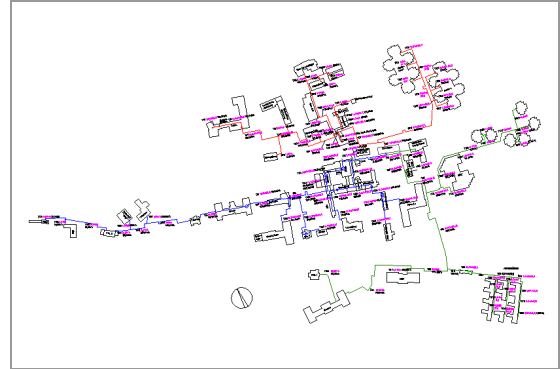




Umsetzungsprojekt: Integrale Planung und Steuerung der nachhaltigen Modernisierung des Gebäudebestands und der Energieversorgung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode

Bericht

Nahwärmenetzkarten Neuerkerode

Der Bericht wurde erstellt von /
Das Projekt wurde bearbeitet von:

Datenstand: 19.12.2011

Die Verantwortung für den Inhalt
des Berichtes liegt bei den Verfassern.

B. Eng. Bastian Zeichner, Wolfenbüttel
Dr.-Ing. Kati Jagnow, Braunschweig
Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, Wolfenbüttel

Inhalt

1	Aufgabenstellung	3
2	Entwicklung der Versorgung über die Jahre	4
3	Grunddatenzusammenstellung Gebäude	8
3.1	Energiemengen der Gebäude	8
3.2	Leistungen für Heizung und Warmwasser	8
3.3	Datentabellen	9
4	Grunddatenzusammenstellung Netz	15
4.1	Teilstrecken	15
4.2	Dimensionen und Längen	15
4.3	Baualtersklassen und Dämmstandard	16
4.4	Temperaturen	17
4.5	Wärmeverluste	18
4.6	Datentabellen	19
5	Kopplung Netz- und Gebäudedaten	25
5.1	Angeschlossene Leistungen und übertragene Energiemengen	25
5.2	Datentabellen	26
6	Netzkarten	29
7	Anhang	31
7.1	Quellen	31
7.2	Netzkarten als CAD	31

1 Aufgabenstellung

Für das Nahwärmenetz in Neuerkerode soll ausgewertet werden, welche Leistungen und Energiemengen heute bzw. künftig an die Gebäude übertragen werden sowie welche Wärmeverluste zu verzeichnen sind. Die Auswertung soll – im Gegensatz zur Auswertung des Grundlagenprojektes – teilstreckengenau erfolgen.

Es ist dazu notwendig, zusammenzustellen:

- die Leitungslängen, Dämmstärken, Netz- und Umgebungstemperaturen je Rohrabschnitt
- die Leistungen (Maximalwerte) für Heizung und Warmwasserbereitung (im Durchflussprinzip) für alle Abnehmer vor und nach einer möglichen Modernisierung/Umnutzung
- die an die Verbraucher abgegebenen Energiemengen für Heizung und Warmwasserbereitung vor und nach einer möglichen Modernisierung/Umnutzung

Es wird dabei auf die Daten des Grundlagenprojektes [1] [2] zurückgegriffen und sinnvoll ergänzt. Die Auswertung des Netzes erfolgte im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Ostfalia Hochschule [3].

Die ermittelten Daten münden in vier Netzkarten, d.h. CAD-Darstellungen des Netzes mit Angabe der wichtigsten Erkenntnisse.

Zum Netz und der Versorgungsstruktur der Gebäude wird darüber hinaus ein kurzer Abriss der Historie gegeben. Er verdeutlicht die unterschiedlichen Ausbaustufen der Nahwärme.

2 Entwicklung der Versorgung über die Jahre

Ein Rundgang in Neuerkerode gibt Hinweise darauf, welche Gebäude mit Schornsteinen errichtet wurden, also für Einzelfeuerung geeignet bzw. vorgesehen waren. Zusammen mit Gesprächen mit den Mitarbeitern der Stiftung Neuerkerode, im speziellen mit Herrn Bernd Meyer, ergeben diese Beobachtungen einen recht detaillierten Überblick über die Entwicklung der Wärmeversorgung im Laufe der letzten etwa 50 Jahre.

Da es sich teilweise um Erinnerungen und nicht um schriftliche Dokumentationen handelt, können die meisten Ereignisse zwar nicht auf ein genaues Jahr datiert werden, es reicht aber sehr wohl, um Veränderungen von Jahrzehnt zu Jahrzehnt und somit eine Entwicklung aufzuzeigen. Dies soll durch mehrere Karten der Liegenschaft verdeutlicht werden, in denen die einzelnen Gebäude farblich hervorgehoben sind. Hierbei entspricht eine Farbe immer einer bestimmten Art der Wärmeversorgung.

Schwarz eingefärbte Gebäude waren zu dem jeweiligen Zeitpunkt noch nicht erbaut. Die anderen Farben entsprechen jeweils einer im Folgenden näher erläuterten Versorgungsart.

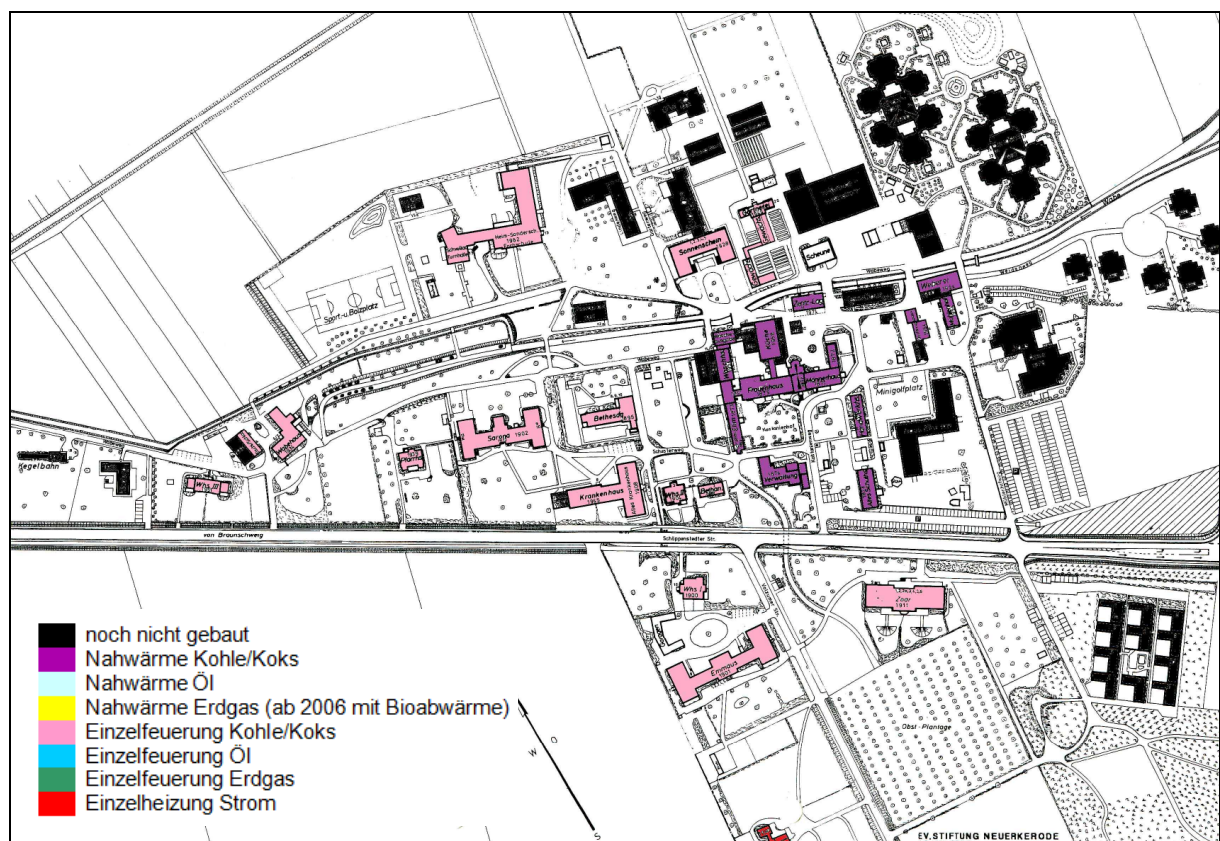


Bild 1 Versorgungsstruktur Ende der 1960er Jahre

Ende der 1960er Jahre verfügten die Gebäude des Zentralgebietes über eine Koks/Kohle befeuerte Nahwärmeversorgung aus dem heutigen Zentrallager. Die Errichtung der zentralen kohlebefeuchten Kesselanlage erfolgte etwa in den Jahren 1953/54. Die Kohle wurde über einer zur damaligen Zeit noch bestehenden Eisenbahnverbindung aus Schöppenstedt herbeigeschafft.

Die restlichen, dann schon vorhandenen Gebäude wiesen eine Koks/Kohle-Einzelfeuerung auf. Gegebenenfalls waren schon einzelne Heizungsanlagen auf Heizöl umgestellt. Die Verteilung des Brennstoffes über die Liegenschaft wurde durch die Bewohner Neuerkerodes mittels eines Handwagens vorgenommen.

Um die Wärmeerzeuger mit Brennstoff zu bestücken, war natürlich Personal von Nöten. Aus diesem Grunde wurden die Gebäude damals meist nur tagsüber beheizt. Nachts waren die Gebäude unbeheizt und erst am Morgen wurden die Wärmeerzeuger wieder in Betrieb genommen.

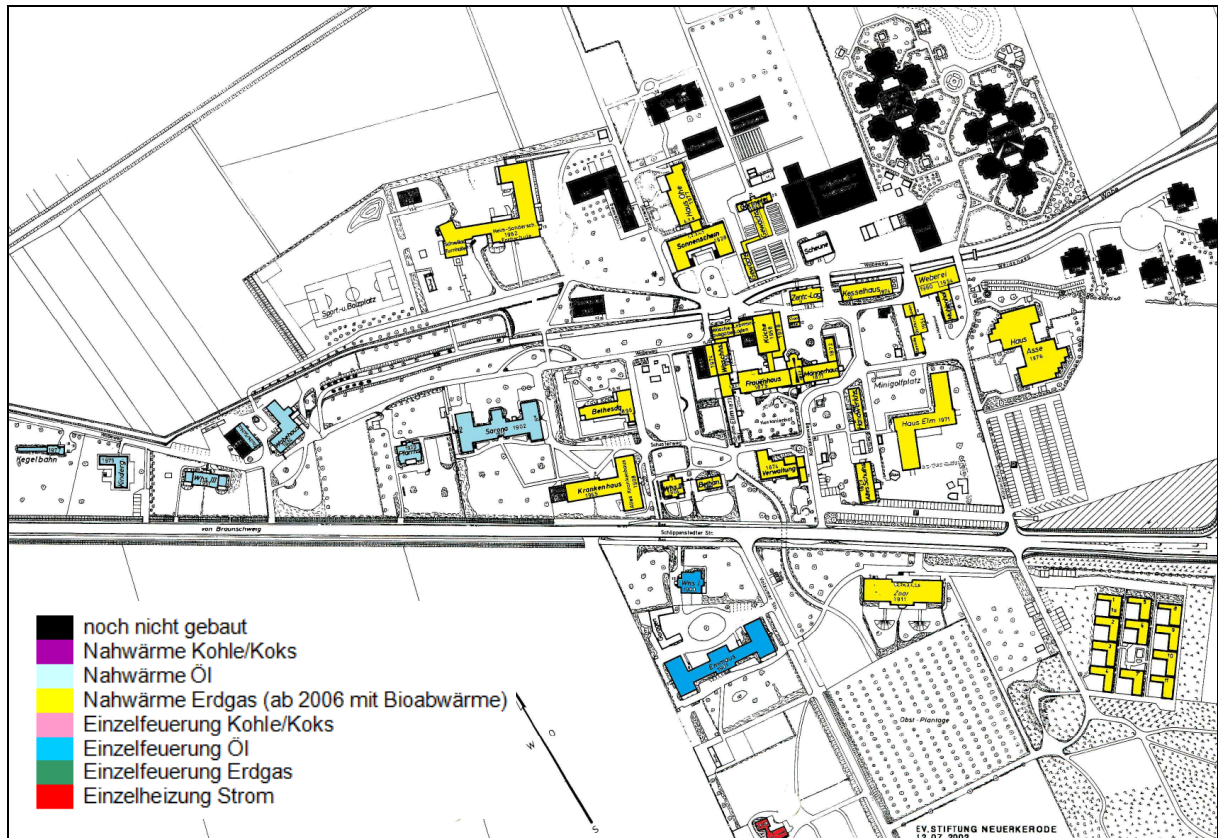


Bild 2 Versorgungsstruktur Ende der 1970er Jahre

Im Jahr 1973 gab es einen großen Wandel bei der Wärmeversorgung Neuerkerodes. Es wurde das Kesselhaus gebaut und hier eine Heizzentrale für die Nahwärmeversorgung mit dem Brennstoff Erdgas geschaffen. Die rund um den Wirtschaftshof befindlichen Gebäude sowie die meisten Gebäude der Bauwelle der 1970er Jahre (Asse, Elm, Kaiserwald) wurden an die Erdgas-Nahwärme angeschlossen.

Weiterhin wurde im östlichen Teil Neuerkerodes ein neuer ölbefuerter Nahwärmekreis mit Zentrale im Haus Sarona erschaffen. Somit waren diese Gebäude jetzt auch durchgängig beheizt. Die Kohleeeinzelfeuerungen im Süden Neuerkerodes wurden durch Öleinzelfeuerungen ersetzt.

Die Nahwärmeversorgung hatte somit schon einen großen Anteil von über 75% an der Gesamtheizlast.

In den folgenden Jahren gab es zunächst keine gravierenden Änderungen. Einige neu erbaute Gebäude wurden an die bestehenden beiden Nahwärmenetze angeschlossen, sodass der prozentuale Anteil der Nahwärme in Neuerkerode weiter zunahm.

Ende der 1980er Jahre kam es dann zu einer weiteren großen Veränderung. Der ölbefeuerte Nahwärmekreis Sarona wurde abgeschafft und all seine Gebäude an die Nahwärmeversorgung des Kesselhauses angeschlossen.

