

Einsatzgrenzen und Gestaltung einer Fern- und Nahwärmeversorgung

Dr.-Ing. Kati Jagnow

**Hochschule Magdeburg/Stendal
Ostfalia Hochschule, Wolfenbüttel
Büro für TGA und Energiekonzepte, Braunschweig**

... und darum soll es gehen:

- Planungsvorgehen bei der Erstellung von Konzepten mit Wärmenetzen
- Verteilverluste in Nahwärmenetzen
- Biomasseverfügbarkeit

- Beispieldorf in Niedersachsen
- 2 Beispielgebäude in diesem Dorf

Planungsempfehlung für Netzkonzepte

Wichtige Aspekte

Abnehmer:

- es zählen Wärme und Strom
- es zählen heutige und künftige Bedarfs-/Verbrauchswerte
- Nutzungsänderungen sind sinnvoll einzukalkulieren

Netze:

- Netzverluste sind keinesfalls mit Nutzungsgraden abzuschätzen, sondern mit Leitungslängen!

Erzeugertrends:

- alle Erzeuger werden auch dezentral künftig immer kleiner und besser (auch Holzkessel, BHKW)
- Biomasse, Biogas und Bioöl sind auch begrenzt verfügbar

Verteilverluste:

**1 m Nahwärmetrasse (neuwertig!) verliert ca. 250 kWh/a Wärme an das Erdreich
40 m verlieren so viel wie ein neues Einfamilienhaus**

**staatl. gefördert wird der Netzausbau ab 500 kWh/a Wärmeübertragung eines
Trassenmeters, also ab ca. 67 % Nutzungsgrad (bei 33 % Verlust)**

Quelle: IWU Planung NEH Siedlungstyp	Verteilverlust bezogen auf die real beheizte Fläche, in kWh/(m²a)	
	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

Vorgehensweise

Festlegung von Systemgrenzen des betrachteten Versorgungsgebietes, insbesondere für die ggf. erforderliche Lieferung von Strom über diese Systemgrenzen

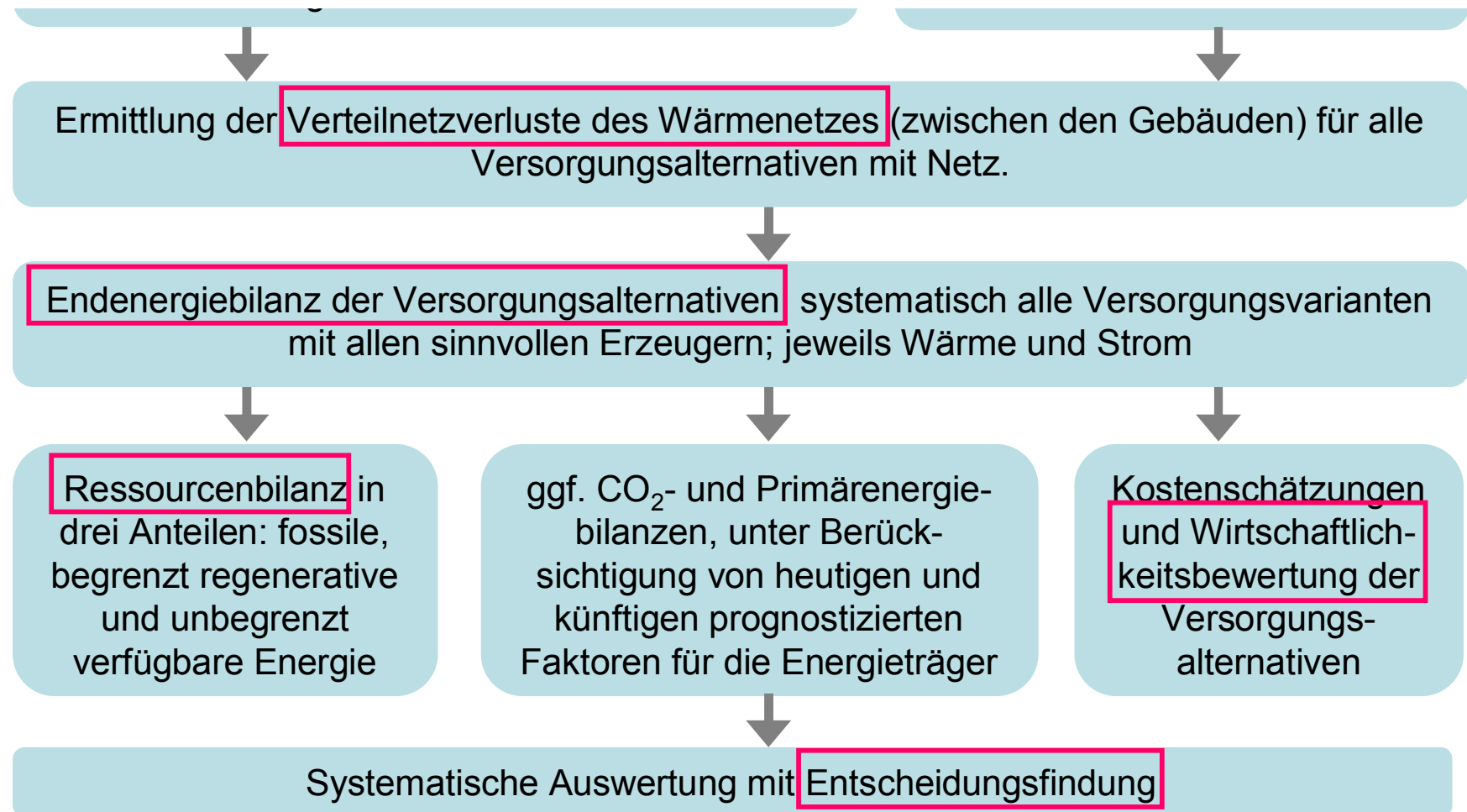
Feststellung der heutigen und künftigen Bedarfswerte für Wärme incl. Warmwasser sowie Strom der Gebäude des Versorgungsgebietes.
Bestand: Verbrauchsdaten, E-A-V und Neubau: Energiebilanzen

