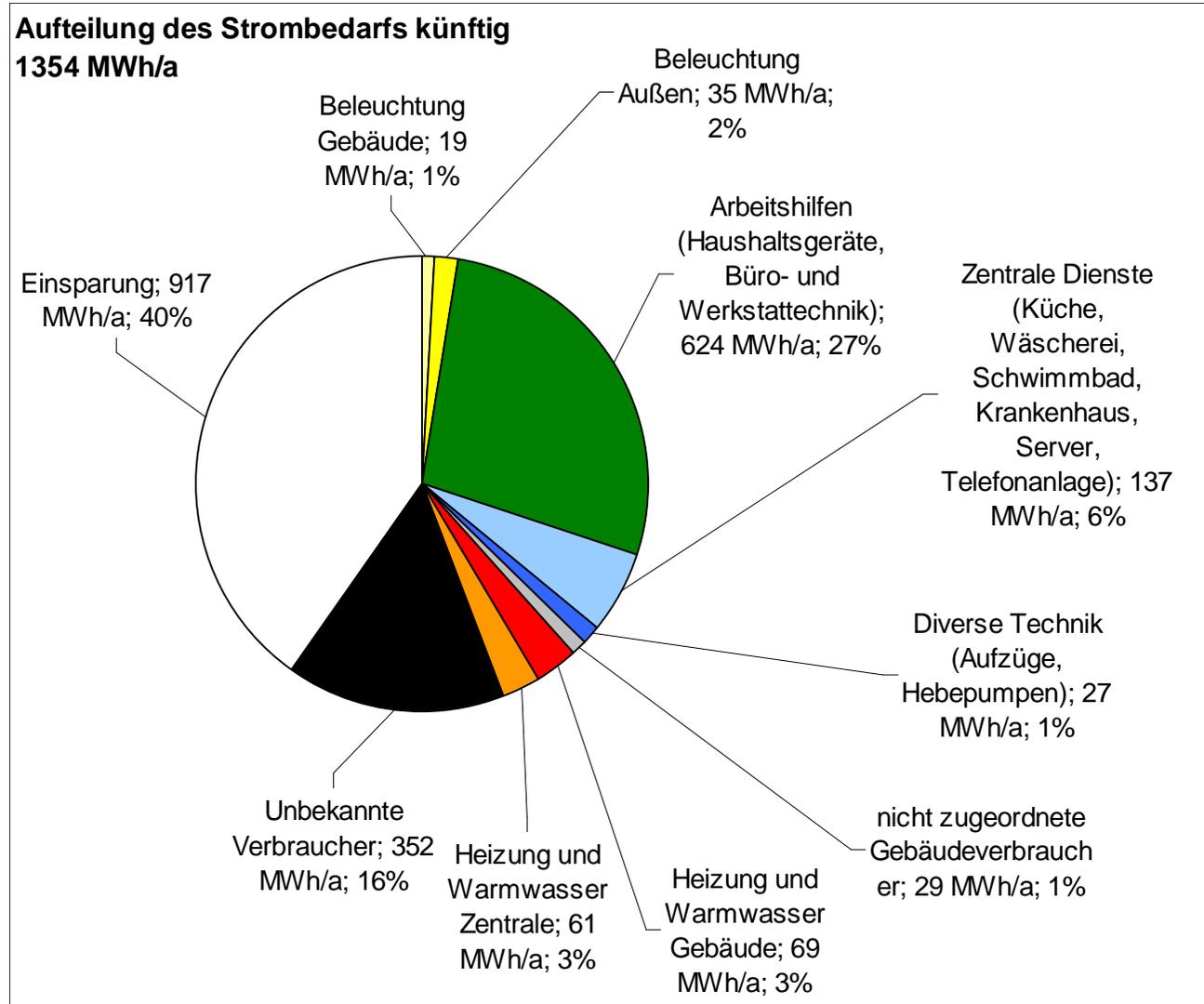
Problem: Anschlussdichte



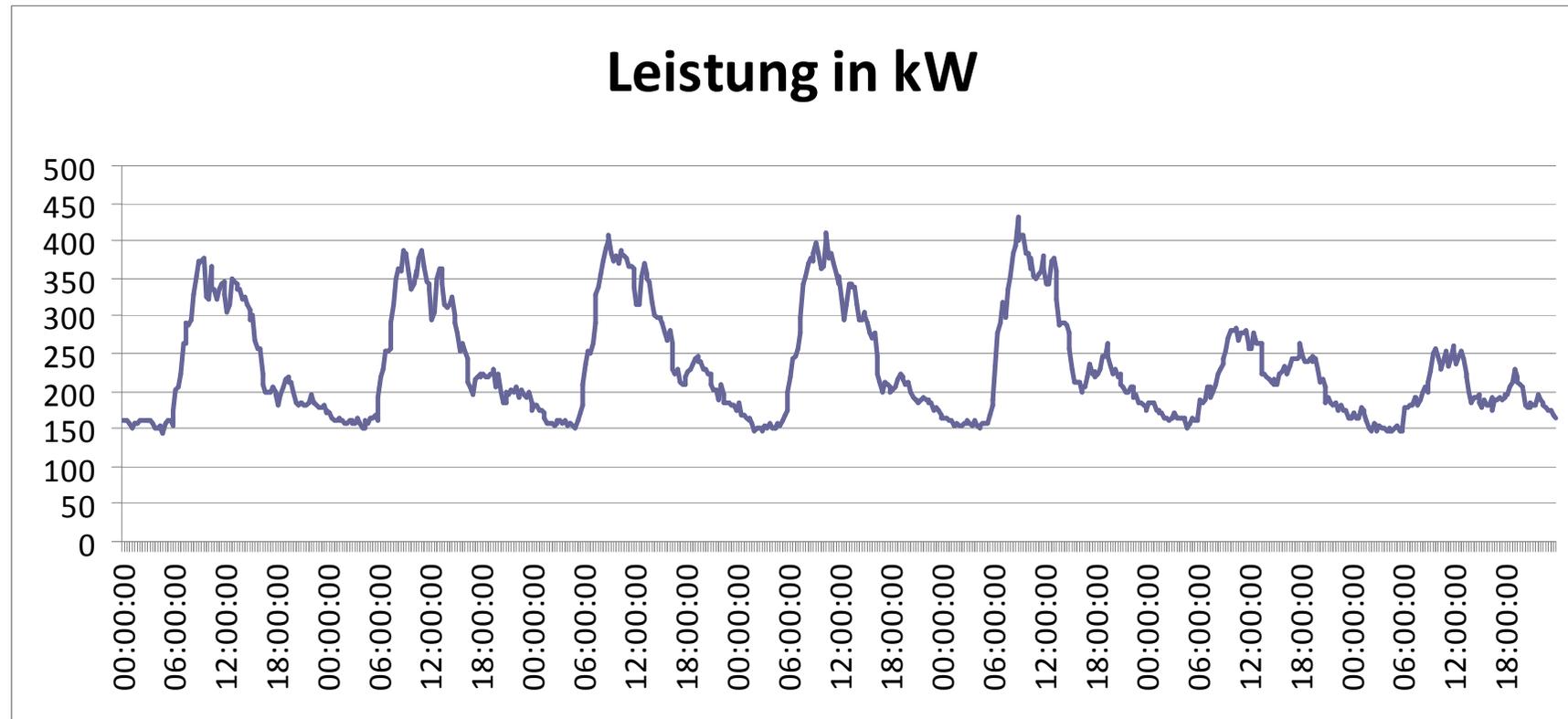
Strombedarf heute



Strombedarf langfristig



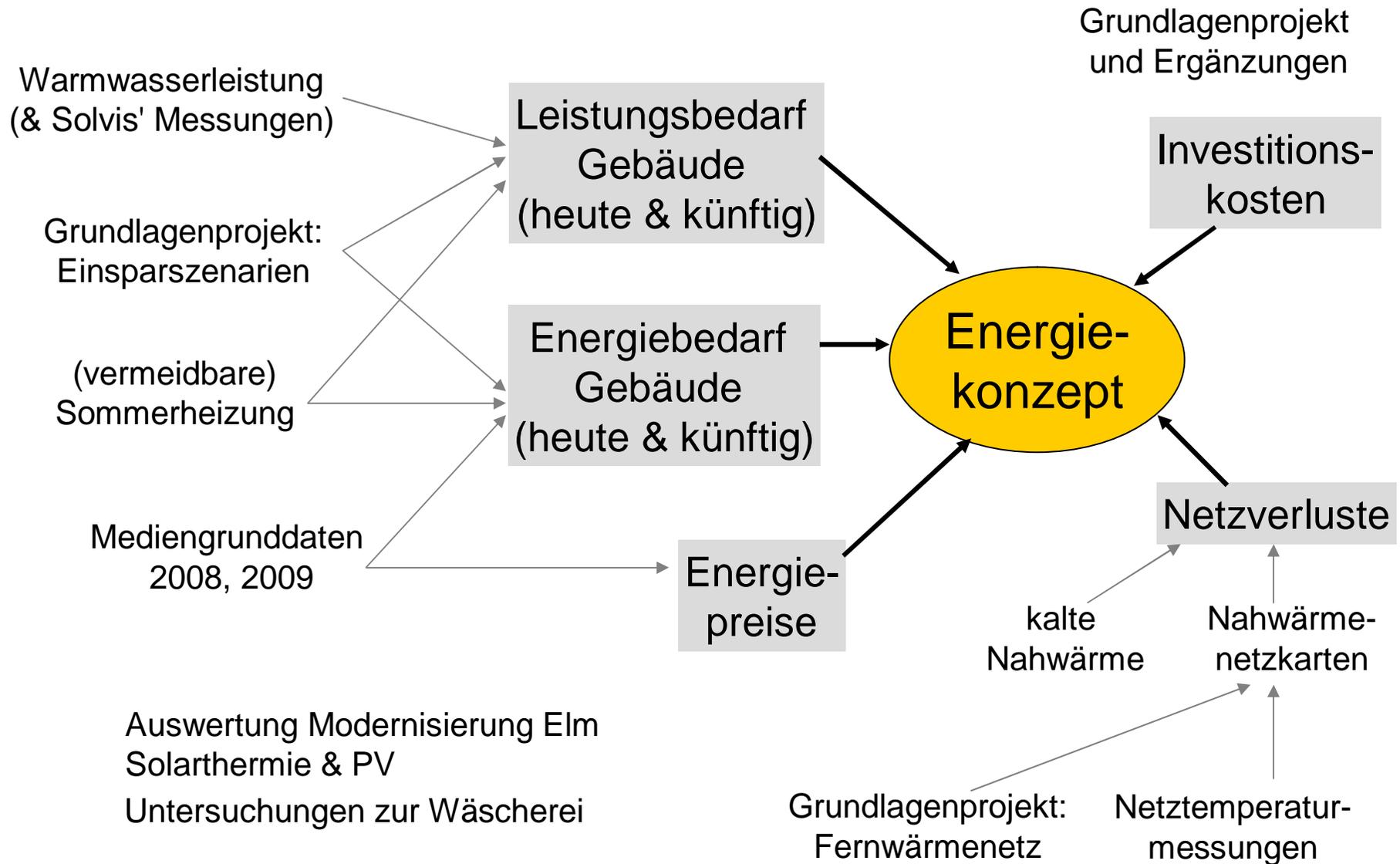
Lastverlauf über die Woche



Fazit: Der Lastverlauf für ein Jahr hilft bei der Bemessung einer **Eigenstromerzeugung (BHKW)** – ca. 50 % der Strommenge könnte mit einem 175 kW-Modul selbst erzeugt werden (Abwärme 2000 MWh/a)

Laufendes DBU - Umsetzungsprojekt 2009 - 2013

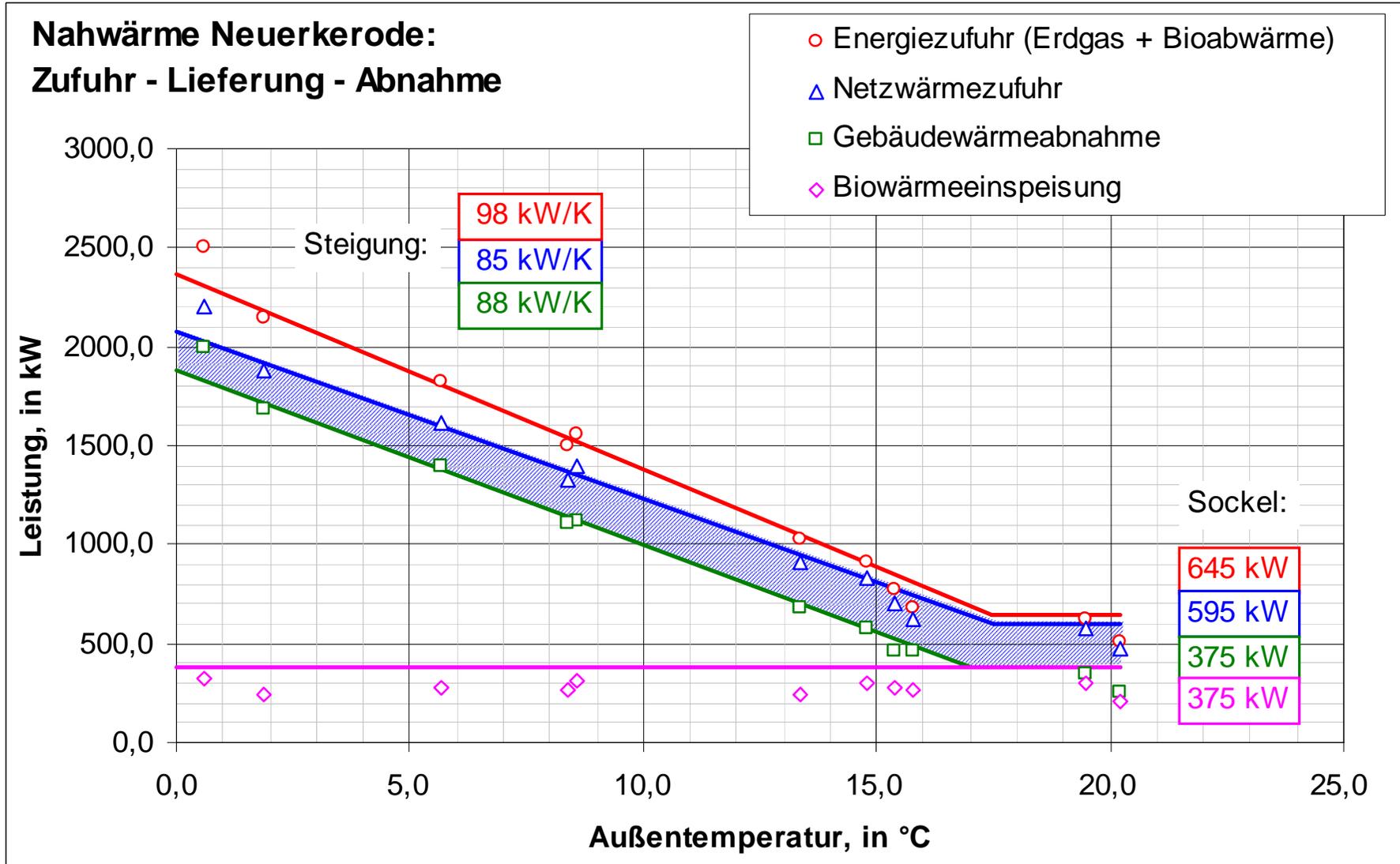
Überblick Umsetzungsprojekt



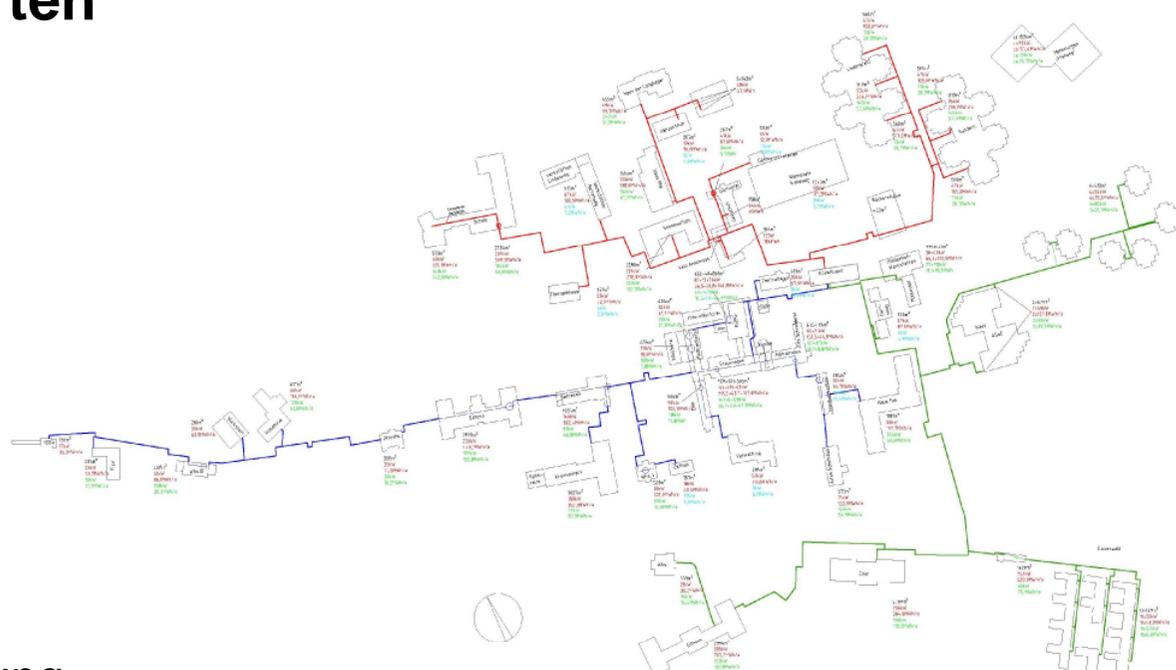
Herangehensweise

- zuerst Prüfung, ob **Abkopplung der Peripherie** energetisch günstiger ist als Versorgung aus der Zentrale (mit dem jeweils günstigsten Energieträger) – Refinanzierung von dezentralen Versorgungen aus vermiedenen Netzverlusten
- Wahl des jeweiligen Erzeugers in der Peripherie nach betriebswirtschaftlichen Aspekten (überwiegend Holz & einzelne Wärmepumpen)
- **Schrumpfung des Zentralgebietes** bis zu einer Minimalgröße, welche aus der gewünschten Nutzung von Bioabwärme (= Grundlast) gegeben ist
- Wahl des Erzeugers dort unter Beachtung des **Biomasse-Budgets** und des Energieträgermixes
- Nutzung von Energieträgern in einem sinnvollen Mix zur **Risikostreuung** (Endenergie: 15 % Gas, 31 % Bioabwärme, 40 % Holz, 14 % Stromfremdbezug in der vorgeschlagenen Endversion)

