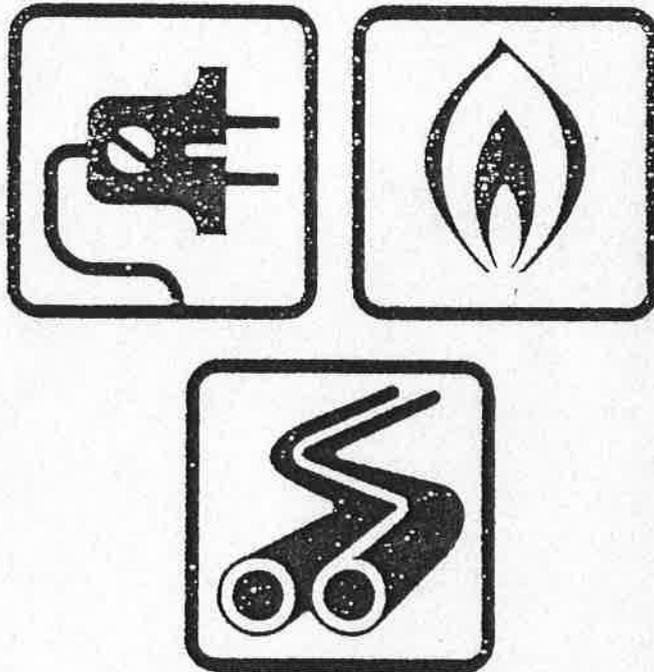


G E S A M T E N E R G I E K O N Z E P T

D E R

S T A D T G I E S S E N



25. Juli 1988

Inhaltsverzeichnis

1. Ziel des Energiekonzeptes
2. Die energiepolitische Zielsetzung der Stadt Gießen
3. Die Energiesituation in Gießen
 - 3.1 Die Gießener Energiebilanz
 - 3.2 Energiesparen als wichtige Energie"quelle"
 - 3.2.1 Passive und aktive Energieeinsparungsmaßnahmen
 - 3.2.2 Verminderung der Umwandlungsverluste und Verteilungsverluste im Energiebereich
 - 3.2.3 Offensive Energieberatung
4. Der Wärmebedarf der Stadt Gießen
5. Entwicklung der Fernwärmeversorgung in der Stadt Gießen
6. Zukünftige Fernwärmeversorgung
 - 6.1 Planungen für den weiteren Ausbau der Fernwärmeversorgung
 - 6.2 Bauprogramm
 - 6.2.1 Umbau der vorhandenen Kesselanlage auf Brennstoffe Erdgas/Heizöl EL
 - 6.2.2 Neubau einer Gasturbine mit Abhitzeessel
 - 6.2.3 Neubau des Kohleheizkraftwerksblocks
 - 6.2.4 Die Optimierung des vorhandenen Wärmeverteilungsnetzes und Umbau der Hausübergabestation
 - 6.2.5 Erweiterung des Wärmeverteilungsnetzes und Anschluß neuer Verbraucher
 - 6.2.6 Fernwärmeinseln
 - 6.3 Zusammenfassung
7. Die Stromversorgung
 - 7.1 Entwicklung der Stromversorgung seit 1901
 - 7.2 Künftige Stromversorgung der Stadt Gießen
 - 7.3 Stromtarife
8. Die Gasversorgung
 - 8.1 Die Entwicklung der Gasversorgung seit 1856
 - 8.2 Künftige Gasversorgung der Stadt Gießen
9. Die Immissionsbelastung der Stadt Gießen
10. Regenerative Energien
11. Zusammenfassung (Beschlußvorlage)

1. Ziel des Energiekonzeptes

Der Begriff "Versorgungskonzept" wurde in die Energiepolitik durch die zweite Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung vom 14. 12. 1977 aufgenommen.

In dem Regionalen Raumordnungsplan Mittelhessen von 1987 wird den Kommunen empfohlen, gemeinsam mit den Energieversorgungsunternehmen kommunale Energiekonzepte aufzustellen.

Die Lage auf den Energiemärkten hat sich zwar in den letzten Jahren mengen- und preismäßig entspannt. Dennoch darf nicht verkannt werden, daß

- die Energiepreise zur Zeit nicht die Knappheitsrelationen widerspiegeln und
- die globale Verfügbarkeit der fossilen Energieträger begrenzt ist.

Durch die Aufstellung von Energiekonzepten sollen Gemeinden / Städte, denen eine verantwortungsbewußte Daseinsvorsorge für ihre Bürger obliegt, u. a. die Möglichkeiten einer an die regionalen Gegebenheiten angepaßten Energieversorgung aufzeigen. Um dem Ziel des sparsamen und rationellen Einsatzes der vorhandenen Primärenergie gerecht zu werden,

- sind alle wirtschaftlich nutzbaren Einsparpotentiale auszuschöpfen;
- ist das wirtschaftliche Potential regionaler, erneuerbarer Energiequellen zu nutzen;
- ist eine sinnvolle und wirtschaftliche Versorgung mit Fernwärme, Gas und Strom im Versorgungsgebiet auf- bzw. auszubauen.