Festlegung von verschiedenen Versorgungsalternativen, ggf. in Abstufungen zwischen einer Zentrallösung (mit Wärmenetz und einer Zentrale), Insellösungen (Teilnetze und mehrere Zentralen) und Dezentralversorgungen (ohne Wärmenetz, gebäudezentrale Erzeugung). Festlegung der möglichen Erzeuger.

Netzneubau oder Ausbau: Inselbildung bzw. Zusammenfassung von Gebäuden mit ähnlicher Nutzung und räumlicher Nähe.

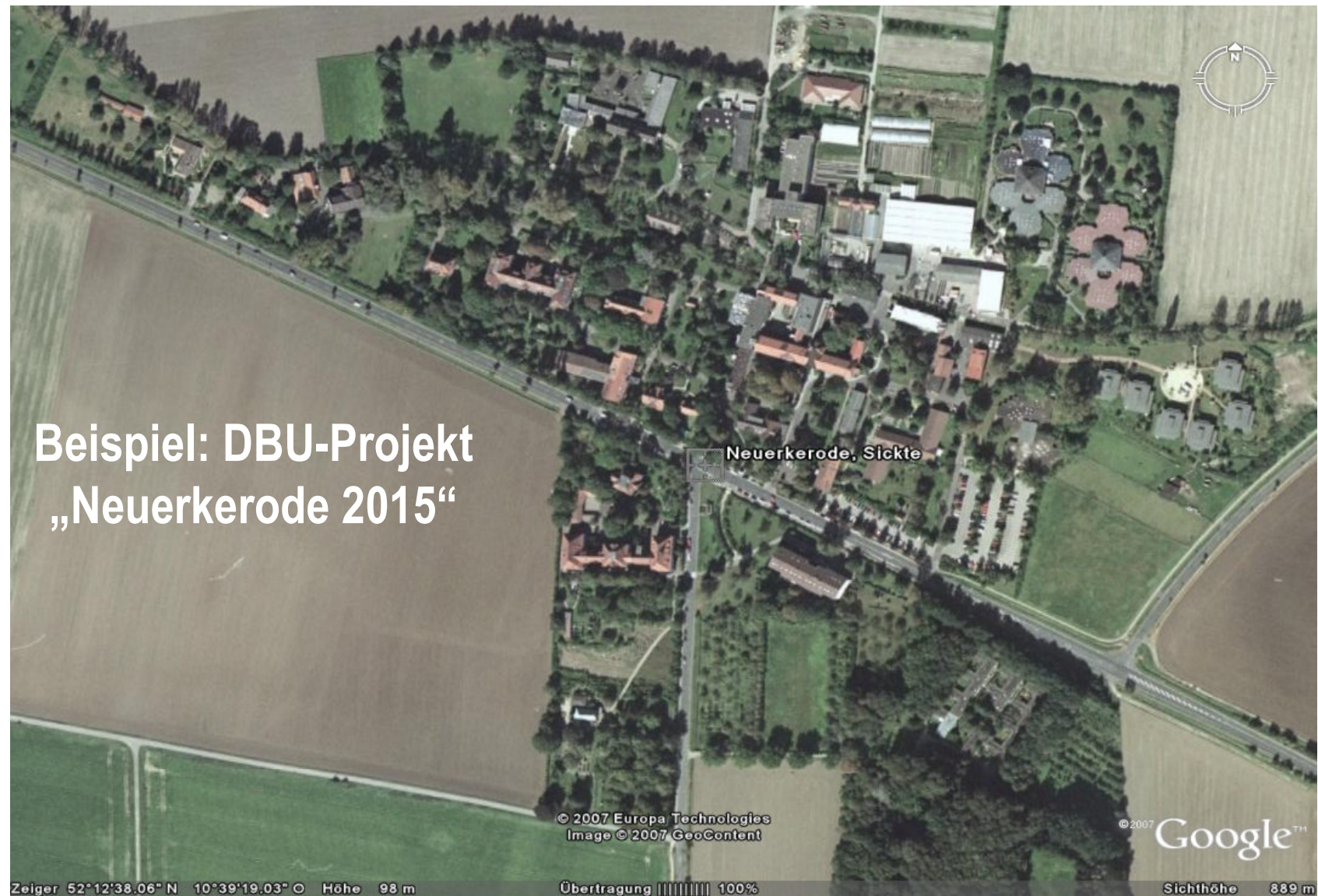
Netzurückbau: Abkopplungen von Gebäuden der Peripherie prüfen