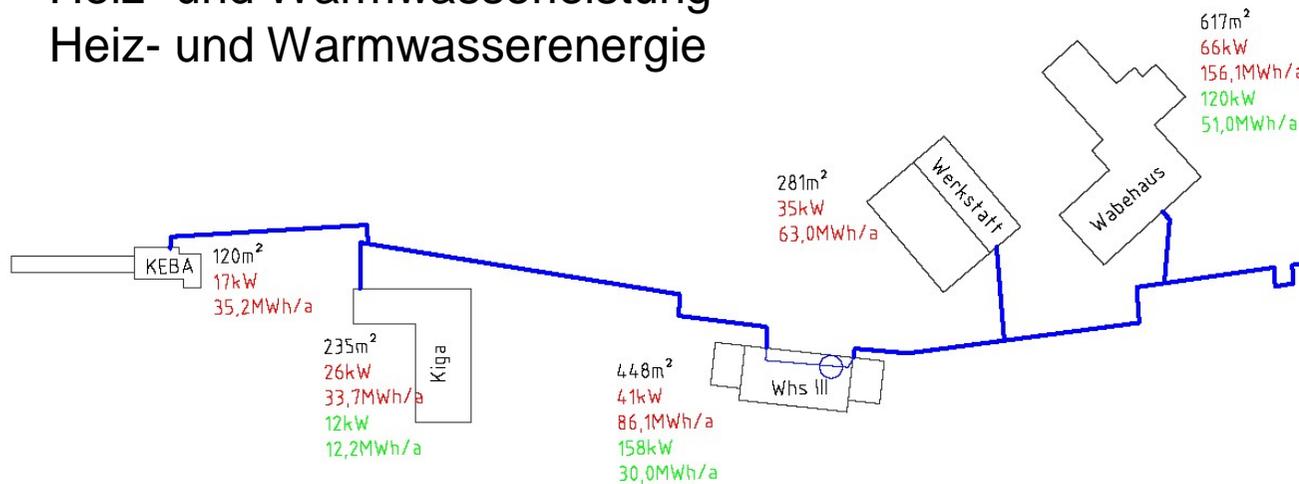
Energieanalyse aus Verbrauchsdaten



Karte mit Anschlusswerten - heute und künftig -

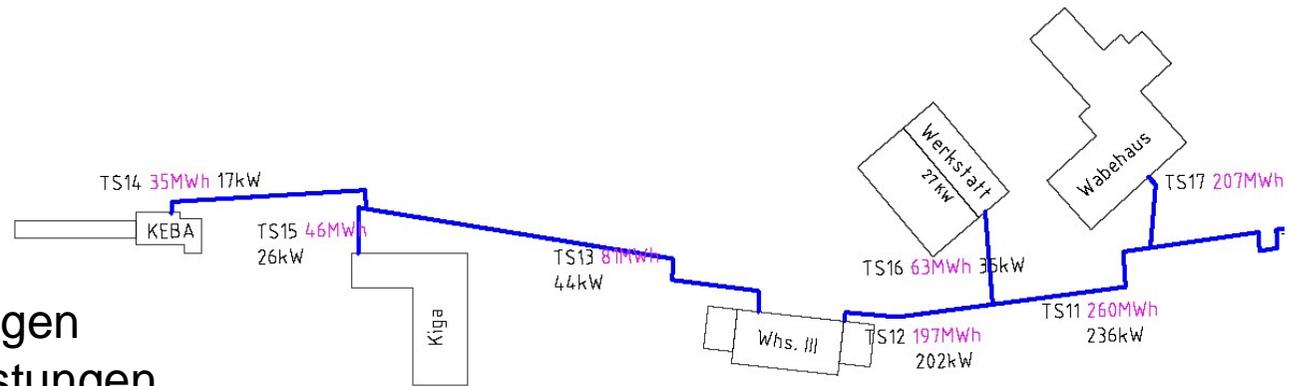


beheizte Fläche
Heiz- und Warmwasserleistung
Heiz- und Warmwasserenergie

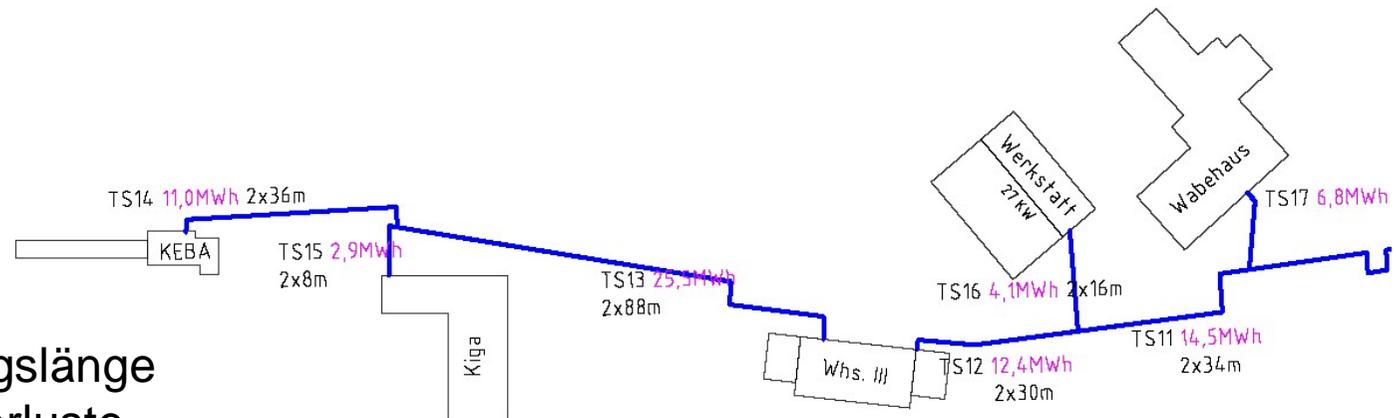


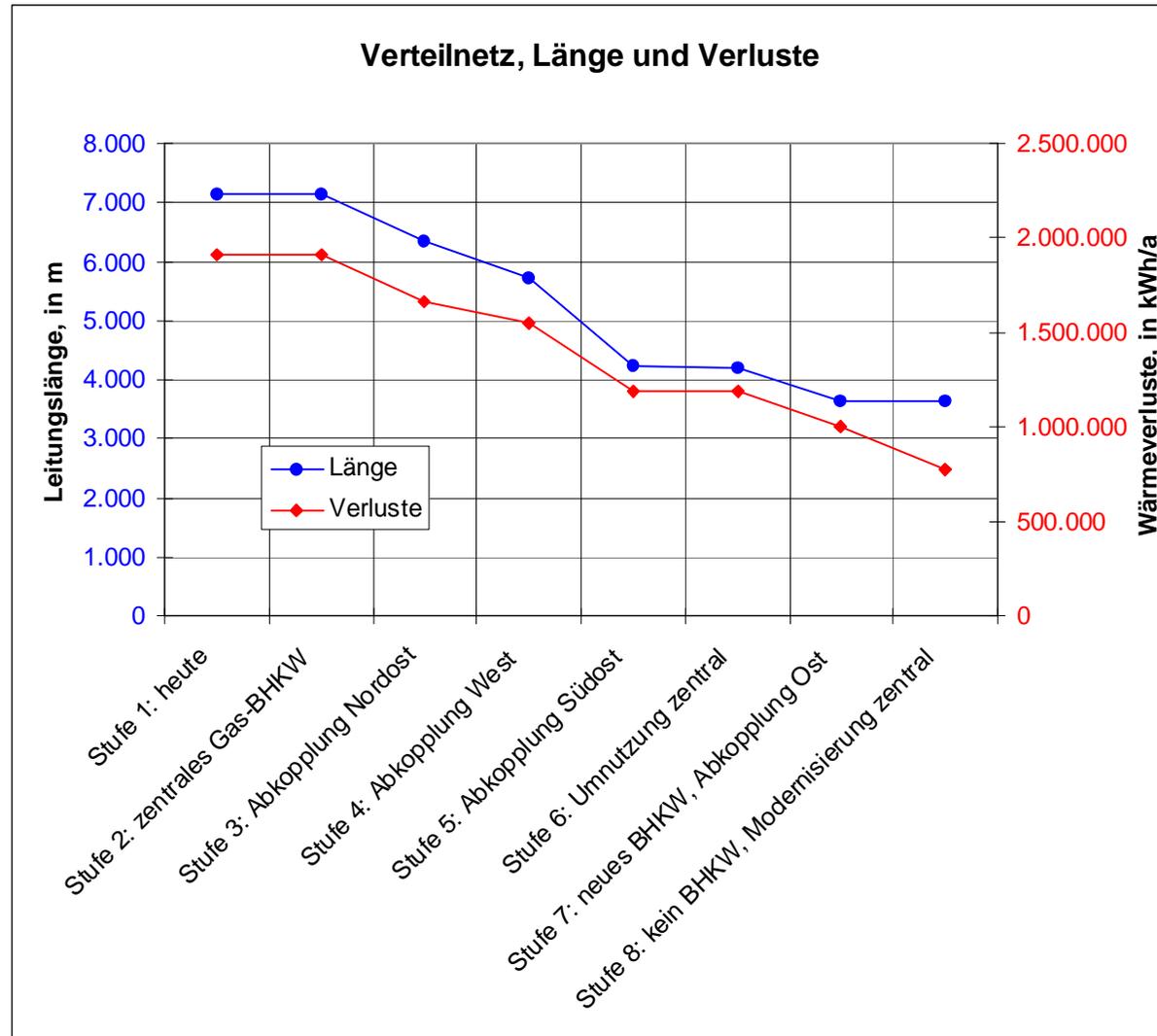
Karte mit Netzkennwerten: Rückbau – neue dezentrale Wärmeerzeuger finanziert aus vermiedenen Netzverlusten