Mit Ausnahme des weit im Norden neu erbauten Okalhauses wurden auch alle neu erbauten Gebäude mit an diese Versorgung angeschlossen. Das Okalhaus ist bis heute elektrisch beheizt. Ansonsten blieb lediglich die Öleinzelfeuerung in Wohnhaus I bestehen.

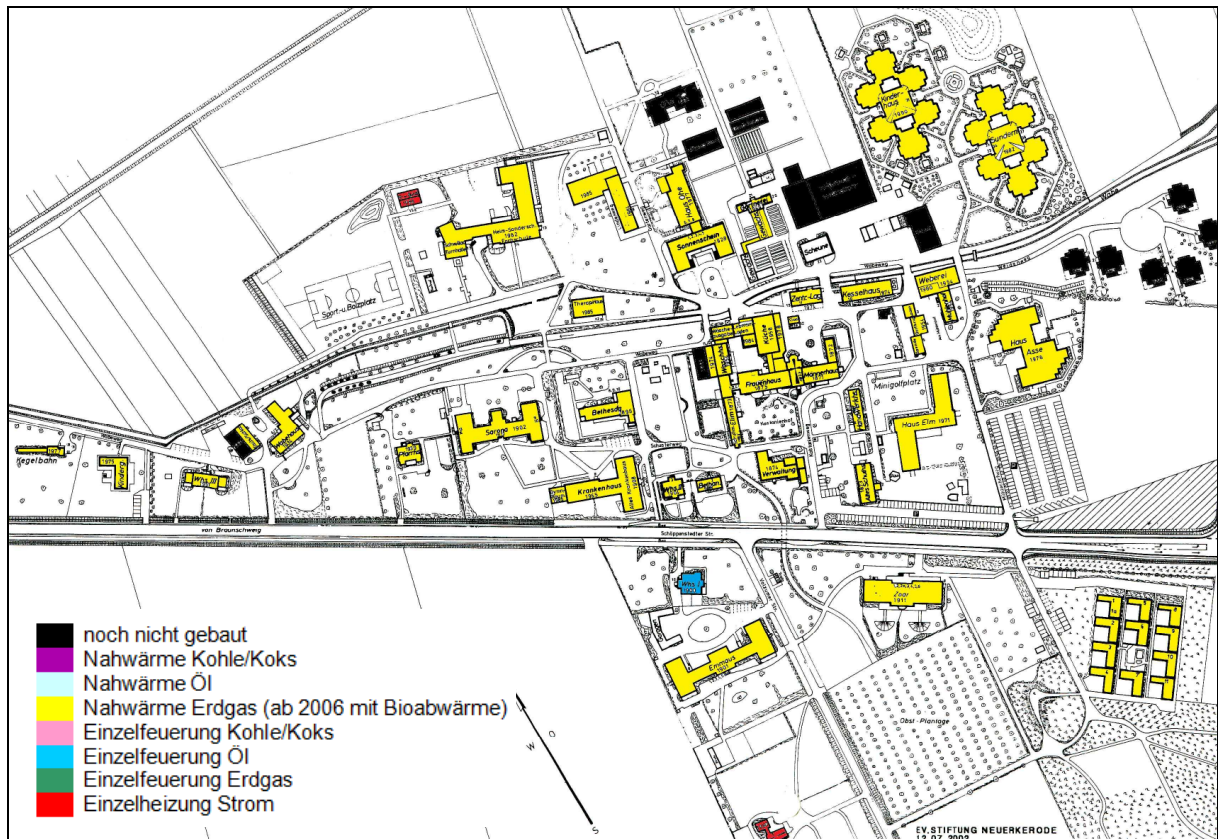


Bild 3 Versorgungsstruktur Ende der 1980er Jahre

Auch in den 1990er Jahren gab es noch einige Bautätigkeiten in Neuerkerode. Erwähnenswert ist hierbei der Gebäudekomplex Weidenweg im Osten. Im Norden wurden in diesem Zeitraum die Gebäude Gartenweg 10 und das Nähzentrum erbaut und an das Netz angeschlossen.

Außerdem wurde im Jahr 2000 die Werkstatt Wabeweg erbaut, welche als einziges Gebäude Neuerkerodes über eine Gaseinzelfeuerung verfügt. Somit war im Jahr 2000 fast ganz Neuerkerode an die Nahwärme aus dem Kesselhaus angeschlossen.

Die Öleinzelfeuerung in Wohnhaus I blieb noch bis 2009 bestehen. Heute ist aber auch dieses Gebäude an die Nahwärme aus dem Kesselhaus mit angeschlossen. Somit ist auch an der Verteilung der Energieträger eine deutliche Ausweitung der Nahwärme von 1973 bis heute (2010) zu erkennen. Der Anteil der Nahwärme an der Gesamtheizlast liegt heute bei knapp 98%.

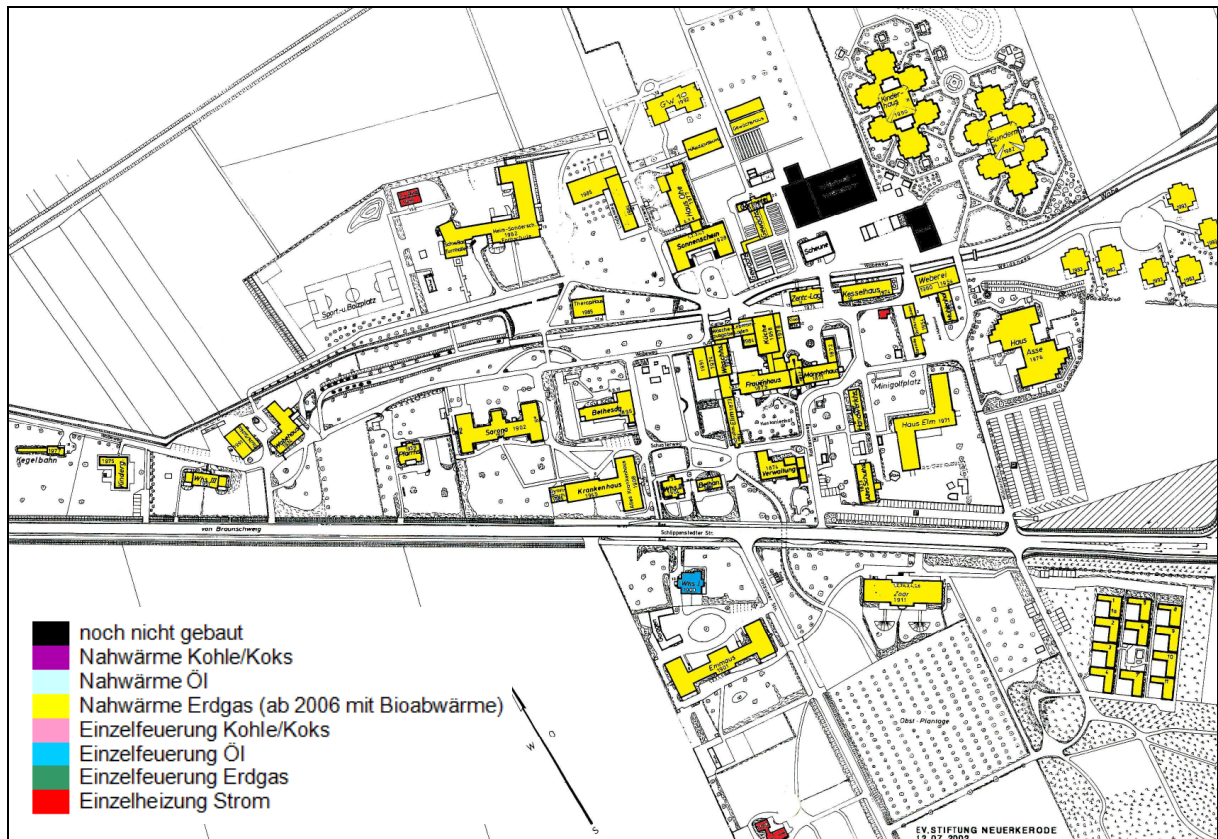


Bild 4 Versorgungsstruktur Ende der 1990er Jahre

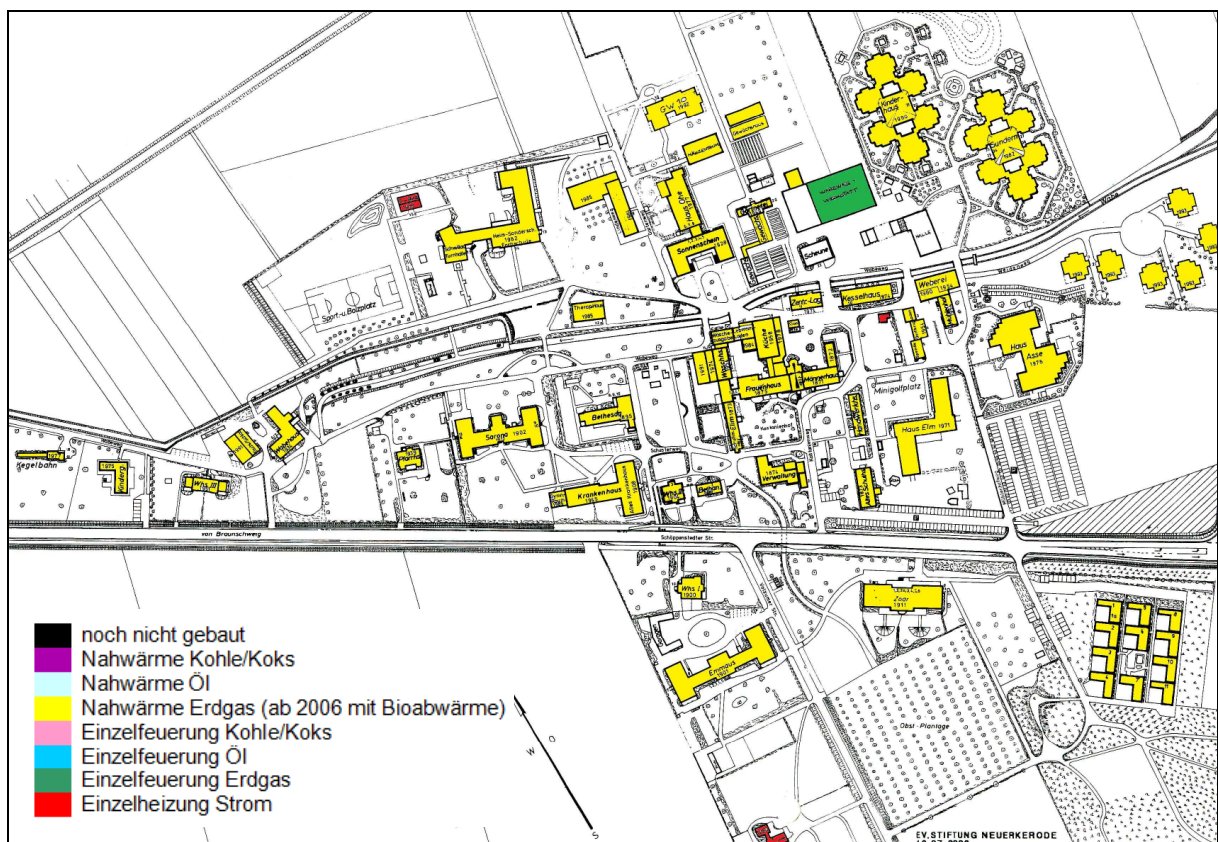


Bild 5 Versorgungsstruktur um das Jahr 2010

3 Grunddatenzusammenstellung Gebäude

Das nachfolgende Kapitel erläutert die Datenquellen für die Grunddaten der Gebäude, d.h. die Leistungen und Energiemengen, welche für Heizung und Trinkwarmwasser jeweils heute und nach einer künftigen Modernisierung/Umnutzung anzusetzen sind.

3.1 *Energiemengen der Gebäude*

Die Energiemengen der Gebäude (in MWh/a) sind den Gebäudesteckbriefen bzw. den Gebäudeberichten des Grundlagenprojektes entnommen bzw. daraus abgeleitet [1]. Es handelt sich dabei um nach dem IWU-Energiebilanzverfahren berechnete Werte.

Entnommen wurden den Berichten jeweils:

- die Kennwerte für die Nutzenergie (Lieferung von Energie an die Räume bzw. die Warmwasserzapfstellen) und
- die Wärmeverlustkennwerte für die Verteilnetze in den Gebäuden (Heizung und Trinkwarmwasser) sowie ggf. die Speicherverluste.

Die Werte für den Bestand wurden jeweils mit heutigen Verbrauchsdaten abgeglichen. Sie weichen um nicht mehr als 10 % vom witterungskorrigierten Verbrauch ab.

Die Werte nach einer Modernisierung ergeben sich ebenfalls nach dem IWU-Rechenverfahren. Angesetzt wurde im Falle der Heizung die Modernisierung, welche für das jeweilige Objekt im Grundlagenprojekt empfohlen wurde, d.h. in der Regel eine hochwertige Modernisierung. Bei der Warmwasserbereitung wurden zum einen die empfohlenen Verbesserungsmaßnahmen der Technik in die neuen Kennwerte einbezogen, andererseits auch ein um etwa 10 % geringerer Nutzwarmwasserbedarf, welcher einer noch folgenden Nutzer-schulung geschuldet ist.

Die Einzelwerte je Gebäude können den Tabellen in Kapitel 3.3 entnommen werden.

3.2 *Leistungen für Heizung und Warmwasser*

Die Leistungen für Heizung sind Nebenergebnisse der IWU-Energiebilanzen des Grundlagenprojektes [1]. Es handelt sich um näherungsweise berechnete Heizlasten, d.h. erforderliche Wärmeleistungen für die Gebäude bei einer minimalen Außentemperatur von -14°C und einem definierten Mindestluftwechsel. Es gibt sowohl für den heutigen Zustand, als auch für die Modernisierung jeweils eine Heizlast (in kW).

Die Leistungen für die Trinkwarmwasserbereitung, welche für die Nahwärmenetzkarten zusammengestellt wurden, ergeben sich bei Betrieb von (zentralen) Durchlaufwasserheizern, d.h. ohne übliche Trinkwasserspeicher. Daher fallen die Werte sehr groß aus. Sie sind dem separaten Teilbericht "Trinkwasserleistungen" [4] zu entnehmen.