Gestaltung von Nah- und Fernwärme



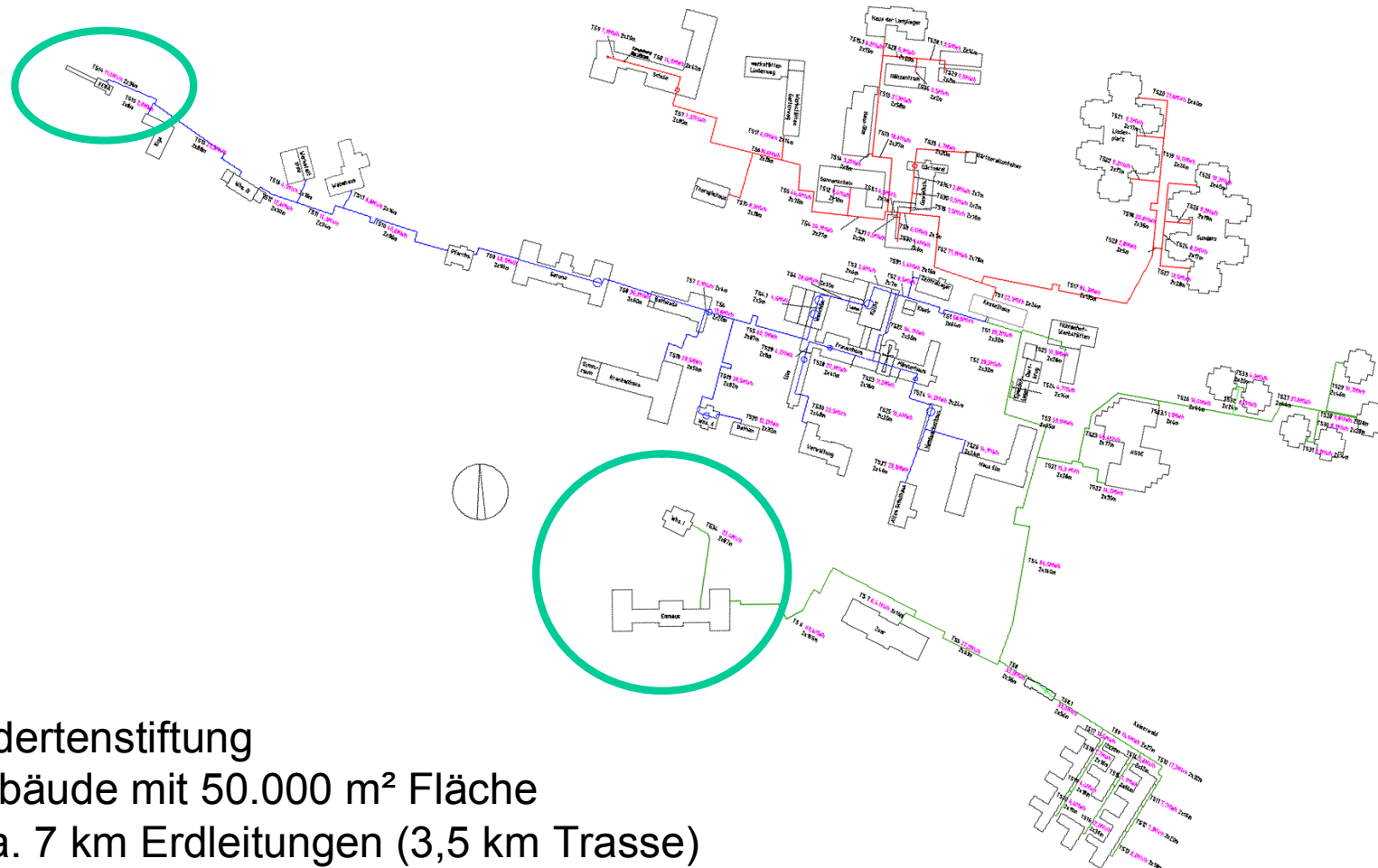
**Beispiel: ein Dorf mit
Nahwärmenetz und teilweise
biogener Versorgung**