übertragene Energiemengen
und angeschlossene Leistungen



Leitungslänge
Netzverluste

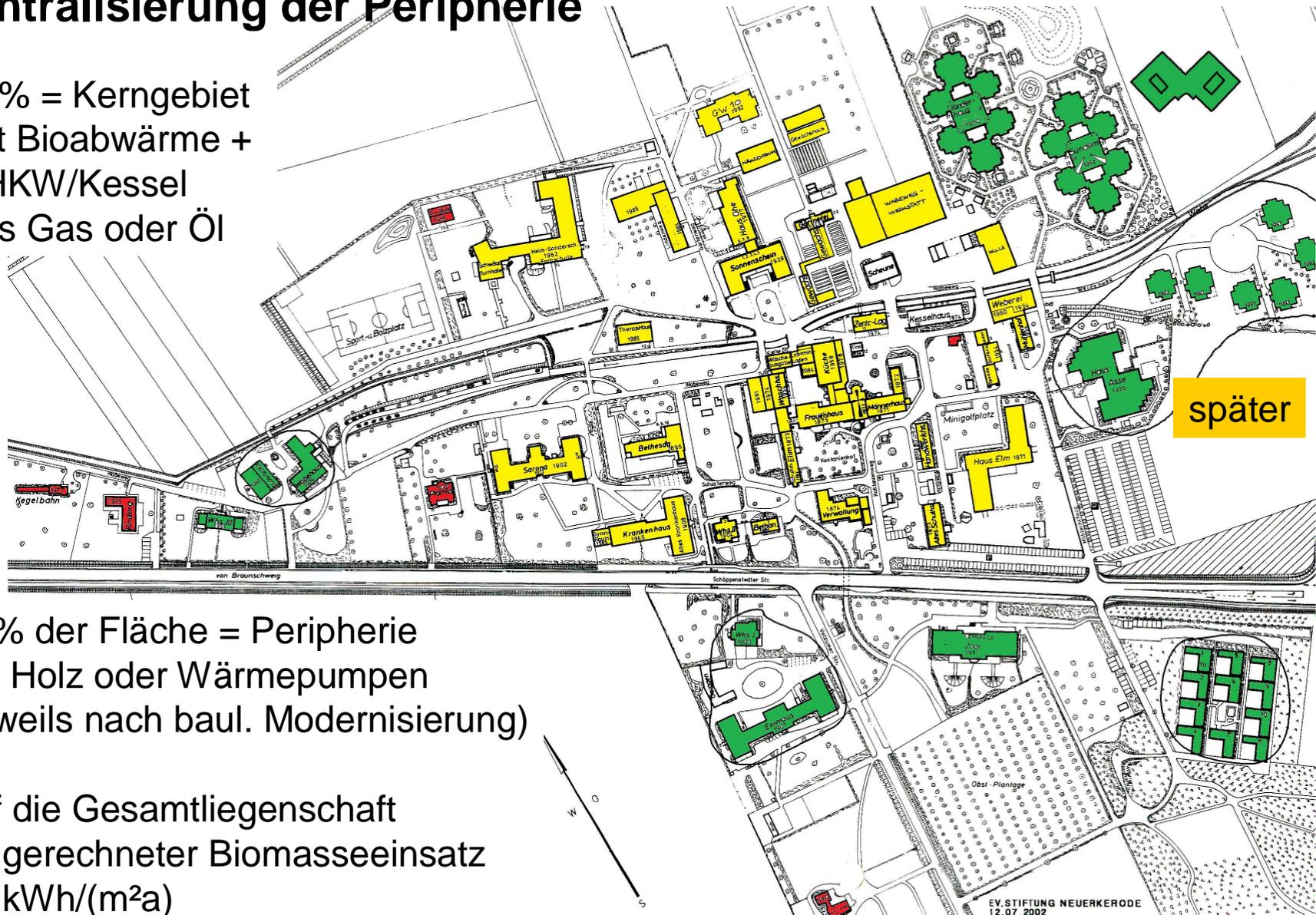




Energiekonzept

Dezentralisierung der Peripherie

60% = Kerngebiet
mit Bioabwärme +
BHKW/Kessel
aus Gas oder Öl

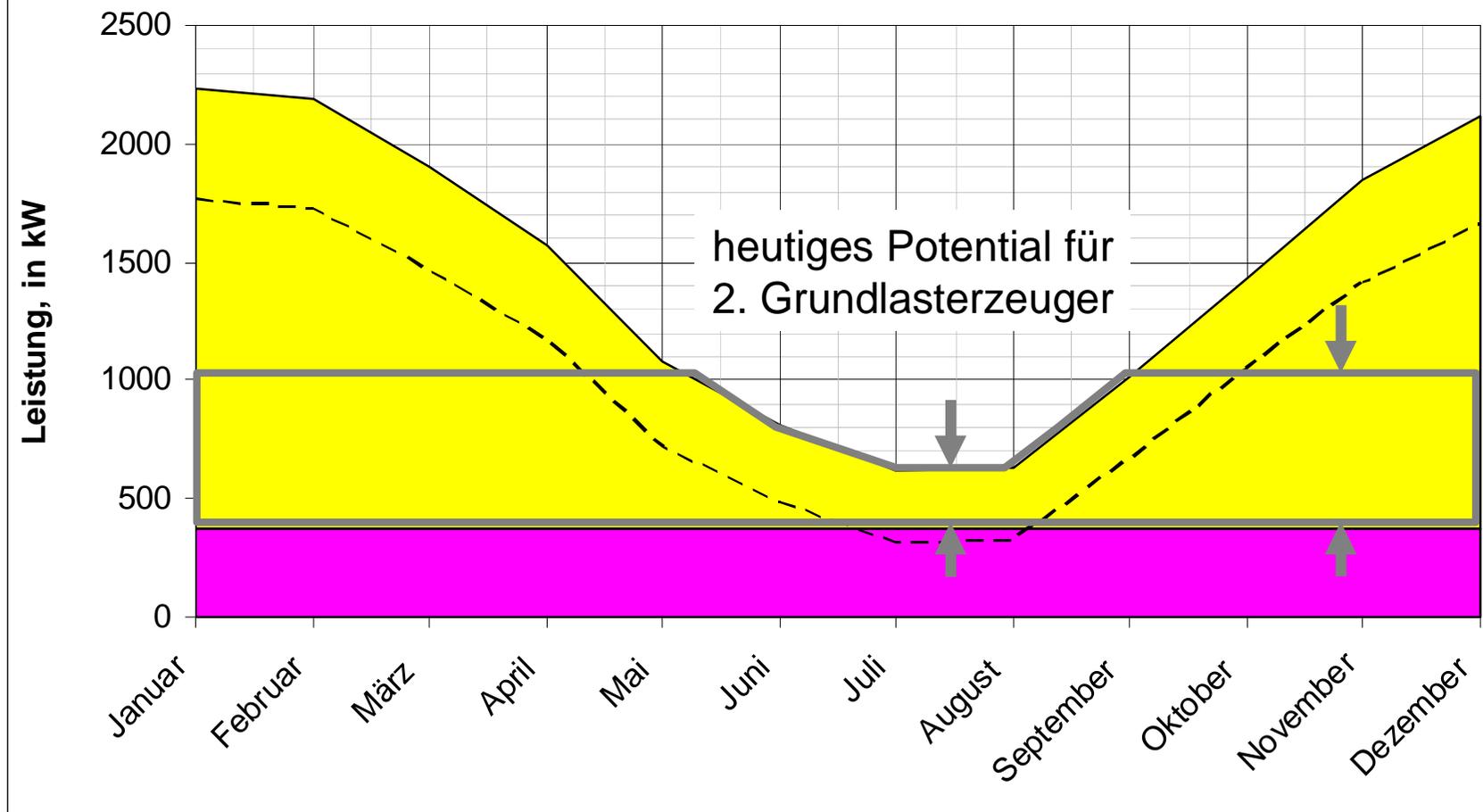
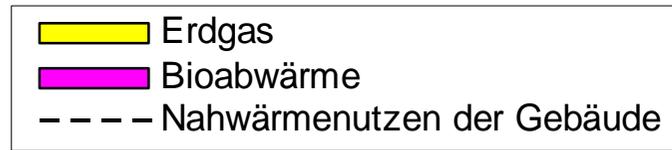