Die künftigen Werte berücksichtigen den geschätzt 10 % geminderten Nutzwarmwasserbedarf. Einzelwerte je Gebäude können den Tabellen in Kapitel 3.3 entnommen werden.

3.3 Datentabellen

Hausname			Alte Schneiderei	Altes Schulhaus	Alte Wäscherei	Asse	Bethanien
Nummer			1	2	3	4	5
beheizte Fläche	m²		186	673	404	1359	157
heute	Nutzung		je zur Hälfte Büroräume und Wohnen	Pflegeeinrichtung für eine Wohngruppe	EG: Aufenthaltsräume / OG: drei Mitarbeiterbüros, eine Wohnung / DG: Gästezimmer	Pflegeeinrichtung für zwei Wohngruppen	Pflegeeinrichtung für eine Wohngruppe
	Modernisierungszustand		unsaniert	unsaniert	unsaniert	gering saniert	unsaniert
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	21	71	32	137	18
		Energie, MWh/a	44,8	153,9	61,7	255,6	40,4
	Warmwassersbereitung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Strom
		Leistung, kW	87	150	50	195	111
		Energie, MWh/a	8,8	54,9	21,8	78,9	5,0
	Summe	Energie, MWh/a	53,6	208,8	83,5	334,5	45,4
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	bleibt	bleibt	bleibt
	Modernisierungszustand		hochwertig	hochwertig	hochwertig	hochwertig	hochwertig
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	9	41	16	97	6
		Energie, MWh/a	15,3	76,9	21,1	186,8	9,9
	Warmwassersbereitung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	81	135	45	176	118
		Energie, MWh/a	8,3	45,3	12,8	47,4	7,5

Hausname			Bethesda	Blumenladen/Gewächshaus	Bücher/Gärtner eihalle	Bücherladen	Dorfkrug/Laden
Nummer			6	7	8	9	10
beheizte Fläche	m²		1034	473	450	37	336
heute	Nutzung		20 Bewohner und Betreuer in den Obergeschossen; im KG Werkstätten	Pflanzenzucht, Pflege und Verkauf	Lagerfläche für Bücher, Kleider, Gärtnerbedarf u. ä.	Verkauf und Lagerung von Büchern	Kleiderladen mit beheiztem Lager und Werkstattden sowie als mittlerer Gebäudeteil das Restaurant "Dorfkrug"
	Modernisierungszustand		unsaniert	unsaniert	unsaniert	mittlerer Neubau	unsaniert
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Strom	Fernwärme
		Leistung, kW	146	193	0	3	37
		Energie, MWh/a	362,4	280,4	0,0	5,0	87,5
	Warmwassersbereitung	über	Fernwärme	ohne	ohne	ohne	Strom
		Leistung, kW	81	0	0	0	6
		Energie, MWh/a	46,8	0,0	0,0	0,0	4,9
	Summe	Energie, MWh/a	409,2	280,4	0,0	5,0	92,4
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	Wäscherei	bleibt	Dorfkrug im gesamten Gebäude
	Modernisierungszustand		hochwertig	teilmodernisiert	teilmodernisiert	bleibt	passiv
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Strom	Fernwärme
		Leistung, kW	52	115	74	3	15
		Energie, MWh/a	97,9	154,4	12,3	5,0	28,4
	Warmwassersbereitung	über	Fernwärme	ohne	Fernwärme	ohne	Fernwärme
		Leistung, kW	73	0	86	0	9
		Energie, MWh/a	39,6	0,0	5,2	0,0	5,2

Hausname			Elim	Elm	Emmaus	Foliengewächshäuser	Frauenhaus
Nummer			11	12	13	14	15
beheizte Fläche	m²		506	1181	2994	323	1171
heute	Nutzung		Wohngruppe für 10 Bewohner	Wohnheim für Behinderte in zwei Wohngruppen	im Kellergeschoss: Werkstätten und Büchertaden; im EG/OG/DG: fünf Wohngruppen; dazu zwei Mitarbeiterwohnungen im Dach	Aufzucht und Überwinterung von Pflanzen	Büros im Erdgeschoss und 1. OG; eine Wohngruppe im Dachgeschoss; Zwischenbau mit WC Trakt; flacher Anbau mit Umkleiden
	Modernisierungszustand		unsaniert	vollmodernisiert	unsaniert	unsaniert	unsaniert
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	50	50	305	95	104
		Energie, MWh/a	103,7	102,7	707,2	86,1	215,5
	Warmwasserbereitung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	ohne	Fernwärme
		Leistung, kW	118	354	122	0	147
		Energie, MWh/a	17,8	69,6	137,8	0,0	26,7
	Summe	Energie, MWh/a	121,5	172,3	844,9	86,1	242,2
	Maximalleistung	Leistung, kW	118	354	305	95	147
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	bleibt	bleibt	bleibt
	Modernisierungszustand		hochwertig	bleibt	hochwertig	teilmodernisiert	hochwertig
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	23	50	134	87	60
		Energie, MWh/a	38,8	102,7	237,8	58,7	106,0
	Warmwasserbereitung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	ohne	Fernwärme
		Leistung, kW	106	319	110	0	132
		Energie, MWh/a	15,3	65,2	124,9	0,0	24,3

Hausname			Gartenweg Zehn	Gärtnereicontainer	Gärtnerei Wohnhaus	Handwerkerhaus	Kaiserwald
Nummer			16	17	18	19	20
beheizte Fläche	m²		455	120	267	284	1628
heute	Nutzung		Pflegenutzung für eine Wohngruppe mit schwerstbehinderten Menschen	Büro und Aufenthaltsräume für die Gärtnerei	im Erdgeschoss Werkstätten der Gärtnerei; im Obergeschoss Wohnungen	Büroräume der Bauabteilung; Umkleiden für interne und externe Handwerker; Büro der Nachtwachen	11 Wohnhäuser für Mitarbeiter der Stiftung
	Modernisierungszustand		mittlerer Neubau	mittlerer Neubau	unsaniert	unsaniert	unsaniert
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	49	6	41	32	241
		Energie, MWh/a	99,7	13,9	87,6	56,7	529,0
	Warmwasserbereitung	über	Fernwärme	Strom	Fernwärme	Strom	Fernwärme
		Leistung, kW	242	75	36	178	60
		Energie, MWh/a	31,9	0,5	5,7	1,7	73,1
	Summe	Energie, MWh/a	131,6	14,4	93,3	58,5	602,1
	Maximalleistung	Leistung, kW	242	6	41	32	241
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	bleibt	bleibt / oder Läden	Abriss und Neubau eines Pflegeheimes
	Modernisierungszustand		hochwertig	bleibt	hochwertig	hochwertig	hochwertig
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	22	6	16	16	98
		Energie, MWh/a	34,2	13,9	28,6	24,8	115,6
	Warmwasserbereitung	über	Fernwärme	Strom	Fernwärme	Strom	Fernwärme
		Leistung, kW	218	75	33	178	145
		Energie, MWh/a	24,2	0,5	4,2	1,6	77,5

Hausname			Kapelle	Kegelbahn	Kesselhaus	Kindergarten	Kiosk
Nummer			21	22	23	24	25
beheizte Fläche		m²	174	120	329	235	48
heute	Nutzung		Kapelle für Trauerfeiern und Beerdigungen, nur sporadische Benutzung	Kegelbahn	Standort der Nahwärmezentrale und Dampfzentrale; in Nebenräumen: Arbeitsplätze für Handwerker	Kindertagesstätte	Verkauf von Snacks und Getränken
	Modernisierungszustand		unsaniert	unsaniert	unsaniert	unsaniert	unsaniert
	Heizung	über	Strom	Fernwärme	ohne	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	36	17	209	26	12
		Energie, MWh/a	7,0	35,2	0,0	33,7	28,8
	Warmwasserbereitung	über	Strom	ohne	ohne	Fernwärme	Strom
		Leistung, kW	0	0	0	12	1
		Energie, MWh/a	0,1	0,0	0,0	12,2	1,8
	Summe	Energie, MWh/a	7,1	35,2	0,0	45,9	30,6
Maximalleistung	Leistung, kW	36	17	209	26	12	
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	bleibt	bleibt	Abriss
	Modernisierungszustand		teilmodernisiert	hochwertig	bleibt	hochwertig	Abriss
	Heizung	über	Strom	Fernwärme	ohne	Fernwärme	Abriss
		Leistung, kW	36	8	209	14	0
		Energie, MWh/a	3,5	14,0	0,0	17,4	0,0
	Warmwasserbereitung	über	Strom	ohne	ohne	Strom	Abriss
		Leistung, kW	0	0	0	10	0
		Energie, MWh/a	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0

Hausname			Kirche	Krankenhaus	Küche/ Lebensmittel-laden	Lindenplatz/ Sundern	Lindenweg/ Gartenweg
Nummer			26	27	28	29	30
beheizte Fläche		m²	191	3027	652	4476	917
heute	Nutzung		Kirche für Gottesdienste	Werkstätten und Physiotherapie im Keller, Klinische Station und Ambulanzärzte im EG, Beobachtungsstation und Psychiatrischer Dienst im OG und Wohngruppe im DG	ebenerdiger Küchenbetrieb mit Kochbereich, Essensausgabe, Spülküche sowie Lebensmittelladen mit separatem Zugang	Gebäude mit je 6 Wohngruppen für behinderte Menschen sowie jeweils Apartments für betreutes Wohnen	handwerkliche Arbeitsplätze für behinderte Menschen mit Betreuung
	Modernisierungszustand		unsaniert	unsaniert	unsaniert	gering saniert	unsaniert
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	191	188	87	379	67
		Energie, MWh/a	43,7	353,9	26,5	824,3	100,6
	Warmwasserbereitung	über	ohne	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Strom
		Leistung, kW	0	77	46	582	41
		Energie, MWh/a	0,0	87,9	16,5	229,5	3,2
	Summe	Energie, MWh/a	43,7	441,8	42,9	1053,9	103,8
Maximalleistung	Leistung, kW	191	188	87	582	67	
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	bleibt	bleibt	Abriss, Neubau eines Pflegeheimes
	Modernisierungszustand		bleibt	hochwertig	bleibt	hochwertig	hochwertig
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	191	110	87	250	55
		Energie, MWh/a	43,7	173,2	26,5	485,0	64,2
	Warmwasserbereitung	über	ohne	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	0	69	41	523	102
Energie, MWh/a		0,0	77,6	16,1	198,0	43,6	

Hausname			Mädchenhorst	Männerhaus	Mühlenhof TGF	Mühlenhof Wohngruppe	Nähzentrum
Nummer			31	32	33	34	35
beheizte Fläche		m²	695	672	335	421	283
heute	Nutzung		Erdgeschoss: Flächen für die Wohngruppe aus Elim; in den beiden Obergeschossen 2 Wohngruppen	Wohngruppen in 3 Etagen	Tagesförderung und Beschäftigung für behinderte Menschen	Pflegenutzung und betreutes Wohnen in 1 Gruppe	Nähzentrum mit Schneiderei, Nähsaal und Patchraum
	Modernisierungszustand		unsaniert	unsaniert	unsaniert	unsaniert	mittlerer Neubau
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	63	69	36	43	19
		Energie, MWh/a	107,6	151,3	85,2	100,5	36,6
	Warmwasserbereitung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Strom
		Leistung, kW	128	127	27	112	5
		Energie, MWh/a	67,2	19,2	11,1	19,9	0,9
	Summe	Energie, MWh/a	174,7	170,5	96,2	120,4	37,5
Maximalleistung	Leistung, kW	128	127	36	112	19	
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	bleibt	bleibt	bleibt
	Modernisierungszustand		hochwertig	hochwertig	hochwertig	hochwertig	teilmodernisiert
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	26	31	20	18	15
		Energie, MWh/a	38,6	54,9	37,1	33,0	21,8
	Warmwasserbereitung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Strom
		Leistung, kW	115	114	25	101	4
		Energie, MWh/a	29,9	17,9	9,6	15,6	0,8

Hausname			Ohe	Okalhaus	Pfarrhaus	Sarona	Schule
Nummer			36	37	38	39	40
beheizte Fläche		m²	1665	124	328	2820	2704
heute	Nutzung		Pflegenutzung und betreutes Wohnen in 3 Gruppen	Weiterbildung im Sinne einer Volkshochschule mit Kursen in der Woche	Wohnhaus des Stiftungsleiters mit Familie	6 Wohngruppen im EG, OG und DG; im Keller Hausmeisterwerkstatt, Fahrradwerkstatt, Aufenthaltsräume und seit 2008 Zentrallager	Schultrakt: im KG Tagesförderung in Werkstätten, im EG Wohngruppen (Umnutzung erfolgte Anfang 2008); im Wohnhausstrakt: Büros, Theaterproberaum, zwei Wohnungen
	Modernisierungszustand		gering modernisiert	mittlerer Neubau	unsaniert	unsaniert	unsaniert
	Heizung	über	Fernwärme	Strom	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	105	9	39	230	209
		Energie, MWh/a	198,0	13,3	77,6	448,7	399,3
	Warmwasserbereitung	über	Fernwärme	Strom	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	152	6	20	179	184
		Energie, MWh/a	67,1	1,4	10,2	133,8	58,0
	Summe	Energie, MWh/a	265,1	14,6	87,8	582,5	457,3
Maximalleistung	Leistung, kW	152	9	39	230	209	
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	bleibt	bleibt	bleibt
	Modernisierungszustand		hochwertig	teilmodernisiert	hochwertig	hochwertig	hochwertig
	Heizung	über	Fernwärme	Strom	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	82	7	16	127	92
		Energie, MWh/a	43,9	8,9	27,3	203,5	145,1
	Warmwasserbereitung	über	Fernwärme	Strom	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	137	6	18	162	166
		Energie, MWh/a	58,7	1,2	7,9	122,3	49,5