Gestaltung von Nah- und Fernwärme



Gestaltung von Nah- und Fernwärme

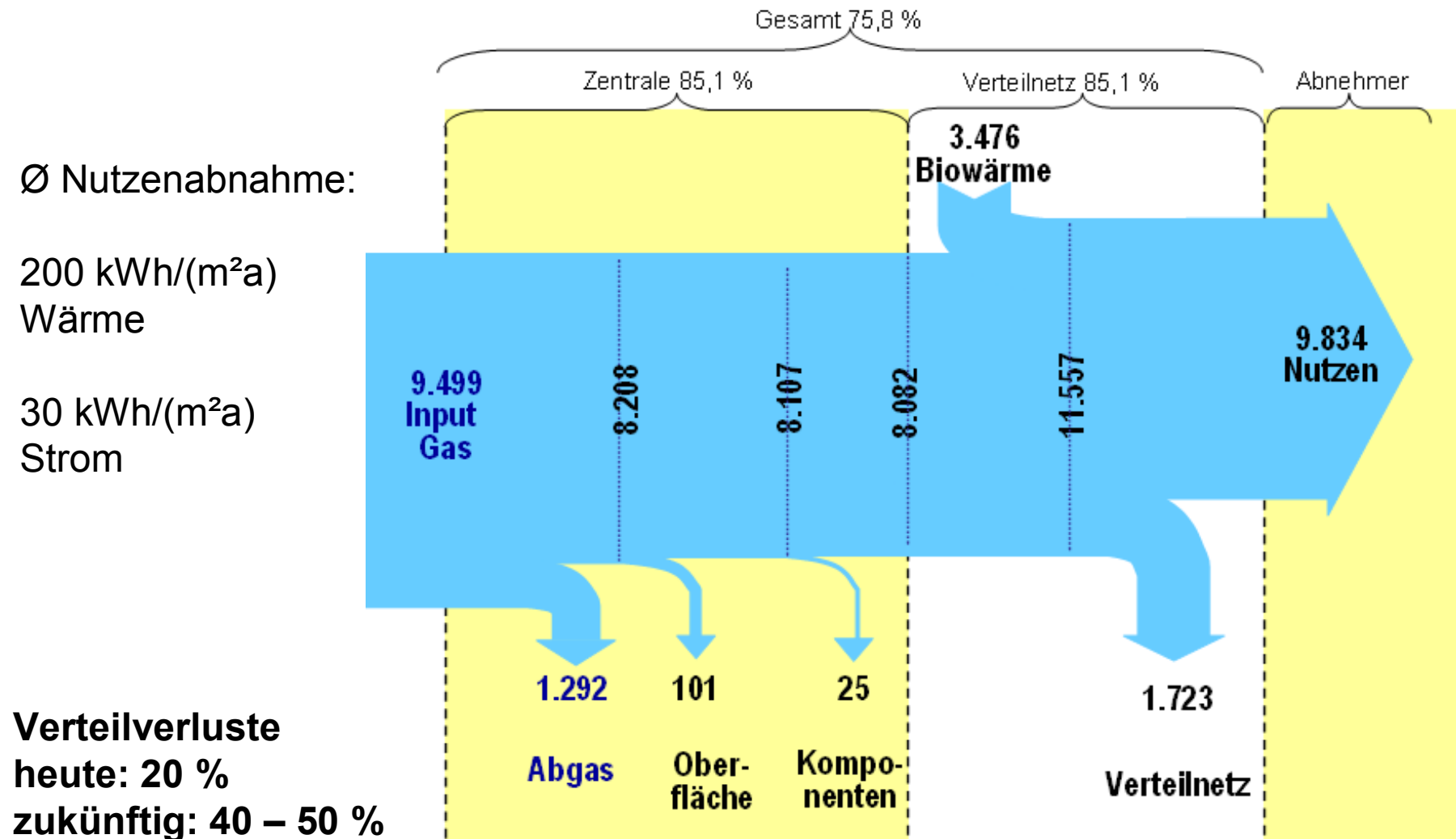
Netz



Behindertenstiftung
50 Gebäude mit 50.000 m² Fläche
und ca. 7 km Erdleitungen (3,5 km Trasse)

Gestaltung von Nah- und Fernwärme

Bilanz aus Messwerten 2010



Energiekonzept für das Dorf

1. 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
2. Wahl des jeweiligen Erzeugers in der Peripherie nach betriebswirtschaftlichen Aspekten (überwiegend Holz & einzelne Wärmepumpen)
3. **Schrumpfung des Zentralgebietes** bis zu einer Minimalgröße, welche aus der gewünschten Nutzung von Bioabwärme (= Grundlast) gegeben ist
4. Wahl des Erzeugers dort unter Beachtung des **Biomasse-Budgets** und des Energieträgermixes
5. Nutzung von Energieträgern in einem sinnvollen Mix zur **Risikostreuung** (Endenergie: 15 % Gas, 31 % Bioabwärme, 40 % Holz, 14 % Stromfremdbezug in der vorgeschlagenen Endversion)