40% der Fläche = Peripherie
mit Holz oder Wärmepumpen
(jeweils nach baul. Modernisierung)

auf die Gesamtliegenschaft
umgerechneter Biomasseeinsatz
77 kWh/(m²a)

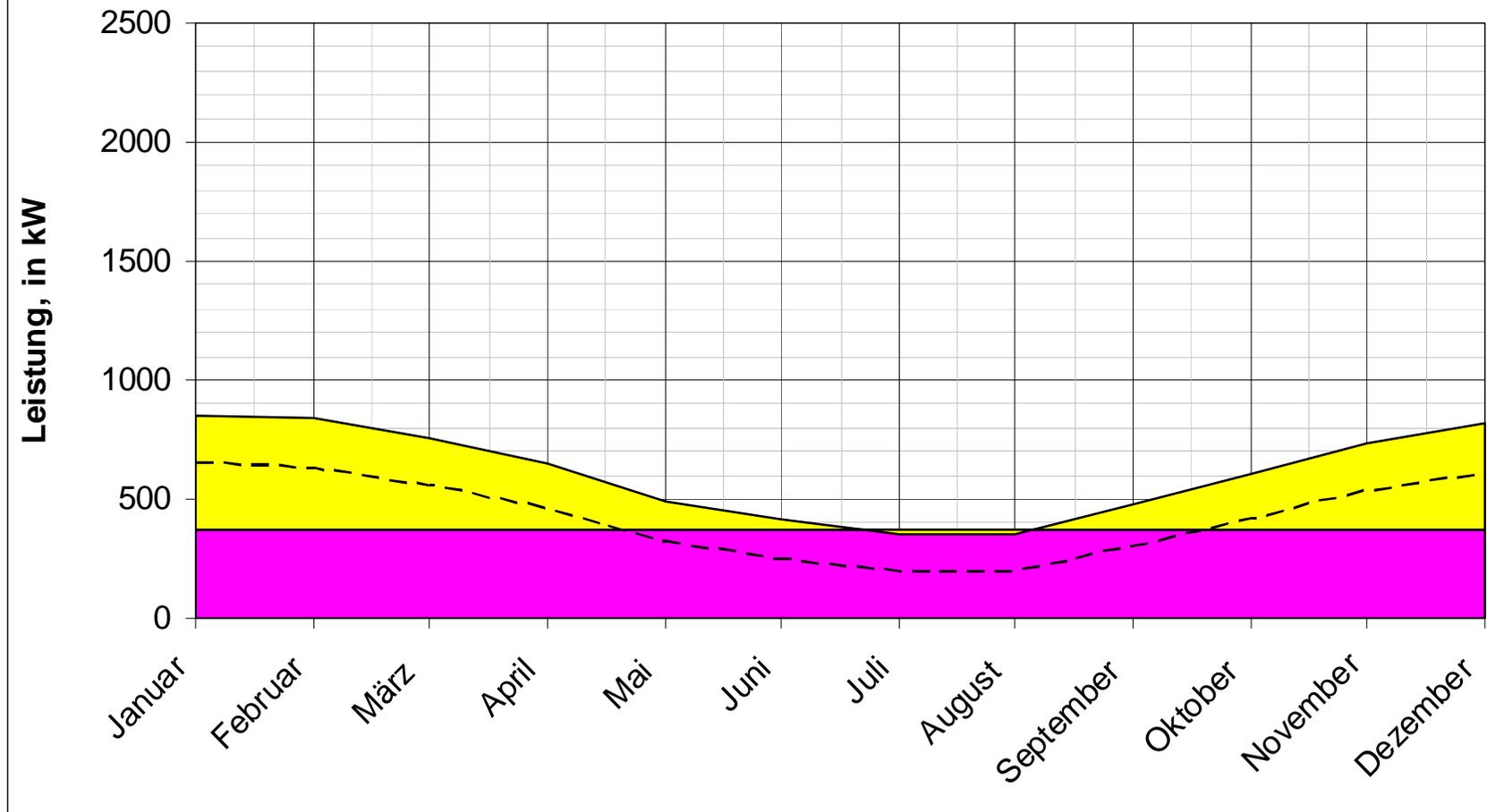
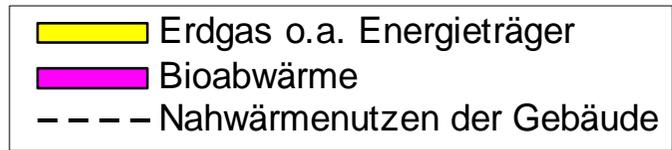
Energieanalyse aus Verbrauchsdaten: heute

**Wärmeleistung der Nahwärme:
Leistung nach Energieträger - heute**
(Standardwetter nach DIN 4108-6 für Hannover)



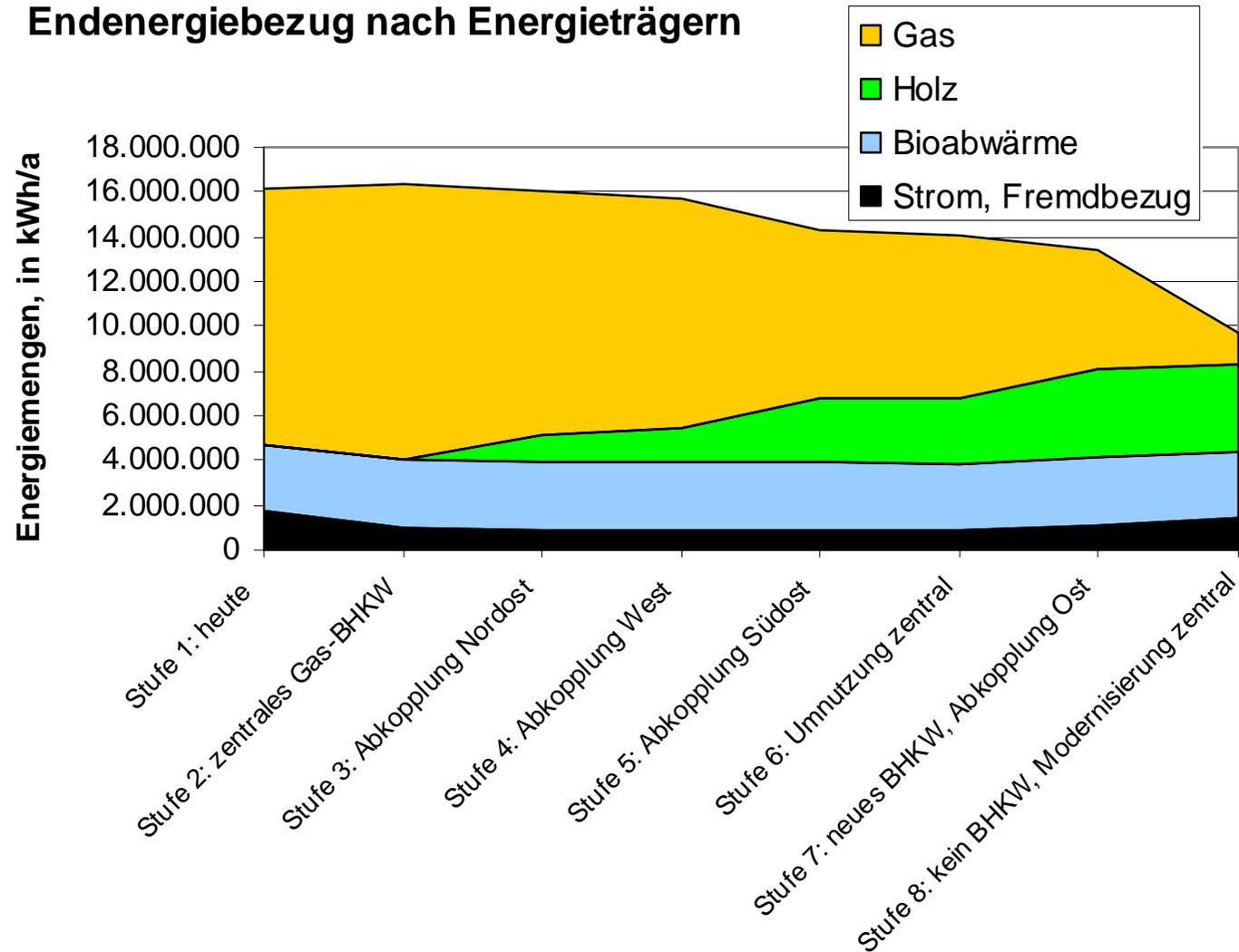
Energieanalyse aus Verbrauchsdaten: Prognose künftig