Hausname			Schwimm- bad/Turnhall e	Sonnen- schein	Therapie- haus	Theresen- heim	Tischle- rei/Schlosser ei
Nummer			41	42	43	44	45
beheizte Fläche	m²		529	2280	352	861	281
heute	Nutzung		Erdgeschoss: Schwimmhalle, darüber die Turn- halle, im Hinterhaus befinden sich Umkleiden	im EG Tagesförde- rung, Café und Laden; im 1.- und 2. OG je 2 Wohngrup- pen; im DG Apart- ments für betreutes Wohnen	EG: Therapieräume für die Bewohner; OG: Weiterbil- dungseinrichtung mit Poolraum und Büro	im 1. Obergeschoss Büros und der Speisesaal, im 2. Obergeschoss Zim- mer/Wohnungen für Mitarbeiter	Werkstätten und Lager der Tischlerei und Schlosserei
	Modernisierungszustand		teilmoderni- siert	teilmoderni- siert	unsaniert	unsaniert	unsaniert
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	69	139	23	76	35
		Energie, MWh/a	125,1	278,8	42,9	146,3	63,0
	Warmwas- serberei- tung	über	Fernwärme	Fernwärme	Strom	Fernwärme	ohne
		Leistung, kW	149	156	4	26	0
		Energie, MWh/a	142,0	112,7	2,0	44,9	0,0
	Summe	Energie, MWh/a	267,1	391,6	44,9	191,2	63,0
	Maximal- leistung	Leistung, kW	149	156	23	76	35
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	bleibt	bleibt	bleibt
	Modernisierungszustand		hochwertig	hochwertig	hochwertig	hochwertig	teilmoderni- siert
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	32	90	16	30	25
		Energie, MWh/a	40,4	150,1	28,7	41,7	43,6
	Warmwas- serberei- tung	über	Fernwärme	Fernwärme	Strom	Fernwärme	ohne
		Leistung, kW	135	141	4	23	0
		Energie, MWh/a	91,6	97,3	1,8	32,1	0,0

Hausname			Verwaltung	Wabehaus	Wabeweg 3/3a	Wäscherei	Weidenweg
Nummer			46	47	48	49	50
beheizte Fläche	m²		686	617	488	454	2461
heute	Nutzung		Anbau im Erdge- schoss: Pförtner und Bank; restli- ches Gebäude: Verwaltung der Stiftung	betreutes Wohnen für 28 Personen auf 3 Etagen; Werkstät- ten und Büros im Erdgeschoss	Wohnhaus für zwei Wohngruppen im betreuten Wohnen	ebenerdig angeord- nete Wäscherei mit Wascheannahme, Sortierung, Wasch- betrieb, Trocknung und Nachbearbei- tung sowie Wä- scheausgabe	Wohngruppen in 6 baugleichen Häusern; jeweils ca. 11 Bewohner in einer Wohngruppe mit Betreuung
	Modernisierungszustand		unsaniert	unsaniert	unsaniert	unsaniert	mittlerer Neubau
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	57	66	41	111	207
		Energie, MWh/a	110,6	156,1	86,1	18,6	452,0
	Warmwas- serberei- tung	über	Strom	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	9	120	158	108	482
		Energie, MWh/a	6,1	51,0	30,0	7,8	130,0
	Summe	Energie, MWh/a	116,8	207,0	116,1	26,4	582,0
	Maximal- leistung	Leistung, kW	57	120	158	111	482
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	bleibt	Saal	bleibt
	Modernisierungszustand		teilmoderni- siert	hochwertig	hochwertig	hochwertig	hochwertig
	Heizung	über	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	34	26	19	23	137
		Energie, MWh/a	54,3	51,8	32,6	42,4	266,2
	Warmwas- serberei- tung	über	Strom	Fernwärme	Fernwärme	Strom	Fernwärme
		Leistung, kW	8	108	142	20	434
		Energie, MWh/a	5,5	45,7	26,1	2,9	118,4

Hausname			Werkstatt Wabeweg / Bogenh.	Wohnhaus I	Wohnhaus II	Zentrallager	Zoar
Nummer			51	52	53	54	55
beheizte Fläche	m²		1240	553	531	419	2789
heute	Nutzung		Werkstätten der Werkstatt für behinderte Menschen mit Lager-räumen; Aufenthaltsräume der Gärtnerei	früher Wohnhaus für Mitarbeiter der Stiftung; derzeit im Umbau bzw. Übergangswohn-raum	Wohnhaus für eine Wohngruppe im betreuten Wohnen	Zentrallager, öffentliche WCs und Frisörladen im Erdgeschoss; niedrig beheizte Lagerflächen im Obergeschoss	im Keller Werkstät-ten; im EG sowie 1. und 2. OG je 2 Wohngruppen; im DG: Apartments zur Vermietung an Gäste
	Modernisierungszustand		mittlerer Neubau	vollmoderni-siert	unsaniert	unsaniert	teilmoderni-siert
	Heizung	über	Gas	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	60	21	51	39	206
		Energie, MWh/a	117,2	30,2	102,9	67,6	384,0
	Warmwas-serbereitung	über	Strom	Fernwärme	Fernwärme	Strom	Fernwärme
		Leistung, kW	39	34	65	8	190
		Energie, MWh/a	5,2	14,4	14,5	2,3	113,2
	Summe	Energie, MWh/a	122,4	44,5	117,4	70,0	497,3
	Maximalleis-tung	Leistung, kW	60	34	65	39	206
künftig	Nutzung		bleibt	bleibt	bleibt	Gemein-schaftshaus	bleibt
	Modernisierungszustand		teilmoderni-siert	bleibt	hochwertig	hochwertig	hochwertig
	Heizung	über	Gas	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	49	21	18	18	126
		Energie, MWh/a	89,0	30,2	28,3	33,4	202,2
	Warmwas-serbereitung	über	Strom	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
		Leistung, kW	35	31	58	9	171
		Energie, MWh/a	4,7	14,0	12,5	13,5	99,1

Tabelle 1 Grunddaten Gebäude

4 Grunddatenzusammenstellung Netz

Das nachfolgende Kapitel erläutert die Datenquellen für die Grunddaten des Netzes, d.h. die Leitungslängen, Dämmqualitäten, Netz- und Umgebungstemperaturen.

4.1 Teilstrecken

Das vorhandene Nahwärmenetz wurde zur Datenaufnahme in Teilstrecken eingeteilt, siehe auch den Grundlagenbericht 05 "Nahwärme" [2]. Innerhalb der drei in Neuerkerode vorhandenen Heizkreise wurden jeweils eindeutige Teilstreckennummern vergeben.

Eine Teilstrecke ist ein Rohrabschnitt im Vor- oder Rücklauf. Sie beginnt und endet üblicherweise an einem Abzweig bzw. einem T-Stück. Somit ist innerhalb einer Teilstrecke der Wasservolumenstrom gleich. Es wird im Folgenden zusätzlich davon ausgegangen, dass für eine Teilstrecke das Baujahr und damit die Dämmqualität konstant sind.

Die in den Tabellen des Kapitels 4.6 verwendeten Teilstreckennummern lassen sich in den Nahwärmenetzkarten (Kapitel 6) bildlich nachvollziehen.

4.2 Dimensionen und Längen

Bereits im Grundlagenprojekt wurden für jede Teilstrecke des Netzes eine Länge und eine Querschnittsdimension bestimmt.

Insgesamt sind neun Rohrnennweiten von DN 150 hinab bis DN 25 im Nahwärmenetz vorhanden. Die Daten für den Außendurchmesser der ungedämmten Rohre, welche zur späteren Berechnung der Wärmeverluste herangezogen werden, sind den Firmenunterlagen der Firma Logstor entnommen und wurden gerundet [3].

Die Leitungsverläufe und Leitungslängen wurden bereits im Grundlagenprojekt erfasst und protokolliert [2]. Für einige Erweiterungen, die später erbaut wurden, wie z.B. der Anschluss des Wohnhauses I oder des Gärtnercontainers, wurden sinnvolle Annahmen getroffen und Leitungslängen aus der Karte gemessen [3]. In ähnlicher Art und Weise wurde auch mit wenigen Unstimmigkeiten in diesen Unterlagen, besonders im Heizkreis nördlich der Wabe, verfahren. So waren einige Längen nicht mit den Eintragungen in der Karte in Einklang zu bringen, ebenso schienen deutliche Querschnittserweiterungen in Fließrichtung nicht sinnvoll. Durch Recherche in einigen Karten oder durch sinnvolle Annahmen wurde hier Abhilfe geschaffen.

Der Heizkreis Kaiserwald weist die deutlich längsten Rohrleitungen auf, obwohl hier die geringste Leistung angeschlossen ist. Die Heizkreise Zentralgebiet und nördlich der Wabe sind von der Gesamtlänge nahezu identisch. Allerdings verlaufen im Zentralgebiet etwa 30% der Leitungen in Gebäuden.

Insgesamt ergeben sich folgende Längen:

- Kaiserwald: 2802 m
- Nördlich der Wabe: 2020 m
- Zentralgebiet: 2316 m

4.3 Baualternativen und Dämmstandard

Zu über 90% wurde in Neuerkerode ein Kunststoffmantelrohr für die Nahwärmeversorgung verlegt. Diese Rohrbauart ist in mehreren Schichten aufgebaut. Auf das innenliegende, vom Heizwasser durchflossene Stahlrohr, folgt eine PUR-Schaumdämmung (PUR=Polyurethan). Zum Schutz gegen mechanische als auch gegen andere Beschädigungen, ist als äußere Schicht das namensgebende Kunststoffmantelrohr angebracht.

Den ungefähren Aufbau zeigt die Abbildung aus den Firmenunterlagen der Firma Logstor¹. Der mitgeführte Kupferdraht dient der Leckwarnung. Wird der Draht durch austretendes Heizwasser erwärmt, so ändert sich der Widerstand und es gibt eine Leckagewarnung.

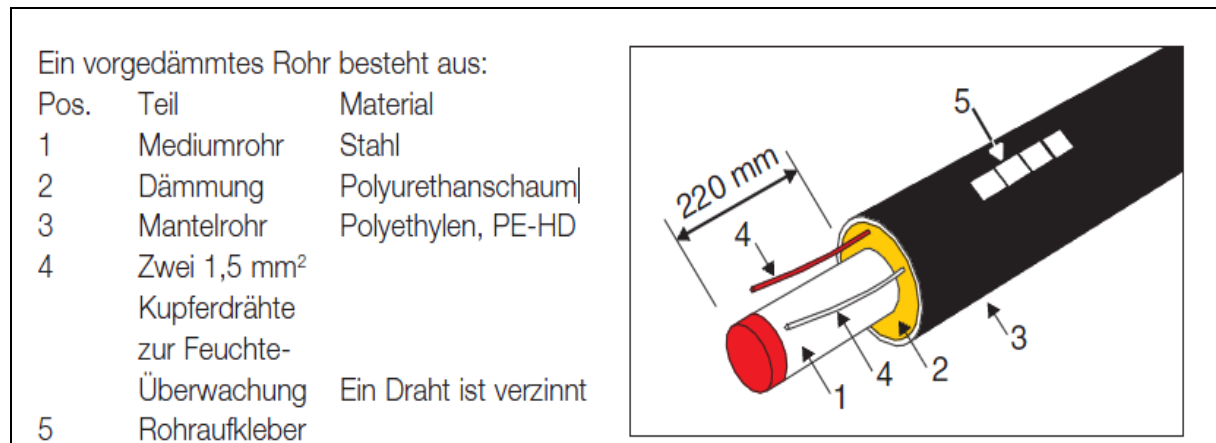


Bild 6 Prinzipieller Aufbau des Kunststoffmantelrohres

Um realistische Einschätzungen über die Güte der Wärmedämmung zu bekommen, wurde bereits im Grundlagenprojekt einerseits beim Hersteller der Rohre (Logstor) und andererseits beim Fernwärmeforschungsinstitut Hannover Auskünfte eingeholt [2]. Daraus geht hervor, dass sich das Dämmverhalten der verwendeten PUR-Schaumdämmung infolge Alterung verschlechtert. Die vermutete Einstufung gibt die folgende Tabelle wieder.

	$\lambda_{\text{max, Bestand}}$ [W/m*K]	$\lambda_{\text{min, Bestand}}$ [W/m*K]	$\lambda_{\text{heutiger Standard}}$ [W/m*K]
Logstor	0,033	0,029	0,025
Fernwärmeforschungsinstitut Hannover	0,035	0,028	0,025

Tabelle 2 Wärmeleitwerte PUR-Dämmung

Für die Auswertung des Bestandsnetzes wurde folgende Annahme getroffen: die Wärmedämmung ist schlechter, je älter das Rohrteilstück ist. Des Weiteren ist auch die Dämmdicke geringer, wenn die Rohre älter sind. Die Dämmdicke ergibt sich indirekt durch den Außendurchmesser des gedämmten Rohres. Die Annahmen beruhen auf Näherungen der Firma Logstor, welche im Rahmen einer Bachelorarbeit ausgewertet wurden [3].

¹ Firmenunterlagen Logstor: <http://www.logstor.com/getfile.php?objectid=2135185>

DN	Außendurchmesser des ungedämmten Rohres	Außendurchmesser des gedämmten Rohres		
		1970er	1980er	ab 1990
25	33,7	75	82,5	90
32	42,4	90	97,5	105
40	48,3	95	102,5	110
50	60,3	105	112,5	120
65	76,1	125	132,5	140
80	88,9	145	152,5	160
100	114	180	187,5	195
125	140	205	212,5	220
150	168	225	232,5	240
alle DN	Wärmeleitgruppe des Dämmstoffen, in W/(mK)	0,035	0,03	0,028 / 0,025 (heute)

Tabelle 3 Annahmen zu Dämmdicken und Wärmeleitgruppen von Rohrdämmstoffen

4.4 Temperaturen

Zur Berechnung der Wärmeverluste des Netzes müssen weiterhin Vor- und Rücklauftemperaturen im Netz und Umgebungstemperaturen angenommen werden

Umgebungstemperatur

Zur möglichst genauen Bestimmung der Verluste jeder einzelnen Teilstrecke soll kein einheitlicher Wert für das gesamte Verteilnetz angesetzt werden. Stattdessen werden drei Fälle unterschieden.

Der mit Abstand größte Teil der Rohrleitungen von etwa 87% verlaufen im Erdboden. Bereits im Grundlagenprojekt wurde festgestellt, dass diese Leitungen durchweg in einer Tiefe von 1,6-1,8 m verlegt sind, sich also eindeutig außerhalb des Frostbereiches von bis zu einem Meter Tiefe befinden. Aus diesem Grunde wird für das umgebende Erdreich stets von einer Temperatur 10°C ausgegangen.