Für die Stadt Gießen wird ein solches Gesamtenergiekonzept im folgenden beschrieben, und dies ist in regelmäßigen Abständen fortzuschreiben.

2. Die energiepolitische Zielsetzung der Stadt Gießen

Im Hinblick auf die begrenzten fossilen Energievorräte kommt dem effizienten Einsatz dieser Primärenergien große Bedeutung zu.

Daher strebt die Stadt Gießen mittel- und langfristig die Verwirklichung folgender energiepolitischer Grundsätze für das Stadtgebiet an:

1. Energiesparen genießt Priorität. Durch eine intensive Beratung der Energieverbraucher über einen sinnvollen und zweckmäßigen Einsatz der angebotenen Energiearten (Heizenergie und Stromverbrauch) können die vorhandenen wirtschaftlichen Einsparpotentiale genutzt werden. Im Einflußbereich des Magistrats der Stadt Gießen werden gezielte Energiesparprogramme aufgelegt.
2. Grundsätzlich soll die benötigte Energiedienstleistung in der Stadt Gießen nur durch jenen Energieträger erbracht werden, der für diese Dienstleistung mit dem geringsten Primärenergieverbrauch verbunden ist. Das heißt unter anderem, daß grundsätzlich kein Strom für die Wärmeerzeugung verwendet wird, solange ein derartiges Vorgehen nicht zu unverhältnismäßig großen Erschwernissen und/oder Kosten führt.
3. Das Stromtarifsystem soll mit dem Ziel einer leistungs- und verbrauchsabhängigen Entgeltgestaltung verändert werden, so daß Mehrverbrauch stärker belastet und Leistungsspitzen vermieden werden.
4. Der optimale und rationelle Einsatz der Primärenergien durch den Bau von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zum Zwecke
 - a) der Erzeugung von Niedertemperaturwärme
 - b) der Eigenstromerzeugung, um einen Beitrag zu einer Stromversorgung ohne Atomenergie zu leisten, und
 - c) Verminderung der Umweltbelastungbei einem hohen Wirtschaftlichkeitsgrad der Erzeugungs-

anlagen, die neben einem hohen Maß an Umweltverträglichkeit eine Minimierung der Flächenbeanspruchung sowie Landschaftsbeeinträchtigung bei minimaler Immissionsbelastung gewährleisten.

5. Die Nutzung vorhandener regenerativer Energiequellen wird angestrebt. Private Initiativen, auch Pilotprojekte, werden ideal und/oder durch Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen und/oder finanziell gefördert. Die Stadt Gießen führt auch in eigener Regie Pilotprojekte durch.
6. Die Vergütung für den Strombezug durch die SWG von Kleinspeisern richtet sich nach den langfristig vermiedenen Kosten für die SWG.
7. Die Versorgung der Bevölkerung mit Energie soll langfristig sicher und preisgünstig erfolgen.
8. Die Substitution des Heizöls soll hauptsächlich durch Niedertemperaturwärme und regenerative Energiequellen und ansonsten durch Erdgas erfolgen.
9. Eine Kapazitätsüberprüfung vorhandener industrieller und gewerblicher Wärmeerzeugungsanlagen soll - soweit mögliche - freie Abwärmemengen zur Einspeisung in das Niedertemperaturnetz erschließen.
10. Eine Harmonisierung der vorgesehenen Maßnahmen ist durch Abstimmung mit allen beteiligten Stellen herbeizuführen.

Dazu ist insbesondere notwendig:

- der Ausbau von Energiesparberatungskapazität
- Aufbau von Wärmenetzen in Gießen

Zur Sicherstellung der Energieversorgung wird das Uniheizwerk von den Stadtwerken Giessen übernommen und zu einem Heizkraftwerk umgebaut.

Weitere Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sind von den Stadtwerken im Stadtgebiet zu errichten. Der Ausbau orientiert sich an Tabelle 9. Die SWG orientieren ihre Unternehmenspolitik an diesen Zielen.

3. Die Energiesituation in Gießen

3.1 Die Gießener Energiebilanz

Die Gießener Energiebilanz soll das Aufkommen, die Umwandlung und die Verwendung von Energieträgern der Universitätsstadt dokumentieren.

Der Primärenergiebedarf von etwa 2.950 GWh wird zu 1/3 durch Gas gedeckt (siehe Tabelle 1).

Die Mineralöle haben mit fast 43 % zwar den größten Anteil am Primärenergieverbrauch, da jedoch in dieser Menge auch die Motorenkraftstoffe enthalten sind, ist der Anteil an der Produktion der Raumwärme nur etwa 1/3.

Auf 1/10 wird der Anteil der Kohle am Primärenergieverbrauch geschätzt. Dieser Anteil ist nach der Umstellung der Heizwerke der US Armee gegenüber 1986 gesunken.

Der Müll wird als Primärenergieträger nicht gewertet, da er in Gießen nicht zur Wärme oder Stromerzeugung genutzt wird.