**Wärmeleistung der Nahwärme:
Leistung nach Energieträger - künftig**
(Standardwetter nach DIN 4108-6 für Hannover)



Umsetzung in Stufen

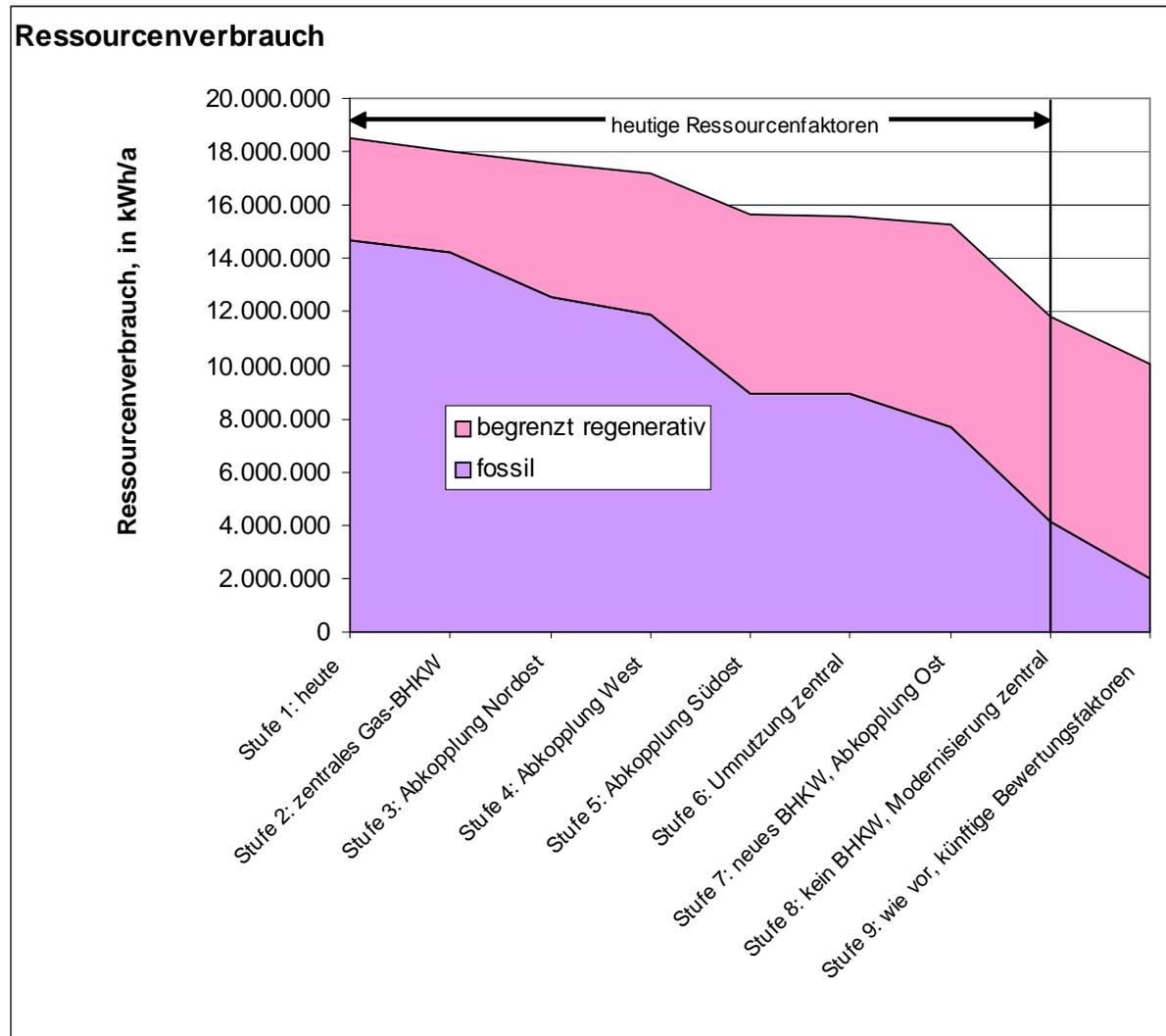
Endenergiebezug nach Energieträgern

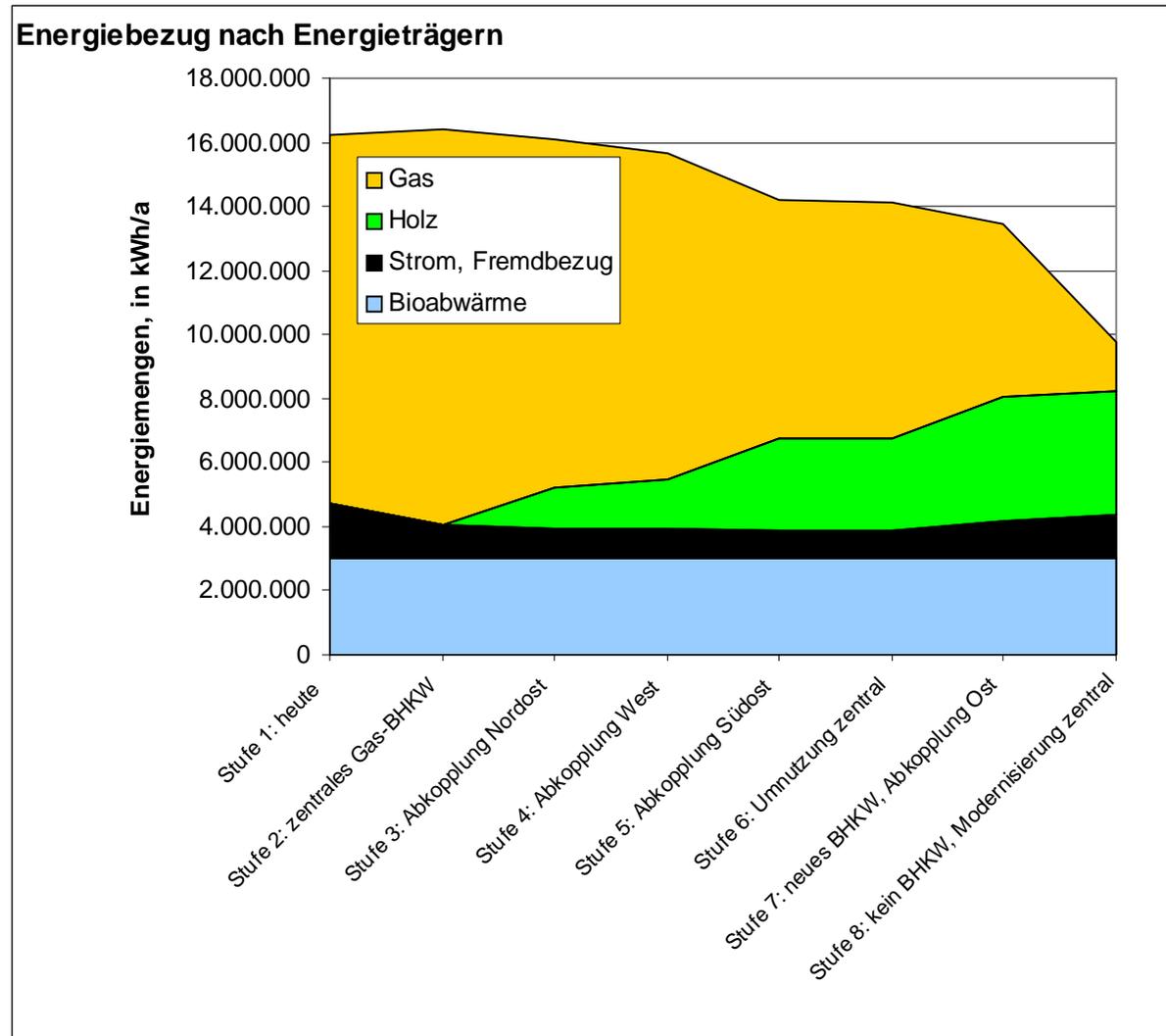