Der weitaus geringere Teil des Netzes, etwa 13%, verläuft in Gebäudekellern oder direkt durch beheizte Bereiche. Im jährlichen Mittel wird für die beheizten Bereiche eine Temperatur von 18°C als sinnvoll betrachtet und soll als Berechnungsgrundlage dienen. Die meisten Kellerräume sind hingegen unbeheizt. Hierfür wird im jährlichen Mittel von einer Temperatur leicht oberhalb der des Erdreichs ausgegangen, nämlich 12°C.

Die folgende Tabelle zeigt, für welche leitungsführenden Gebäudeteile welcher Zustand angenommen wurde:

beheizte Bereiche	unbeheizte Bereiche
Bethesda Sarena Handwerkerhaus Emmaus	gesamter Zentralkomplex Wohnhaus II Schule Pfarrhaus Wabeweg3/3a Kaiserwald (Standort des Warmwasserspeichers)

Tabelle 4 Übersicht beheizter und unbeheizter Bereiche

Netztemperaturen

Sowohl die Vor- als auch die Rücklauftemperatur sind einem Jahresgang unterworfen, siehe die nachfolgende Grafik aus dem Kurzbericht zu den Nahwärmenetztemperaturen [5].

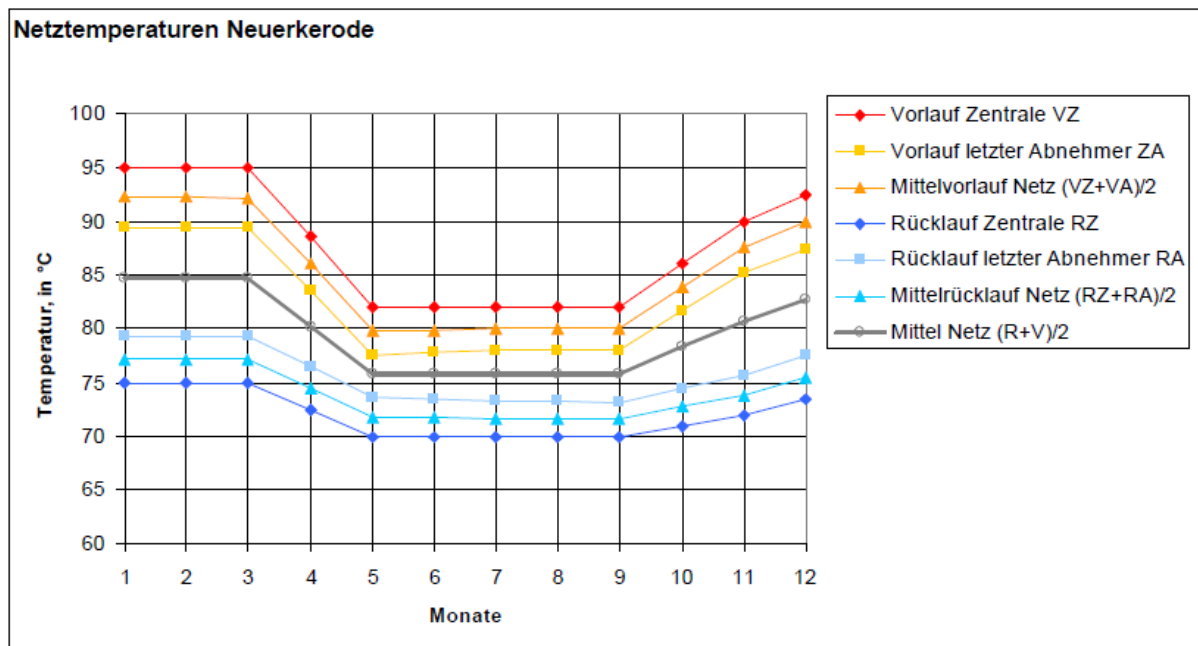


Bild 7 Netztemperaturen Neuerkerode

Es wird für die Leitungen des Vorlaufs von etwa 85°C und für die Leitungen im Rücklauf von 74°C Temperatur ausgegangen.

4.5 Wärmeverluste

In den vorangegangenen Kapiteln wurden alle für diese Berechnung von Wärmeverlusten benötigten Zahlenwerte zusammengestellt. Die Berechnung der mittleren Verlustleistung selbst erfolgt angenähert anhand nachfolgender Gleichung für zylindrische Rohre:

$$\dot{Q} = \frac{2 \cdot \Pi \cdot \lambda}{\ln\left(\frac{d_{\text{außen,mit Dämmung}}}{d_{\text{außen,ohne Dämmung}}}\right)} \cdot l \cdot (\vartheta_{\text{Rohr}} - \vartheta_{\text{Umgebung}}) = U \cdot l \cdot (\vartheta_{\text{Rohr}} - \vartheta_{\text{Umgebung}})$$

Maßgeblich sind die Durchmesser des gedämmten und ungedämmten Rohres (d), die Wärmeleitgruppe des Rohrdämmstoffs (λ), die Leitungslänge (l) sowie die Temperaturen in Rohr und seiner Umgebung (ϑ). Die Dämmqualität kann auch durch den zusammengefassten U-Wert ausgedrückt werden.

Da die Netze ganzjährig betrieben werden ergibt sich die verlorene Energiemenge indem die Leistung mit 8760 h/a multipliziert wird.

Die Berechnungen sämtlicher Teilstrecken für Vor- und Rücklauf der drei Heizkreise wurden in Microsoft Excel vorgenommen. Dabei tragen solche Teilstrecken, die in unbeheizten Gebäudeteilen verlaufen, zur besseren Unterscheidung den Zusatz „a“ und solche, die in beheizten Gebäudeteilen verlaufen, den Zusatz „b“.

Die Energieverluste infolge von Medienverlust (Leckmengenverluste) wurden bisher noch nicht erfasst. Zur Vereinfachung werden diese in den Nahwärmenetzkarten nicht mit berücksichtigt. Sie machen nur etwa 2 % der Gesamtwärmeverluste aus.

4.6 Datentabellen

TS:	Ungefähre Lage	Baujahr	DN	di	da	Länge	λ	U	t_{Netz}	t_{Umgebung}	Q ⁺ Verluste	Q ⁻ Verluste
[-]				[mm]	[mm]	[m]	[W/(mK)]	[W/(mK)]	[°C]	[°C]	[kW]	[kWh/a]
1	Küche	1973	150	168	225	62	0,035	0,76	85	10	3,52	30852
1		1973	150	168	225	62	0,035	0,76	74	10	3,01	26327
1b		1973	150	168	225	2	0,035	0,76	85	18	0,10	889
1b		1973	150	168	225	2	0,035	0,76	74	18	0,08	743
2	Küche	1973	150	168	225	7	0,035	0,76	85	10	0,40	3483
2		1973	150	168	225	7	0,035	0,76	74	10	0,34	2972
3a	Thereseenheim	1973	150	168	225	4	0,035	0,76	85	12	0,22	1937
3a		1973	150	168	225	4	0,035	0,76	74	12	0,19	1645
4	Wäscherei	1973	150	168	225	10	0,035	0,76	85	10	0,57	4976
4		1973	150	168	225	10	0,035	0,76	74	10	0,48	4246
4a		1973	150	168	225	21	0,035	0,76	85	10	1,19	10450
4a		1973	150	168	225	21	0,035	0,76	74	10	1,02	8917
4.1a	Mädchenhorst	1973	150	168	225	5	0,035	0,76	85	10	0,28	2488
4.1a		1973	150	168	225	5	0,035	0,76	74	10	0,24	2123
5	Bethesda	1973	125	140	205	54	0,035	0,57	85	10	2,32	20344
5		1973	125	140	205	54	0,035	0,57	74	10	1,98	17360
5a		1973	125	140	205	33	0,035	0,57	85	10	1,42	12432
5a		1973	125	140	205	33	0,035	0,57	74	10	1,21	10609
6	Bethesda	1973	125	140	205	16	0,035	0,57	85	10	0,69	6028
6		1973	125	140	205	16	0,035	0,57	74	10	0,59	5144
6b		1973	125	140	205	4	0,035	0,57	85	18	0,15	1346
6b		1973	125	140	205	4	0,035	0,57	74	18	0,13	1125
7b	Bethesda	1973	100	114	180	4	0,035	0,48	85	18	0,13	1137
7b		1973	100	114	180	4	0,035	0,48	74	18	0,11	950
8	Sarona	1987	100	114	188	30	0,03	0,38	85	10	0,86	7506
8		1987	100	114	188	30	0,03	0,38	74	10	0,73	6405
8b		1987	100	114	188	30	0,03	0,38	85	18	0,77	6706
8b		1987	100	114	188	30	0,03	0,38	74	18	0,64	5605
9	Pfarrhaus	1987	80	88,9	153	32	0,03	0,35	85	10	0,84	7343
9		1987	80	88,9	153	32	0,03	0,35	74	10	0,72	6266
9b		1987	80	88,9	153	58	0,03	0,35	85	18	1,36	11890
9b		1987	80	88,9	153	58	0,03	0,35	74	18	1,13	9938
10	Wabehaus	1987	80	88,9	153	80	0,03	0,35	85	10	2,10	18359
10		1987	80	88,9	153	80	0,03	0,35	74	10	1,79	15666
10a		1987	80	88,9	153	16	0,03	0,35	85	12	0,41	3574
10a		1987	80	88,9	153	16	0,03	0,35	74	12	0,35	3035
11	Tischlerei	1987	80	88,9	153	34	0,03	0,35	85	10	0,89	7802
11		1987	80	88,9	153	34	0,03	0,35	74	10	0,76	6658
12	Wabeweg 3/3a	1987	65	76,1	133	26	0,03	0,34	85	10	0,66	5806
12		1987	65	76,1	133	26	0,03	0,34	74	10	0,57	4955
12a		1987	65	76,1	133	4	0,03	0,34	85	12	0,10	869
12a		1987	65	76,1	133	4	0,03	0,34	74	12	0,08	738
13	Kindergarten	1987	50	60,3	133	72	0,03	0,24	85	10	1,29	11326
13		1987	50	60,3	133	72	0,03	0,24	74	10	1,10	9665
13a		1987	50	60,3	133	16	0,03	0,24	85	12	0,28	2450
13a		1987	50	60,3	133	16	0,03	0,24	74	12	0,24	2081
14	Kegelbahn	1987	40	48,3	103	36	0,03	0,25	85	10	0,68	5925
14		1987	40	48,3	103	36	0,03	0,25	74	10	0,58	5056
15	Kindergarten	1987	50	60,3	113	8	0,03	0,30	85	10	0,18	1589
15		1987	50	60,3	113	8	0,03	0,30	74	10	0,15	1356

TS:	Ungefähre Lage	Baujahr	DN	di	da	Länge	λ	U	t _{Netz}	t _{Umgebung}	Q [*] Verluste	Q _{Verluste}
[-]				[mm]	[mm]	[m]	[W/(mK)]	[W/(mK)]	[°C]	[°C]	[kW]	[kWh/a]
16	Tischlerei	1987	25	33,7	82,5	16	0,03	0,21	85	10	0,25	2213
16		1987	25	33,7	82,5	16	0,03	0,21	74	10	0,22	1889
17	Wabehaus	1987	65	76,1	133	12	0,03	0,34	85	10	0,31	2680
17		1987	65	76,1	133	12	0,03	0,34	74	10	0,26	2287
17a		1987	65	76,1	133	4	0,03	0,34	85	10	0,10	893
17a		1987	65	76,1	133	4	0,03	0,34	74	10	0,09	762
18		1973	80	88,9	145	38	0,035	0,45	85	10	1,28	11223
18	Krankenhaus	1973	80	88,9	145	38	0,035	0,45	74	10	1,09	9577
18b		1973	80	88,9	145	18	0,035	0,45	85	18	0,54	4749
18b		1973	80	88,9	145	18	0,035	0,45	74	18	0,45	3969
19		1973	50	60,3	105	78	0,035	0,40	85	10	2,32	20319
19	Wohnhaus II	1973	50	60,3	105	78	0,035	0,40	74	10	1,98	17339
19a		1973	50	60,3	105	4	0,035	0,40	85	12	0,12	1014
19a		1973	50	60,3	105	4	0,035	0,40	74	12	0,10	861
20		1973	40	48,3	95	28	0,035	0,33	85	10	0,68	5981
20	Bethanien	1973	40	48,3	95	28	0,035	0,33	74	10	0,58	5103
20a		1973	65	48,3	125	4	0,035	0,23	85	12	0,07	592
20a		1973	65	48,3	125	4	0,035	0,23	74	12	0,06	502
22		1973	125	140	205	42	0,035	0,57	85	10	1,81	15823
22	Frauenhaus	1973	125	140	205	42	0,035	0,57	74	10	1,54	13502
22a		1973	125	140	205	8	0,035	0,57	85	12	0,33	2933
22a		1973	125	140	205	8	0,035	0,57	74	12	0,28	2491
23		1973	125	140	205	16	0,035	0,57	85	10	0,69	6028
23	Männerhaus	1973	125	140	205	16	0,035	0,57	74	10	0,59	5144
24	Handwerkerhaus	1973	100	114	180	24	0,035	0,48	85	10	0,87	7636
24		1973	100	114	180	24	0,035	0,48	74	10	0,74	6516
25b	Elm	1973	100	114	180	20	0,035	0,48	85	18	0,65	5684
25b		1973	100	114	180	20	0,035	0,48	74	18	0,54	4751
26	Elm	1973	100	114	180	20	0,035	0,48	85	10	0,73	6363
26		1973	100	114	180	20	0,035	0,48	74	10	0,62	5430
26a		1973	100	114	180	4	0,035	0,48	85	12	0,14	1239
26a		1973	100	114	180	4	0,035	0,48	74	12	0,12	1052
27	Altes Schulhaus	1973	65	76,1	125	22	0,035	0,44	85	10	0,73	6405
27		1973	65	76,1	125	22	0,035	0,44	74	10	0,62	5466
27b		1973	65	76,1	125	24	0,035	0,44	85	18	0,71	6242
27b		1973	65	76,1	125	24	0,035	0,44	74	18	0,60	5217
28a	Frauenhaus	1973	100	114	180	40	0,035	0,48	85	12	1,41	12387
28a		1973	100	114	180	40	0,035	0,48	74	12	1,20	10520
29a	Elim	1973	65	76,1	125	8	0,035	0,44	85	12	0,26	2267
29a		1973	65	76,1	125	8	0,035	0,44	74	12	0,22	1925
30	Verwaltung	1973	65	76,1	125	24	0,035	0,44	85	10	0,80	6987
30		1973	65	76,1	125	24	0,035	0,44	74	10	0,68	5963
30a		1973	65	76,1	125	24	0,035	0,44	85	12	0,78	6801
30a		1973	65	76,1	125	24	0,035	0,44	74	12	0,66	5776
31	Zentrallager	1973	25	33,7	75	16	0,035	0,27	85	10	0,33	2890
31		1973	25	33,7	75	16	0,035	0,27	74	10	0,28	2466