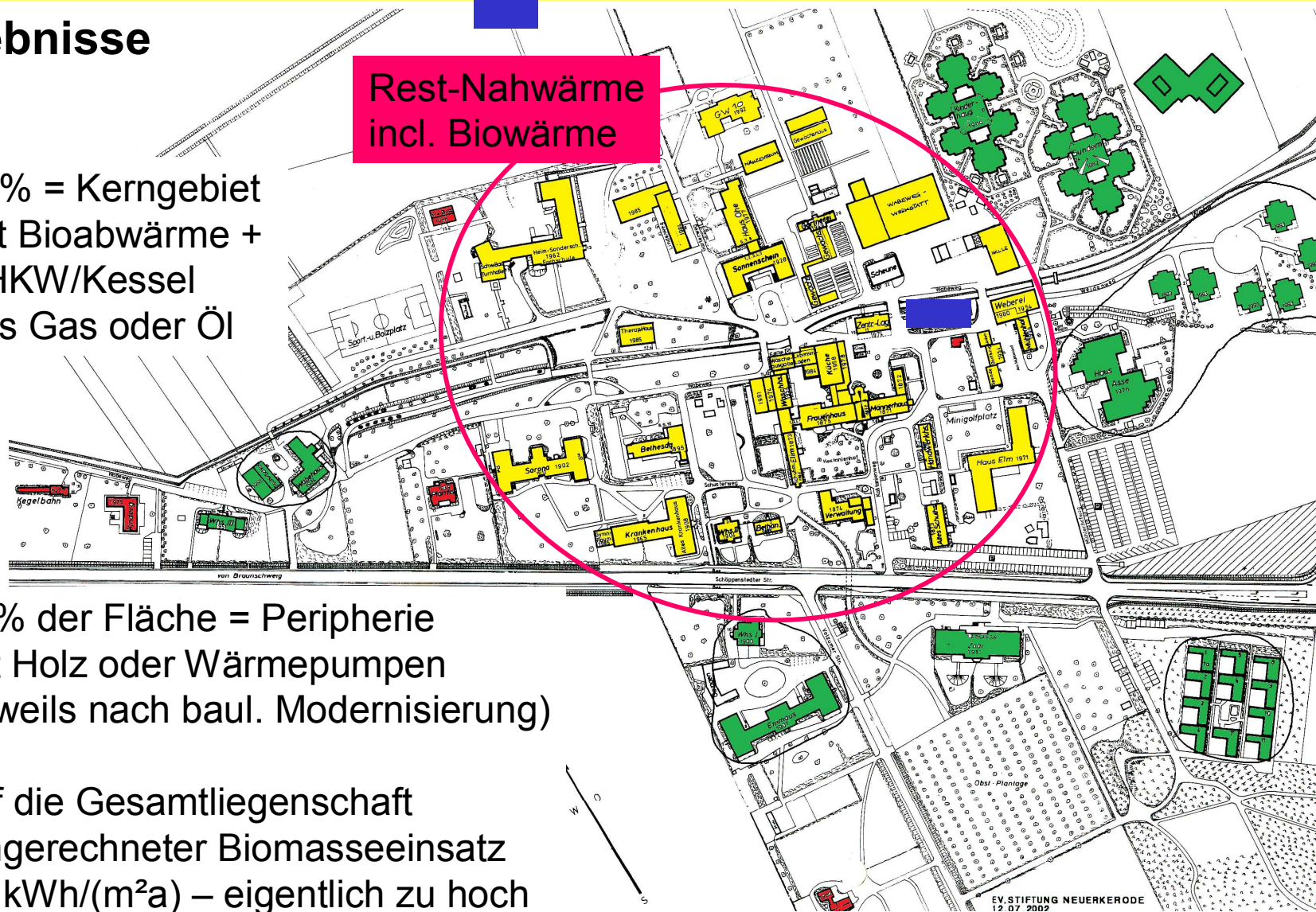
Ergebnisse

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

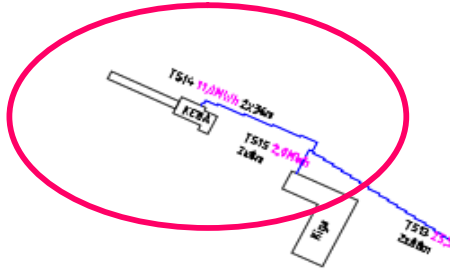
Rest-Nahwärme
incl. Biowärme

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

auf die Gesamtliegenschaft
umgerechneter Biomasseeinsatz
 $77 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ – eigentlich zu hoch



Beispiel: Kegelbahn



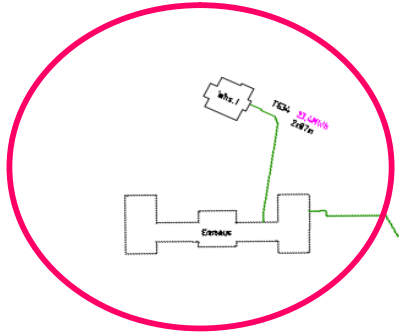
Verbrauch: 34 MWh/a (wie ein typisches Bestands-EFH)
geplant 14 – 21 MWh/a (Details noch unklar)

Anschlussleitung: 2 x 36 m, DN 40, Baujahr 1987, normale Dämmung
Verlust: 11 MWh/a

Empfehlung: Rückbau der Leitung &
Einbau einer Außenluftwärmepumpe

Gestaltung von Nah- und Fernwärme

Beispiel 2: Wohnhaus I / Villa Luise



Verbrauch: gemessen 132 MWh/a (Öl) bei Nutzung als Wohnhaus
geplant 60 MWh/a (Nahwärme) nach Modernisierung

Sanierung: incl. Umnutzung (Nichtwohnbau) sinkt der Bedarf auf 36 MWh/a

Anschlussleitung: 2 x 99 m, DN 32, Baujahr 2009, gute Dämmung

Verlust: 20 MWh/a

Empfehlung: Rückbau der Leitung ?
Einbau einer Außenluftwärmepumpe oder Holzkessel

Fazit und Literatur

Fazit

- Nahwärmenetze sind hinsichtlich einer künftigen kritischen Anschluss- bzw. Abnahmedichte zu konzipieren
- die Energie sollte nach Möglichkeit nur dann zentral mit Wärmenetzen eingesetzt werden, wenn dies die Ressourcen und den Geldbeutel schont
- Biomassebudget beachten: 30 ... 40 kWh/(m²a) für feste, gasförmige und flüssige Biomasse ist eine Grenzmarke bevor der Import beginnt

Tendenzen:

- die Primärenergiefaktoren der Energieträger nähern sich an
- je billiger und "regenerativer" ein Brennstoff, desto irrelevanter werden in Bilanzen die Netzverluste von Nahwärmenetzen – ist das OK?
- je regenerativer der Strommix im Mittel, desto unsinniger ist der Betrieb von BHKW (auch in Nahwärmenetzen)

Literatur und Links



www.Delta-Q.de Rubrik: Fernwärme

Rubrik: Energiebilanz & Beratung

Studie Nah- und Fernwärmenetze (Wolff/Jagnow, 2011)
gibt Empfehlungen für:

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