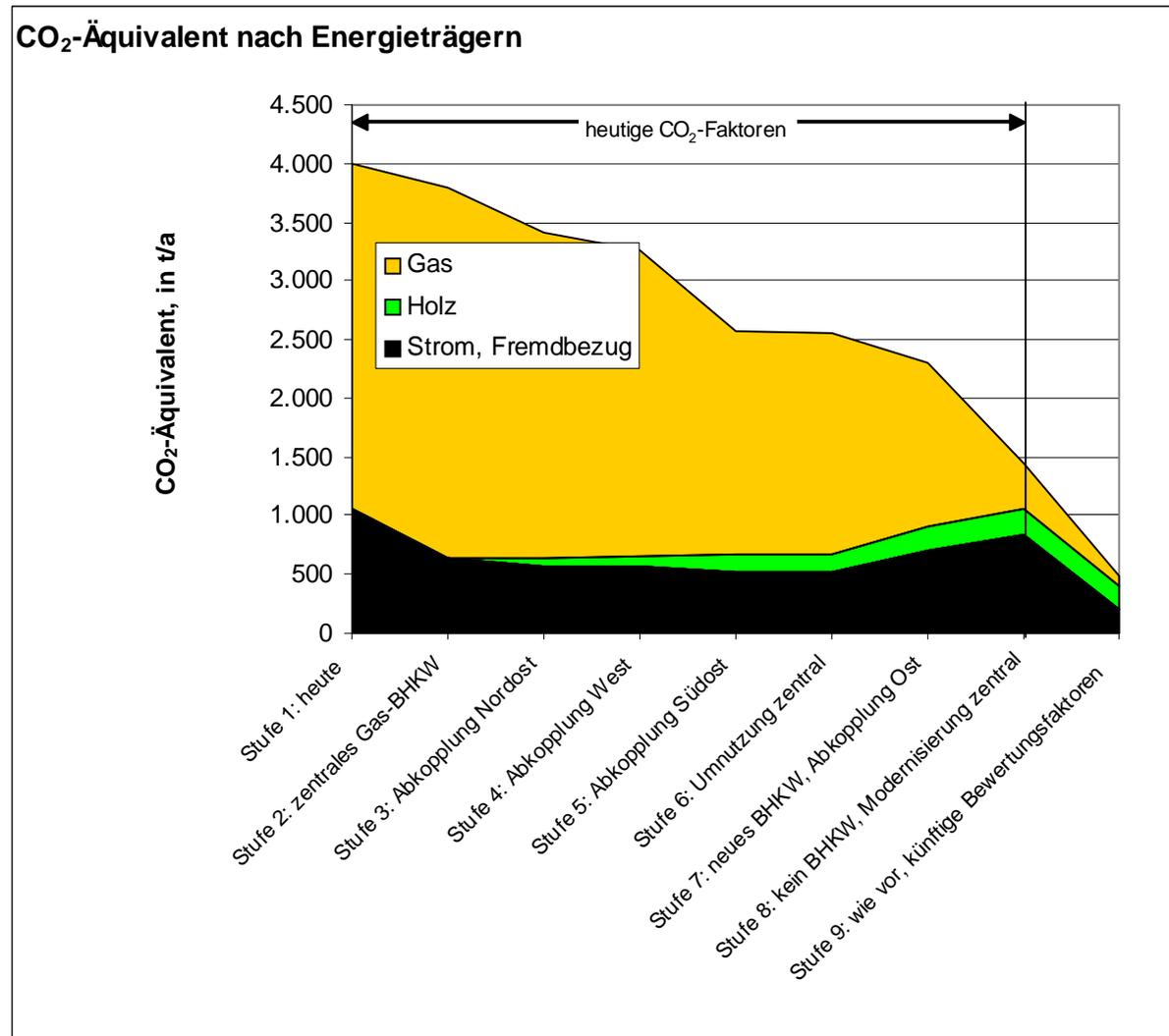
Verminderung von Netzverlusten um 55 % (1,9 ↘ 0,9 GWh/a)
 Verminderung der CO₂-Menge um 64 % (4000 ↘ 1400 t/a)

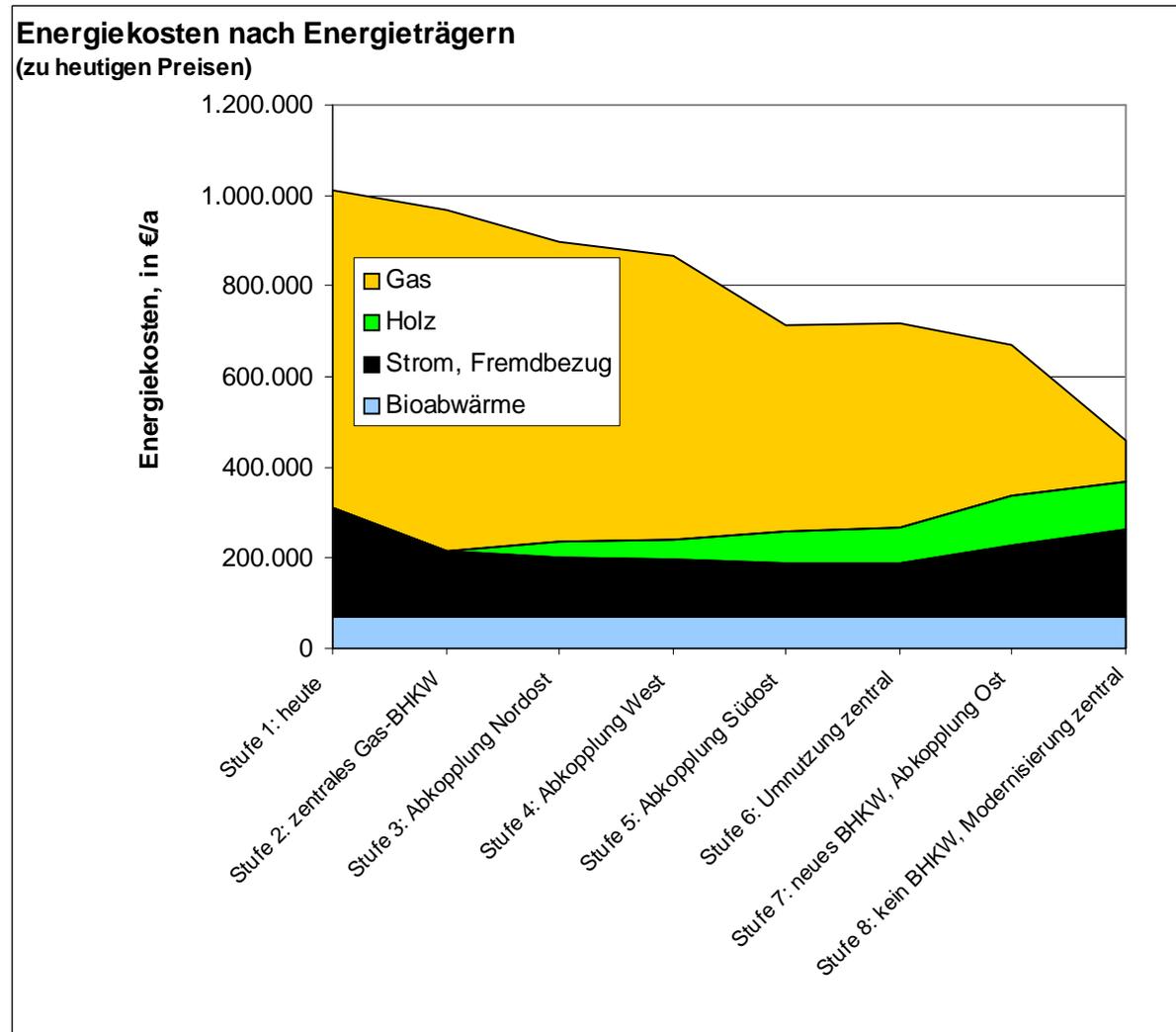
Fragen?

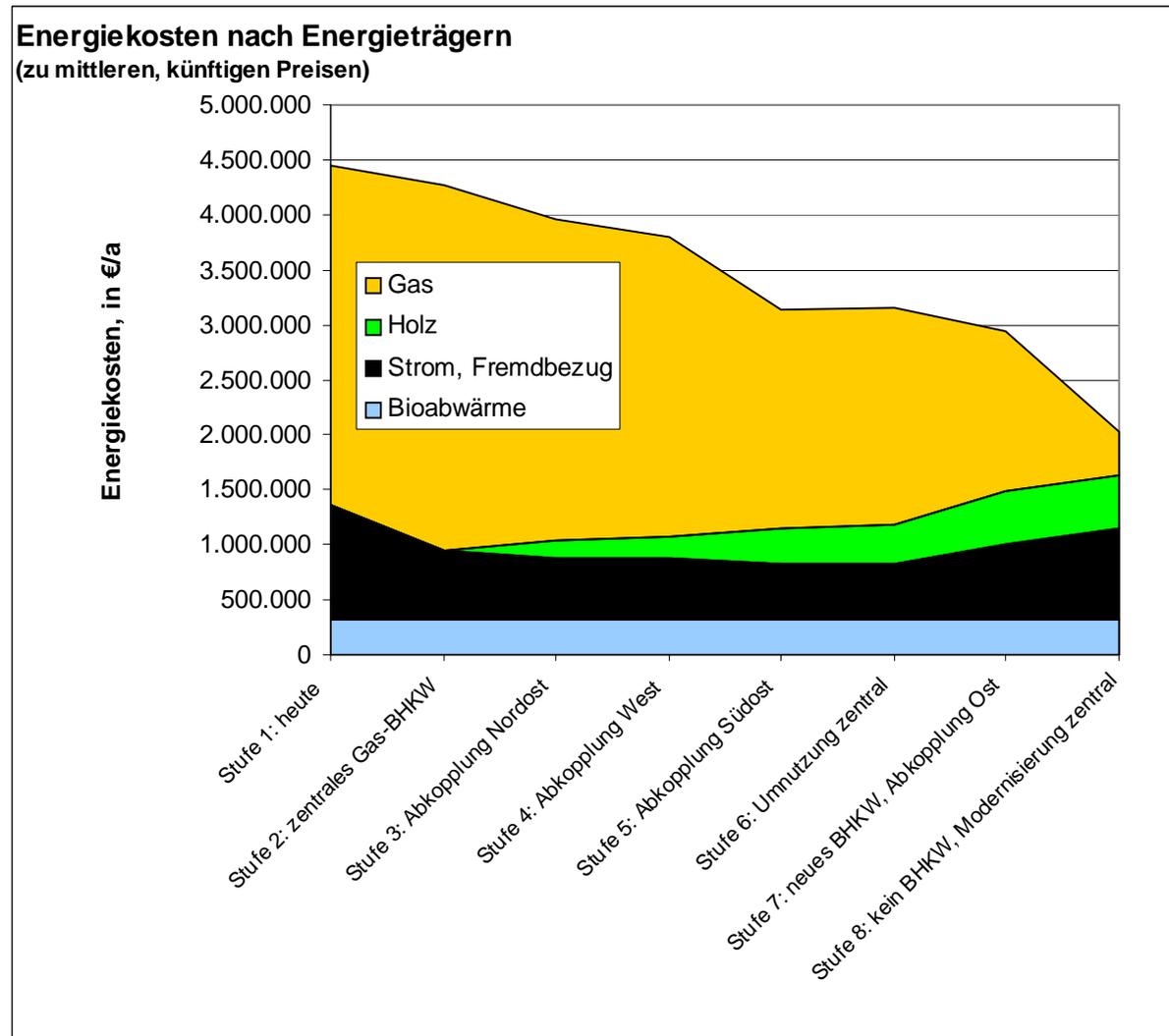
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