Tabelle 5 Grunddaten Heizkreis "Zentralgebiet"

TS:	Ungefähre Lage	Baujahr	DN	di	da	Länge	λ	U	t _{Netz}	t _{Umgebung}	Q° Verluste	Q _{Verluste}
[-]				[mm]	[mm]	[m]	[W/(mK)]	[W/(mK)]	[°C]	[°C]	[kW]	[kWh/a]
1	Lindenplatz/ Sundern	1973	150	168,3	225	24	0,035	0,76	85	10	1,36	11943
1		1973	150	168,3	225	24	0,035	0,76	74	10	1,16	10191
2	Blumenla- den	1973	150	168,3	225	78	0,035	0,76	85	10	4,43	38813
2		1973	150	168,3	225	78	0,035	0,76	74	10	3,78	33121
3	Blumenla- den	1973	150	168,3	225	7	0,035	0,76	85	10	0,40	3483
3		1973	150	168,3	225	7	0,035	0,76	74	10	0,34	2972
3.1	Blumenla- den	1973	150	168,3	225	7	0,035	0,76	85	10	0,40	3483
3.1		1973	150	168,3	225	7	0,035	0,76	74	10	0,34	2972
4	Sonnen- schein	1973	150	168,3	225	27	0,035	0,76	85	10	1,53	13435
4		1973	150	168,3	225	27	0,035	0,76	74	10	1,31	11465
5	Lindenweg/ Gartenweg	1973	150	168,3	225	70	0,035	0,76	85	10	3,98	34833
5		1973	150	168,3	225	70	0,035	0,76	74	10	3,39	29724
6	Schule	1973	150	168,3	225	18	0,035	0,76	85	10	1,02	8957
6		1973	150	168,3	225	18	0,035	0,76	74	10	0,87	7643
7	Schule	1973	150	168,3	225	76	0,035	0,76	85	10	4,32	37818
7		1973	150	168,3	225	76	0,035	0,76	74	10	3,68	32272
7a		1973	150	168,3	225	4	0,035	0,76	85	12	0,22	1937
7a		1973	150	168,3	225	4	0,035	0,76	74	12	0,19	1645
8	Schwimm- halle	1973	32	42,4	90	42	0,035	0,29	85	10	0,92	8062
8		1973	32	42,4	90	42	0,035	0,29	74	10	0,79	6880
9a	Schwimm- halle	1973	40	48,3	95	20	0,035	0,33	85	10	0,49	4272
9a		1973	40	48,3	95	20	0,035	0,33	74	10	0,42	3645
10	Therapie- haus	1985	100	114,3	187,5	18	0,03	0,38	85	10	0,51	4504
10		1985	100	114,3	187,5	18	0,03	0,38	74	10	0,44	3843
11	Lindenweg/ Gartenweg	ca. 1985	80	88,9	152,5	14	0,03	0,35	85	10	0,37	3213
11		ca. 1985	80	88,9	152,5	14	0,03	0,35	74	10	0,31	2742
12	Sonnen- schein	1973	100	114,3	180	16	0,035	0,48	85	10	0,58	5090
12		1973	100	114,3	180	16	0,035	0,48	74	10	0,50	4344
13	Ohe	ca. 1980	80	88,9	152,5	37	0,035	0,41	85	10	1,13	9906
13		ca. 1980	80	88,9	152,5	37	0,035	0,41	74	10	0,96	8453
14	Ohe	ca. 1978	40	48,3	95	8	0,035	0,33	85	10	0,20	1709
14		ca. 1978	40	48,3	95	8	0,035	0,33	74	10	0,17	1458
15	Gartenweg 10	ca. 1990	50	60,3	112,5	58	0,03	0,30	85	10	1,31	11518
15		ca. 1990	50	60,3	112,5	58	0,03	0,30	74	10	1,12	9829
15.1	Gartenweg 10	ca. 1990	32	60,3	97,5	13	0,03	0,39	85	10	0,38	3350
15.1		ca. 1990	32	60,3	97,5	13	0,03	0,39	74	10	0,33	2859
16	Gärtnerei	ca. 1973	40	48,3	95	19	0,035	0,33	85	10	0,46	4058
16		ca. 1973	40	48,3	95	19	0,035	0,33	74	10	0,40	3463
16.1	Gärtnerei	ca. 1973	40	48,3	95	7	0,035	0,33	85	10	0,17	1495
16.1		ca. 1973	40	48,3	95	7	0,035	0,33	74	10	0,15	1276

TS:	Ungefähre Lage	Baujahr	DN	di	da	Länge	λ	U	t _{Netz}	t _{Umgebung}	Q° Verluste	Q _{Verluste}
[-]				[mm]	[mm]	[m]	[W/(mK)]	[W/(mK)]	[°C]	[°C]	[kW]	[kWh/a]
17	Lindenplatz/Sundern und Werkstatt Wabeweg bzw. Wäscherei	ca. 1980	125	139,7	205	135	0,035	0,57	85	10	5,81	50859
17		ca. 1980	125	139,7	205	135	0,035	0,57	74	10	4,95	43400
18	Lindenplatz/Sundern	ca. 1980	100	114,3	180	35	0,035	0,48	85	10	1,27	11135
18		ca. 1980	100	114,3	180	35	0,035	0,48	74	10	1,08	9502
19	Lindenplatz/Sundern	ca. 1980	65	76,1	125	26	0,035	0,44	85	10	0,86	7570
19		ca. 1980	65	76,1	125	26	0,035	0,44	74	10	0,74	6459
20	Lindenplatz/Sundern	ca. 1980	65	76,1	125	40	0,035	0,44	85	10	1,33	11646
20		ca. 1980	65	76,1	125	40	0,035	0,44	74	10	1,13	9938
21	Lindenplatz/Sundern	ca. 1980	65	76,1	125	17	0,035	0,44	85	10	0,56	4949
21		ca. 1980	65	76,1	125	17	0,035	0,44	74	10	0,48	4223
22	Lindenplatz/Sundern	ca. 1980	65	76,1	125	17	0,035	0,44	85	10	0,56	4949
22		ca. 1980	65	76,1	125	17	0,035	0,44	74	10	0,48	4223
23	Lindenplatz/Sundern	ca. 1983	100	114,3	180	5	0,035	0,48	85	10	0,18	1591
23		ca. 1983	100	114,3	187,5	5	0,035	0,44	74	10	0,14	1245
24	Lindenplatz/Sundern	ca. 1983	65	76,1	132,5	17	0,035	0,40	85	10	0,51	4429
24		ca. 1983	65	76,1	132,5	17	0,035	0,40	74	10	0,43	3780
25	Lindenplatz/Sundern	ca. 1983	65	76,1	132,5	40	0,035	0,40	85	10	1,19	10422
25		ca. 1983	65	76,1	132,5	40	0,035	0,40	74	10	1,02	8893
26	Lindenplatz/Sundern	ca. 1983	65	76,1	132,5	19	0,035	0,40	85	10	0,57	4950
26		ca. 1983	65	76,1	132,5	19	0,035	0,40	74	10	0,48	4224
27	Lindenplatz/Sundern	ca. 1983	65	76,1	132,5	28	0,035	0,40	85	10	0,83	7295
27		ca. 1983	65	76,1	132,5	28	0,035	0,40	74	10	0,71	6225
28	Nähzentrum	ca. 1990	32	42,4	105	20	0,03	0,21	85	10	0,31	2731
28		ca. 1990	32	42,4	105	20	0,03	0,21	74	10	0,27	2331
28.1	Foliengewächsh.	ca. 1990	32	42,4	105	14	0,03	0,21	85	10	0,22	1912
28.1		ca. 1990	32	42,4	105	14	0,03	0,21	74	10	0,19	1632
29	Foliengewächsh.	ca. 1990	32	42,4	105	2	0,03	0,21	85	10	0,03	273
29		ca. 1990	32	42,4	105	2	0,03	0,21	74	10	0,03	233
30	Blumenladen	ca. 1990	32	42,4	105	2	0,03	0,21	85	10	0,03	273
30		ca. 1990	32	42,4	105	2	0,03	0,21	74	10	0,03	233
31	Blumenladen	ca. 1990	32	42,4	105	2	0,03	0,21	85	10	0,03	273
31		ca. 1990	32	42,4	105	2	0,03	0,21	74	10	0,03	233
32	Blumenladen	ca. 1998	32	42,4	105	6	0,028	0,19	85	10	0,09	765
32		ca. 1998	32	42,4	105	6	0,028	0,19	74	10	0,07	653
33	Gärtnereicontainer	ca. 1998	32	42,4	105	20	0,028	0,19	85	10	0,29	2549
33		ca. 1998	32	42,4	105	20	0,028	0,19	74	10	0,25	2175
34	Nähzentrum	ca. 1998	32	42,4	105	2	0,028	0,19	85	10	0,03	255
34		ca. 1998	32	42,4	105	2	0,028	0,19	74	10	0,02	218

Tabelle 6 Grunddaten Heizkreis "Nördlich der Wabe"

TS:	Ungefähre Lage	Baujahr	DN	di	da	Länge	λ	U	t _{Netz}	t _{Umgebung}	Q [°] Verluste	Q _{Verluste}
[-]				[mm]	[mm]	[m]	[W/(mK)]	[W/(mK)]	[°C]	[°C]	[kW]	[kWh/a]
1	Mühlenhof	ca. 1973	150	168,3	225	30	0,035	0,76	85	10	1,70	14928
1		ca. 1973	150	168,3	225	30	0,035	0,76	74	10	1,45	12739
1b		ca. 1973	150	168,3	225	2	0,035	0,76	85	18	0,10	889
1b		ca. 1973	150	168,3	225	2	0,035	0,76	74	18	0,08	743
2	Dorfkrug	ca. 1973	150	168,3	225	32	0,035	0,76	85	10	1,82	15923
2		ca. 1973	150	168,3	225	32	0,035	0,76	74	10	1,55	13588
3	Asse	ca. 1973	150	168,3	225	65	0,035	0,76	85	10	3,69	32345
3		ca. 1973	150	168,3	225	65	0,035	0,76	74	10	3,15	27601
4	Zoar	1994	150	168,3	240	140	0,028	0,50	85	10	5,21	45597
4		1994	150	168,3	240	140	0,028	0,50	74	10	4,44	38909
5	Zoar	1994	80	88,9	160	61	0,028	0,30	85	10	1,37	11998
5		1994	80	88,9	160	61	0,028	0,30	74	10	1,17	10238
6	Emmaus	Ende '80er	80	88,9	152,5	151	0,03	0,35	85	10	3,96	34652
6		ca. 1990	80	88,9	160	151	0,03	0,32	74	10	3,10	27154
6b		Ende '80er	80	88,9	152,5	4	0,03	0,35	85	10	0,10	918
6b		ca. 1990	80	88,9	160	4	0,03	0,32	74	10	0,08	719
7	Zoar	Ende '80er	80	88,9	152,5	12	0,03	0,35	85	10	0,31	2754
7		ca. 1990	80	88,9	160	12	0,03	0,32	74	10	0,25	2158
7b		Ende '80er	80	88,9	152,5	4	0,03	0,35	85	18	0,09	820
7b		ca. 1990	80	88,9	160	4	0,03	0,32	74	18	0,07	629
8	Kaiserwald	1973	100	114,3	180	56	0,035	0,48	85	10	2,03	17816
8		1973	100	114,3	180	56	0,035	0,48	74	10	1,74	15203
8,1	Kaiserwald	1973	100	114,3	180	56	0,035	0,48	85	10	2,03	17816
8,1		1973	100	114,3	180	56	0,035	0,48	74	10	1,74	15203
9	Kaiserwald	1973	100	114,3	180	27	0,035	0,48	85	10	0,98	8590
9		1973	100	114,3	180	27	0,035	0,48	74	10	0,84	7330
10	Kaiserwald	1973	65	76,1	125	32	0,035	0,44	85	10	1,06	9316
10		1973	65	76,1	125	32	0,035	0,44	74	10	0,91	7950
11	Kaiserwald	1973	50	60,3	105	16	0,035	0,40	85	10	0,48	4168
11		1973	50	60,3	105	16	0,035	0,40	74	10	0,41	3557
12	Kaiserwald	1973	32	42,4	90	20	0,035	0,29	85	10	0,44	3839
12		1973	32	42,4	90	20	0,035	0,29	74	10	0,37	3276
13	Kaiserwald	1973	25	33,7	75	18	0,035	0,27	85	10	0,37	3251
13		1973	25	33,7	75	18	0,035	0,27	74	10	0,32	2774
14	Kaiserwald	1973	50	60,3	105	12	0,035	0,40	85	10	0,36	3126
14		1973	50	60,3	105	12	0,035	0,40	74	10	0,30	2668
15	Kaiserwald	1973	50	60,3	105	16	0,035	0,40	85	10	0,48	4168
15		1973	50	60,3	105	16	0,035	0,40	74	10	0,41	3557
16	Kaiserwald	1973	25	33,7	75	36	0,035	0,27	85	10	0,74	6502
16		1973	25	33,7	75	36	0,035	0,27	74	10	0,63	5548
17	Kaiserwald	1973	50	60,3	105	30	0,035	0,40	85	10	0,89	7815
17		1973	50	60,3	105	30	0,035	0,40	74	10	0,76	6669
17	Kaiserwald	1973	50	60,3	105	16	0,035	0,40	85	10	0,48	4168
17		1973	50	60,3	105	16	0,035	0,40	74	10	0,41	3557
19	Kaiserwald	1973	32	42,4	90	18	0,035	0,29	85	10	0,39	3455
19		1973	32	42,4	90	18	0,035	0,29	74	10	0,34	2949

TS:	Ungefähre Lage	Baujahr	DN	di	da	Länge	λ	U	t _{Netz}	t _{Umgebung}	Q _{Verluste}	Q _{Verluste}
[-]				[mm]	[mm]	[m]	[W/(mK)]	[W/(mK)]	[°C]	[°C]	[kW]	[kWh/a]
20	Kaiserwald	1973	25	33,7	75	19	0,035	0,27	85	10	0,39	3431
20		1973	25	33,7	75	19	0,035	0,27	74	10	0,33	2928
21	Asse	ca. 1976	100	114,3	180	26	0,035	0,48	85	10	0,94	8272
21		ca. 1976	100	114,3	180	26	0,035	0,48	74	10	0,81	7059
22	Asse	ca. 1976	50	60,3	105	26	0,035	0,40	85	10	0,77	6773
22		ca. 1976	50	60,3	105	26	0,035	0,40	74	10	0,66	5780
22b		ca. 1976	50	60,3	105	4	0,035	0,40	85	22	0,10	875
22b		ca. 1976	50	60,3	105	4	0,035	0,40	74	22	0,08	722
23	Asse	ca. 1976	100	114,3	180	77	0,035	0,48	85	10	2,80	24498
23		ca. 1976	100	114,3	180	77	0,035	0,48	74	10	2,39	20905
23,1	Asse	ca. 1976	25	33,7	75	4	0,035	0,27	85	22	0,07	607
23,1		ca. 1976	25	33,7	75	4	0,035	0,27	74	22	0,06	501
24	Dorfkrug	ca. 1973	25	33,7	75	14	0,035	0,27	85	10	0,29	2528
24		ca. 1973	25	33,7	75	14	0,035	0,27	74	10	0,25	2158
25	Mühlenhof	ca. 1973	40	48,3	95	26	0,035	0,33	85	10	0,63	5553
25		ca. 1973	40	48,3	95	26	0,035	0,33	74	10	0,54	4739
26	Weidenweg	ca. 1993	80	88,9	160	44	0,028	0,30	85	10	0,99	8654
26		ca. 1993	80	88,9	160	44	0,028	0,30	74	10	0,84	7385
27	Weidenweg	ca. 1993	65	76,1	140	62	0,028	0,29	85	10	1,34	11756
27		ca. 1993	65	76,1	140	62	0,028	0,29	74	10	1,15	10032
28	Weidenweg	ca. 1993	65	76,1	140	24	0,028	0,29	85	10	0,52	4551
28		ca. 1993	65	76,1	140	24	0,028	0,29	74	10	0,44	3883
28b		ca. 1993	65	76,1	140	4	0,028	0,29	85	22	0,07	637
28b		ca. 1993	65	76,1	140	4	0,028	0,29	74	22	0,06	526
29	Weidenweg	ca. 1993	32	42,4	105	42	0,028	0,19	85	10	0,61	5353
29		ca. 1993	32	42,4	105	42	0,028	0,19	74	10	0,52	4568
29b		ca. 1993	32	42,4	105	4	0,028	0,19	85	22	0,05	428
29b		ca. 1993	32	42,4	105	4	0,028	0,19	74	22	0,04	353
30	Weidenweg	ca. 1993	65	76,1	140	22	0,028	0,29	85	10	0,48	4171
30		ca. 1993	65	76,1	140	22	0,028	0,29	74	10	0,41	3560
30b		ca. 1993	65	76,1	140	4	0,028	0,29	85	22	0,07	637
30b		ca. 1993	65	76,1	140	4	0,028	0,29	74	22	0,06	526
31	Weidenweg	ca. 1993	32	42,4	105	10	0,028	0,19	85	10	0,15	1275
31		ca. 1993	32	42,4	105	10	0,028	0,19	74	10	0,12	1088
31b		ca. 1993	32	42,4	105	4	0,028	0,19	85	22	0,05	428
31b		ca. 1993	32	42,4	105	4	0,028	0,19	74	22	0,04	353
32	Weidenweg	ca. 1993	65	76,1	140	20	0,028	0,29	85	10	0,43	3792
32		ca. 1993	65	76,1	140	20	0,028	0,29	74	10	0,37	3236
32b		ca. 1993	65	76,1	140	4	0,028	0,29	85	22	0,07	637
32b		ca. 1993	65	76,1	140	4	0,028	0,29	74	22	0,06	526
33	Weidenweg	ca. 1993	32	42,4	105	10	0,028	0,19	85	10	0,15	1275
33		ca. 1993	32	42,4	105	10	0,028	0,19	74	10	0,12	1088
33b		ca. 1993	32	42,4	105	10	0,028	0,19	85	22	0,12	1071
33b		ca. 1993	32	42,4	105	10	0,028	0,19	74	22	0,10	884
34	Wohnhaus I	2009	50	60,3	120	62	0,025	0,23	85	10	1,06	9298
34		2009	50	60,3	120	62	0,025	0,23	74	10	0,91	7934
34b		2009	50	60,3	120	25	0,025	0,23	85	18	0,38	3349
34b		2009	50	60,3	120	25	0,025	0,23	74	18	0,32	2799

Tabelle 7 Grunddaten Heizkreis "Kaiserwald"

5 Kopplung Netz- und Gebäudedaten

Netz- und Gebäudedaten können miteinander verknüpft werden, so dass beispielsweise erkennbar wird, welche Teilstrecken wieviel Energiemengen übertragen. Der nachfolgende Abschnitt gibt einen Überblick über diese Daten.

5.1 Angeschlossene Leistungen und übertragene Energiemengen

Für jede Teilstrecke des Netzes ergibt sich eine andere Energiemenge, welche durch sie hindurch transportiert wird. Je weiter an der Peripherie der Liegenschaft, desto geringer ist dieser Wert. Für die Vorlaufleitungen kommen in Fließrichtung immer weniger Abnehmer.

Ein Beispiel der Datenzusammenstellung zeigt Bild 8. Die Teilstrecke 14 versorgt nur noch die Kegelbahn, überträgt also heute eine Energiemenge von 35 MWh/a. An die Teilstrecke 15 ist nur der Kindergarten als Abnehmer von 46 MWh/a angeschlossen. Teilstrecke 13 überträgt jedoch die Summe dieser Energiemengen, also 81 MWh/a.

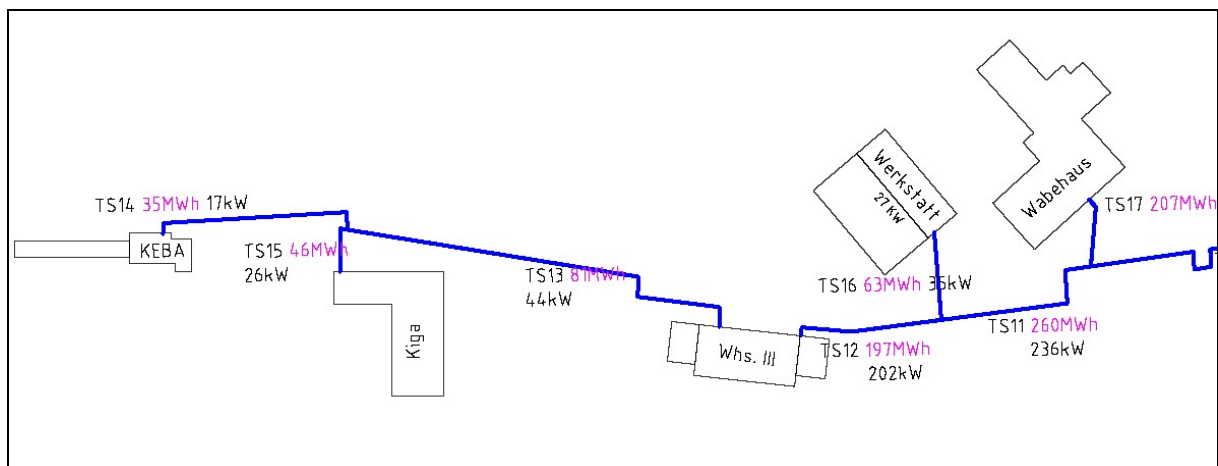


Bild 8 Vom Netz übertragene Leistungen und Energiemengen

Nach dem oben beschriebenen Schema wurden jeder Netzteilstrecke Energiemengen und Leistungen zugeordnet.

In einigen Teilen Neuerkerodes ist es jedoch sehr schwierig festzustellen, welche Bereiche von welcher Übergabestation versorgt werden. Besonders gilt dieses für den Zentralkomplex. Hier ist es kaum möglich, die versorgten Bereiche genau einer Übergabestelle zuzuordnen und damit zu entscheiden, welches Netzstück wohin Wärme liefert.

Das Grundlagenprojekt hat diese Thematik bereits behandelt. Dabei stellte sich heraus, dass einige Gebäude des Wirtschaftshofes teilweise sogar geschossweise von unterschiedlichen Stellen versorgt werden. Hierbei sind die Bereiche für Heizung und Warmwasser auch nicht immer identisch.

Da die vorhandenen Gebäudesteckbriefe allerdings stets ganze Gebäude, und keine einzelnen Etagen erfassen, werden die Anschlusswerte der Gebäude nur statistisch aufgeteilt. Dabei gibt es sicherlich einige Ungenauigkeiten, die sich aber leider nicht vermeiden lassen. Ähnlich wurde mit anderen größeren Gebäudekomplexen, z.B. Lindenplatz/ Sundern verfahren. Die Tabelle unten gibt Aufschluss, welche Teilstrecke in solchen Fällen welchen Gebäudeteil versorgt.

Im Rahmen des hier vorliegenden Berichtes wurde mit dieser Problematik wie folgt umgegangen und die Energiemengen bzw. Leistungen den Teilstrecken zugeordnet:

Zentralgebiet	versorgt wird...
Abzweig zwischen TS 3 und 4	Küche/Laden, Kiosk, Theresenheim
Abzweig zwischen TS 4 und 4.1	Alte Wäscherei
Abzweig zwischen TS 4.1 und 5	Wäscherei
Abzweig zwischen TS 23 und 24	Männerhaus, Alte Schneiderei
Abzweig zwischen TS 28 und 29	Frauenhaus, Mädchenhorst, Kirche
Abzweig zwischen TS 29 und 30	Elim
Nördl. der Wabe	versorgt wird...
TS 32	⅔ Blumenladen/ Gewächshaus
TS 30	⅓ Blumenladen/ Gewächshaus
TS 27	⅛ Lindenplatz/ Sundern
TS 26	¼ Lindenplatz/ Sundern

Tabelle 8 Versorgungsbereiche und Teilstrecken

5.2 Datentabellen

TS:	Ungefähre Lage	Verluste TS	Länge TS	übertragene Leistung	übertragene Energie
[-]		[MWh/a]	[m]	[kW]	[MWh/a]
1	Küche	58,8	2 x 64	2903	3958
2	Küche	6,5	2 x 7	2864	3889
3a	Theresenheim	3,6	2 x 4	1469	2526
4	Wäscherei	28,6	2 x 31	1204	2261
4.1	Mädchenhorst	4,6	2 x 5	1154	2178
5	Bethesda	60,7	2 x 87	1043	2151
6	Bethesda	13,6	2 x 20	960	1988
7	Bethesda	2,1	2 x 4	814	1579
8	Sarona	26,2	2 x 60	626	1138
9	Pfarrhaus	35,4	2 x 90	396	555
10	Wabehaus	40,6	2 x 96	357	467
11	Tischlerei	14,5	2 x 34	236	260
12	Wabeweg 3/3a	12,4	2 x 30	202	197
13	Kindergarten	25,5	2 x 88	44	81
14	Kegelbahn	11,0	2 x 36	17	35
15	Kindergarten	2,9	2 x 8	26	46
16	Tischlerei	4,1	2 x 16	35	63
17	Wabehaus	6,6	2 x 16	120	207
18	Krankenhaus	29,5	2 x 56	188	442
19	Wohnhaus II	39,5	2 x 82	83	163
20	Bethanien	12,2	2 x 32	18	45
22	Frauenhaus	34,7	2 x 50	1396	1363
23	Männerhaus	11,2	2 x 16	760	664
24	Handwerkerhaus	14,2	2 x 24	536	440
25	Elm	10,4	2 x 20	504	381
26	Elm	14,1	2 x 24	354	172
27	Altes Schulhaus	23,3	2 x 46	150	209
28	Frauenhaus	22,9	2 x 40	635	699
29	Elim	4,2	2 x 8	175	238
30	Verwaltung	25,5	2 x 48	57	117
31	Zentrallager	5,4	2 x 16	39	70
Summe		605 MWh/a	2316 m	2903 kW	3958 MWh/a

Tabelle 9 Übertragene Energie, Verluste und Leistung im Heizkreis "Zentralgebiet"