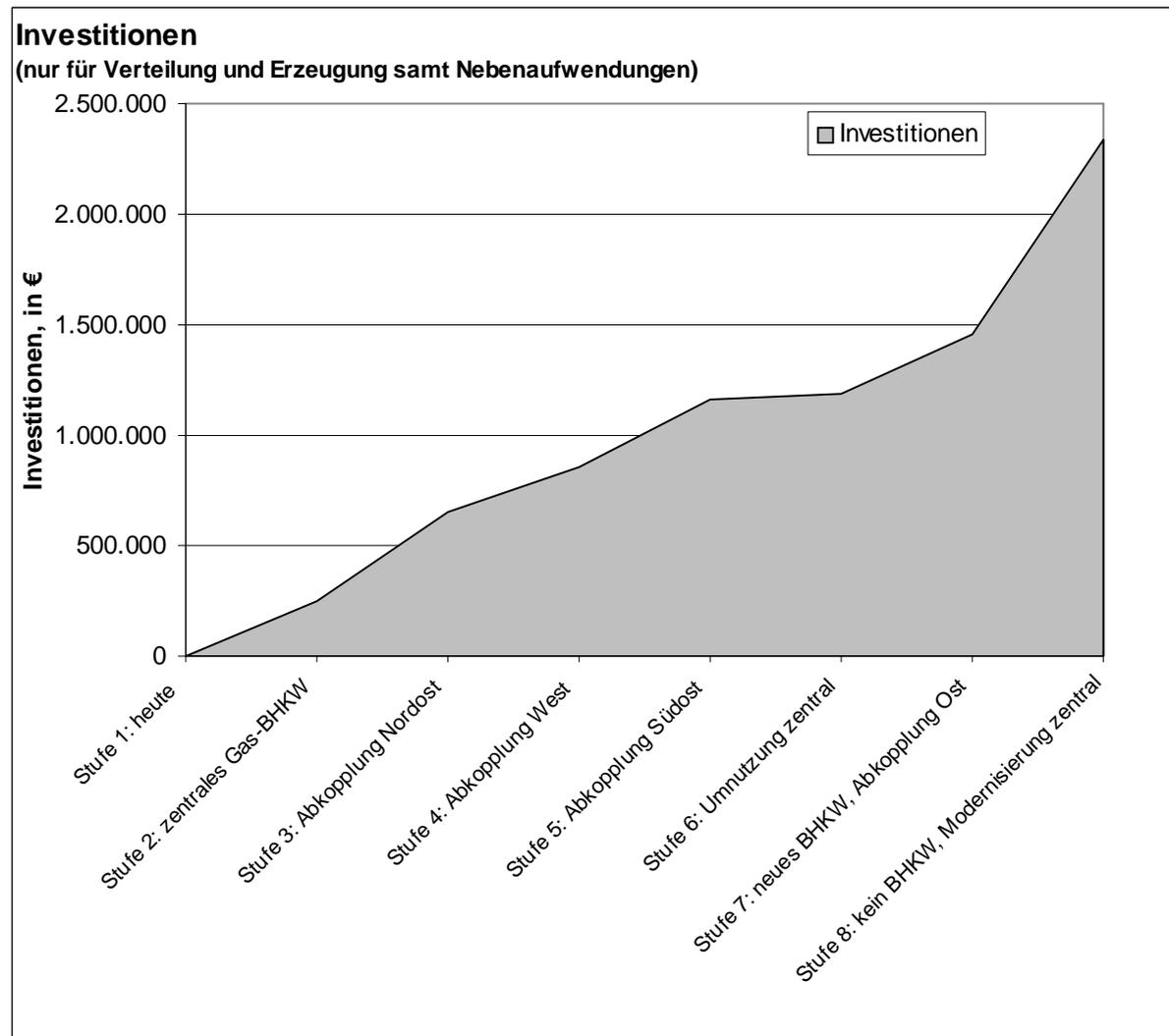


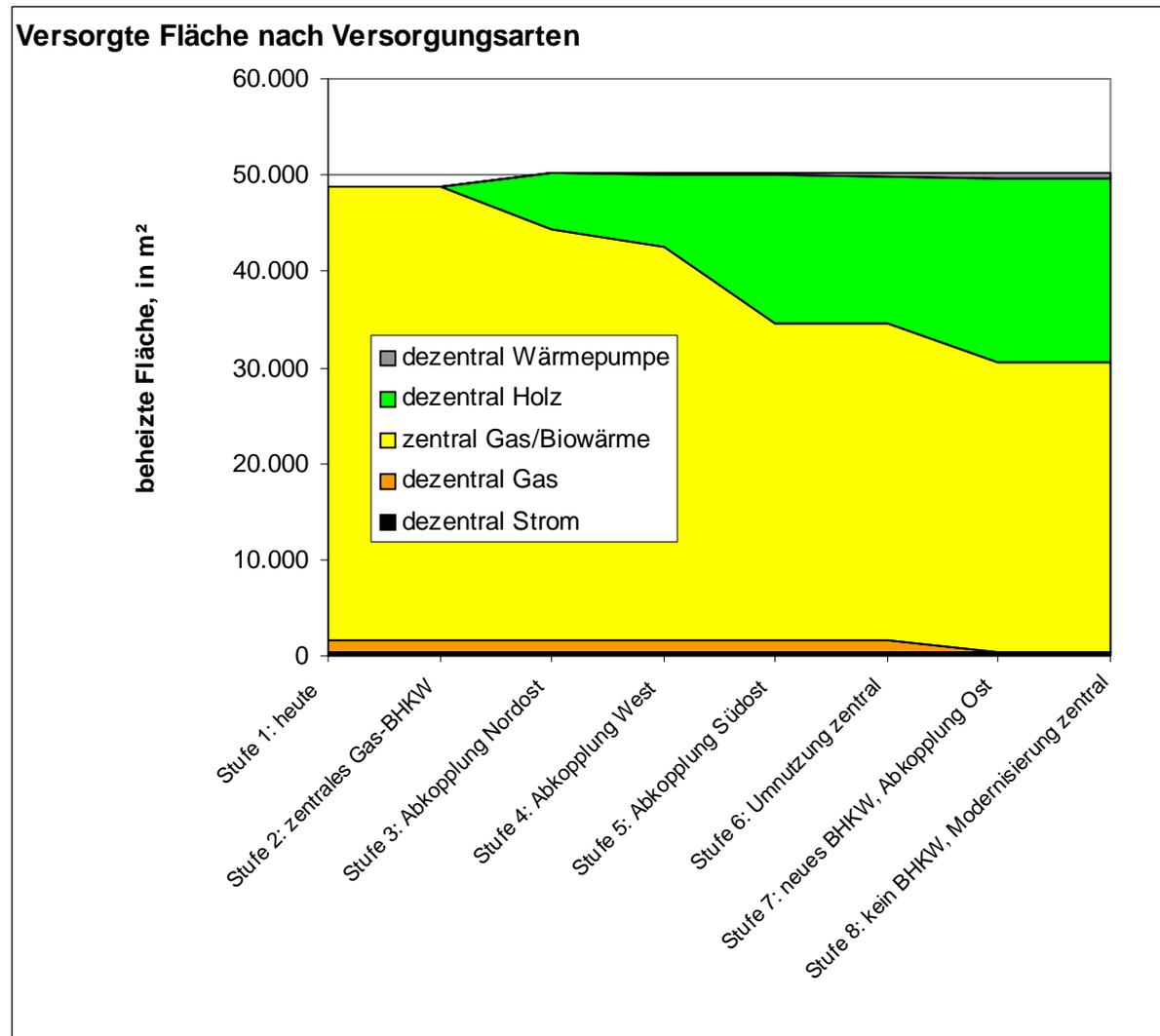












Feldanlage Speyer – Solare Nahwärme „Alter Schlachthof“

Eigentümer

Stadtwerke Speyer

Ansprechpartner: Herr Helf

Anlage

- 545 m² Flachkollektoren; 100 m³ Pufferspeicher; davon 13 m² Bereitschaft.
- Brennwertkessel mit 575 kW Leistung
- Nahwärmenetz „Wohnhäuser“ - 49 Reihen- und 12 Doppelhäuser (ca. 9300 m²)

Messwerterfassung

- Kessel und Solaranlage über Volumenstrom und Temperaturen
- Abgabe an Nahwärmenetz über Volumenstrom und Temperaturen
- Übergabe an Wohnhäuser WMZ

Feldanlage Speyer - Solare Nahwärme „Alter Schlachthof“



Feldanlage Speyer „Alter Schlachthof“