TS:	Ungefähre Lage	Verluste TS	Länge TS	übertragene Leistung	übertragene Energie
[-]		[MWh/a]	[m]	[kW]	[MWh/a]
1	Lindenplatz/Sundern	22,1	2 x 24	1934	3227
2	Blumenladen	71,9	2 x 78	1353	2173
3	Blumenladen	6,5	2 x 7	1241	1972
3.1	Blumenladen	6,5	2 x 7	1113	1785
4	Sonnenschein	24,9	2 x 27	605	1265
5	Lindenweg/Gartenweg	64,6	2 x 70	448	873
6	Schule	16,6	2 x 18	381	769
7	Schule	73,7	2 x 80	359	724
8	Schwimmhalle	14,9	2 x 42	149	267
9	Schwimmhalle	7,9	2 x 20	149	267
10	Therapiehaus	8,3	2 x 18	23	45
11	Lindenweg/Gartenweg	6,0	2 x 14	67	104
12	Sonnenschein	9,4	2 x 16	156	392
13	Ohe	18,4	2 x 37	508	520
14	Ohe	3,2	2 x 8	152	265
15	Gartenweg 10	21,3	2 x 58	356	255
15.1	Gartenweg 10	6,2	2 x 13	242	132
16	Gärtnerei	7,5	2 x 19	111	201
16.1	Gärtnerei	2,8	2 x 7	47	108
17	Lindenplatz/Sundern und Werkstatt Wabeweg bzw. Wäscherei	94,3	2 x 135	582	1054
18	Lindenplatz/Sundern	20,6	2 x 35	291	527
19	Lindenplatz/Sundern	14,0	2 x 26	218	395
20	Lindenplatz/Sundern	21,6	2 x 40	73	132
21	Lindenplatz/Sundern	9,2	2 x 17	145	263
22	Lindenplatz/Sundern	9,2	2 x 17	73	132
23	Lindenplatz/Sundern	2,8	2 x 5	291	527
24	Lindenplatz/Sundern	8,2	2 x 17	218	395
25	Lindenplatz/Sundern	19,3	2 x 40	73	132
26	Lindenplatz/Sundern	9,2	2 x 19	145	263
27	Lindenplatz/Sundern	13,5	2 x 28	73	132
28	Nähzentrum	5,1	2 x 20	114	124
28.1	Foliengewächshäuser	3,5	2 x 14	95	86
29	Foliengewächshäuser	0,5	2 x 2	48	43
30	Blumenladen	0,5	2 x 2	64	93
31	Blumenladen	0,5	2 x 2	0	0
32	Blumenladen	1,4	2 x 6	129	187
33	Gärtnereicontainer	4,7	2 x 20	6	14
34	Nähzentrum	0,5	2 x 2	19	38
Summe		631 MWh/a	2020 m	1934 kW	3227 MWh/a

Tabelle 10 Übertragene Energie, Verluste und Leistung im Heizkreis "Nördlich der Wabe"

TS:	Ungefähre Lage	Verluste TS	Länge TS	übertragene Leistung	übertragene Energie
[-]		[MWh/a]	[m]	[kW]	[MWh/a]
1	Mühlenhof	29,3	2 x 32	1853	3712
2	Dorfkrug	29,5	2 x 32	1705	3495
3	Asse	59,9	2 x 65	1669	3403
4	Zoar	84,5	2 x 140	991	2486
5	Zoar	22,2	2 x 61	545	1387
6	Emmaus	63,4	2 x 155	339	889
7	Zoar	6,4	2 x 16	206	497
8	Kaiserwald	33,0	2 x 56	446	1099
8,1	Kaiserwald	33,0	2 x 56	241	602
9	Kaiserwald	15,9	2 x 27	153	383
10	Kaiserwald	17,3	2 x 32	88	219
11	Kaiserwald	7,7	2 x 16	66	164
12	Kaiserwald	7,1	2 x 20	44	109
13	Kaiserwald	6,0	2 x 18	22	55
14	Kaiserwald	5,8	2 x 12	66	164
15	Kaiserwald	7,7	2 x 16	44	109
16	Kaiserwald	12,0	2 x 36	22	55
17	Kaiserwald	14,5	2 x 30	88	219
18	Kaiserwald	7,7	2 x 16	66	164
19	Kaiserwald	6,4	2 x 18	44	109
20	Kaiserwald	6,4	2 x 19	22	55
21	Asse	15,3	2 x 26	677	917
22	Asse	14,2	2 x 30	98	167
23	Asse	45,4	2 x 77	580	749
23,1	Asse	1,1	2 x 4	98	167
24	Dorfkrug	4,7	2 x 14	37	92
25	Mühlenhof	10,3	2 x 26	148	217
26	Weidenweg	16,0	2 x 44	482	582
27	Weidenweg	21,8	2 x 62	321	388
28	Weidenweg	9,6	2 x 28	161	194
29	Weidenweg	10,7	2 x 46	80	97
30	Weidenweg	8,9	2 x 26	161	194
31	Weidenweg	3,1	2 x 14	80	97
32	Weidenweg	8,2	2 x 24	161	194
33	Weidenweg	4,3	2 x 20	80	97
34	Wohnhaus I	23,4	2 x 87	34	45
Summe		673 MWh/a	2802 m	1853 kW	3712 MWh/a

Tabelle 11 Übertragene Energie, Verluste und Leistung im Heizkreis "Kaiserwald"

6 Netzkarten

Die Daten zu Gebäuden und Netzabschnitten liefern nachfolgend abgedruckte Netzkarten als CAD-Dateien. Sie werden ausschnittsweise erläutert.

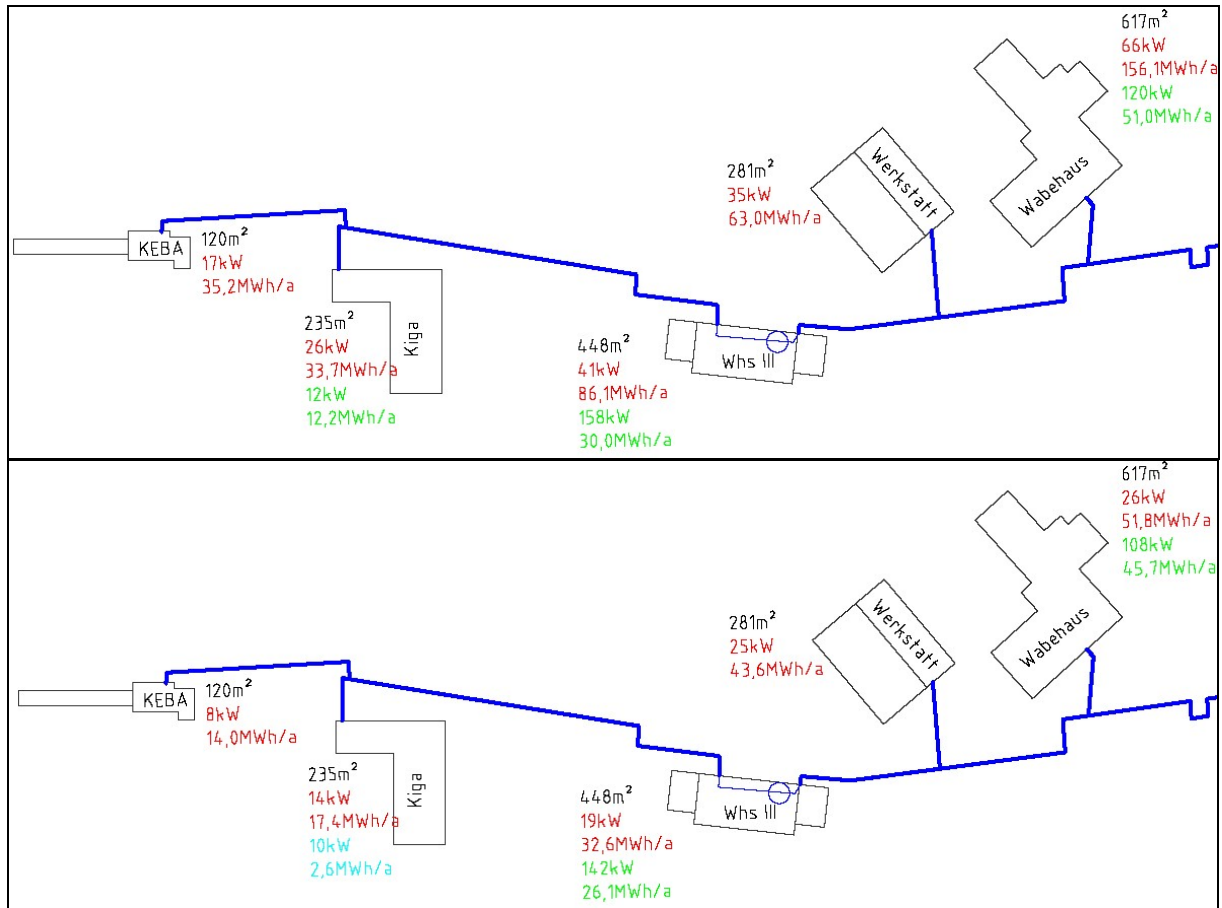


Bild 9 Auszug Netzkarte für Gebäude: heutige und künftige Bedarfswerte

Für alle Abnehmer (Gebäude oder Gebäudeteile) stellen die Gebäudenetzkarten zusammen, welche Flächen jeweils beheizt werden, welche Heizleistung und Jahresheizenergie (rot) und Warmwasserleistung bzw. Warmwasserenergie (grün) abgenommen werden.

Die in türkis markieren Warmwasserkennwerte sind Werte für die elektrische Warmwasserbereitung, also nicht ans Nahwärmenetz angeschlossen.

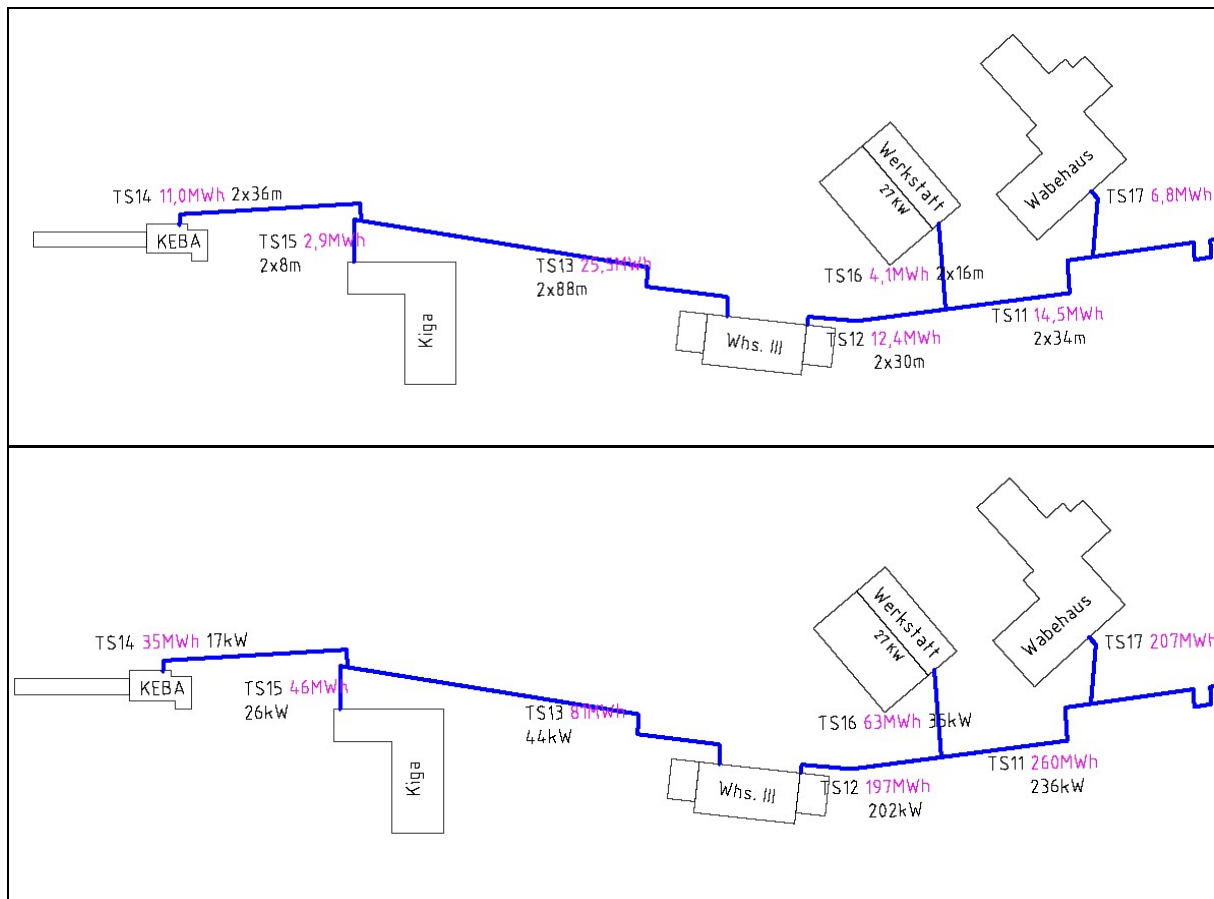


Bild 10 Auszug Netzkarten für Leitungen: Längen, Verluste, übertragene Leistungen u. Energie

Die Nahwärmenetzkarten aus Sicht der Leitungen stellen einerseits die vergebenen Teilstreckennamen, Längen (Vorlauf, Rücklauf) sowie deren Wärmeverluste pro Jahr unter heutigen Randdaten zusammen. In einer zweiten Version dieser Datei sind die durch die Teilstrecke übertragenen Energiemengen sowie die an diese Teilstrecke angeschlossenen Spitzenleistungen (beides für heutige Verhältnisse) zu erkennen.

Die vollständigen Karten finden Sie im Anhang 7.2.

7 Anhang

7.1 Quellen

- [1] Jagnow, Wolff et al; Bericht 04 "Gebäude" des Grundlagenprojektes Neuerkerode; erstellt im Rahmen des DBU-Projektes "Grundlagenprojekt im Rahmen der energetischen und ökologischen Modernisierung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode: Bestandsaufnahme des Gebäude- und Anlagenbestandes"; Wolfenbüttel; November 2008.
- [2] Jagnow, Wolff et al; Bericht 05 "Nahwärme" des Grundlagenprojektes Neuerkerode; erstellt im Rahmen des DBU-Projektes "Grundlagenprojekt im Rahmen der energetischen und ökologischen Modernisierung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode: Bestandsaufnahme des Gebäude- und Anlagenbestandes"; Wolfenbüttel; November 2008.
- [3] Zeichner, Bastian; "Untersuchung von Versorgungsalternativen für die Nahwärme mit Schwerpunkt: Erstellung einer Nahwärmenetzkarte"; Bachelorarbeit an der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften; Wolfenbüttel, März 2010.
- [4] Jagnow, Wolff, Zeichner; Bericht "Warmwasserleistungen und Zapfprofile"; Teil des Umsetzungsprojektes Neuerkerode; intern verfügbar; Datenstand 16.02.2010.
- [5] Jagnow; Kurzbericht "Temperaturmessungen in der Nahwärme"; Teil des Umsetzungsprojektes Neuerkerode; intern verfügbar; Datenstand 08.09.2009.

7.2 Netzkarten als CAD

Auf den folgenden vier Seiten befinden sich die vier Netzkarten ohne weitere Kommentare. Die Dateien können bei Bedarf ergänzt oder modifiziert werden und dann als Grundlage für die Überlegungen des Energiekonzeptes dienen.