Der Anteil des Stromes liegt bei etwa 13 % des Energieverbrauchs. Die bei der Stromproduktion entstandenen Verluste sind in der Gießener Energiebilanz nicht berücksichtigt. Diese Verluste fallen in thermischen Kraftwerken überwiegend in Form von Wärme an und wären zu einem Teil anderweitig nutzbar.

Anmerkung zu Tabelle 1, Seite 6:

*) Für die Bereitstellung von 366 GWh Strom mußten bei der Stromerzeugung in einem thermischen Kraftwerk mit einem Wirkungsgrad von ca. 40 % 915 GWh Primärenergie eingesetzt werden.

Gießener Energiebilanz 1986 in GWh

Tabelle 1

Art der Angaben	Lfd. Nr.	Kohle				Mineralöle				Gase			Strom u. sonst. Energietr.			Alle Energieträger		Lfd. Nr.	
		Kohle 1)	Briketts Koks 1)	Flug- kraft- stoffe 1)	Motoren- benzin 1)	Diesel- kraft- stoff 1)	Heizöl		Flüssig- gas	Naturgas		Wasser- kraft	Fern- wärme	Müll, Holz, Tonf., u.a. 1)	ins- gesamt	davon			
							leicht 1)	schwer 1)		Erdgas	Klärgas					Primär- energie	Sekund. energie		
	1																	1	
Gewinnung in Gießen	2	300	20	?	376	186	600	100	?	956,6	8,4	0,9		20	2924,6	1276,6	1648,0	2	
Bestandsentnahmen	3																	3	
Energieaufkommen	4	300	20		376	186	600	100		956,6	8,4	0,9	20	2933,9	1285,9	1648,0	4		
Lieferung	5																	5	
Bestandsaufstockungen	6																	6	
Energieverbrauch	7	300	20		376	186	600	100		956	8,4	0,9	20	2933,1	1285,9	1648,0	7		
in Prozent	8	10,2	0,7		12,9	6,3	20,4	3,4		32,5	0,3	0	0,7	100	43,9	56,1	8		
Öffentliche Heizkraftwerke	9									18,0				18,0				9	
Industriewärme- kraftwerke	10																	10	
Wasserkraftwerke	11											0,9		0,9				11	
Fernheizwerke	12	200						100		10,1				40,1	30,1	100		12	
Sonstige Energieerzeuger	13						0,1							0,1				13	
insgesamt	14	200					0,1	100		11,9		0,9		419,1	319,0	100,1		14	
Öffentliche Heizkraftwerke	15											9,7		15,3				15	
Industriewärme- kraftwerke	16																	16	
Wasserkraftwerke	17											0,8		0,8				17	
Fernheizwerke	18												2,31	2,31				18	
Sonstige Energieerzeuger	19											0,1		0,1				19	
insgesamt	20											6,5		240,7				20	
Kraftwerke	21																	21	
Sonstige Energieerzeuger	22																	22	
insgesamt	23																	23	
Fackel- u. Leitungsverluste	24																	24	
Energieangebot nach Umwandlungsbilanz	25	100	20		376	186	599,9			22	1,7	15,7		574,4	23,7	27,7		25	
Statische Differenzen	26									815,6		356,8		228,7	20	2742,2	935,6	1776,6	26
Endenergieverbrauch	27	100	20		376	186	599,9			815,6		356,8		228,7	20	2742,2	935,6	1776,6	27
in Prozent	28	3,8	0,7		13,9	6,8	22,1			30,1		13,2		8,5	0,7	100		28	
Gewerbe	29						?					26,1						29	
Landwirtschaft	30						?					3,2						30	
Öffentliche	31						?			25,9		65,7						31	
Industrie	32						?			389,2		115,6						32	
Schienerverkehr	33																	33	
Straßenverkehr	34				376	186												34	
Luftverkehr	35			?	376													35	
insgesamt	36				376	186												36	
Haushalt u. Kleinverbraucher	37	?	20				?			407,5		146,2						37	

* Verbrauch bei Energiegewinnung und -umwandlung 1) Zahlen sind geschätzt.

3.2 Energiesparen eine wichtige Energie"quelle"

Oberstes Ziel der städtischen Energiepolitik ist die Verringerung des Energieverbrauchs in der Stadt Gießen. Dazu gibt es drei wesentliche Ansatzpunkte:

- Passive und aktive Energiesparmaßnahmen im städtischen Einflußbereich,
- Verminderung der Umwandlungsverluste und
- offensive Energieberatung.

3.2.1 Passive und aktive Energieeinsparungsmaßnahmen

Die bisherigen Bemühungen der privaten Haushalte, der Unternehmen und der öffentlichen Hand zur rationelleren Energienutzung und zur Bedarfsreduzierung ohne Einschränkung der Energiedienstleistung müssen verstärkt werden. Insbesondere muß der Jahreswirkungsgrad der Heizanlagen und die Wärmedämmung von Gebäuden verbessert werden. Aufgrund des hohen städtischen Anteils von 25 - 30 % am Wohnungsbestand in der Stadt Gießen bestehen umfangreiche Möglichkeiten zur Verringerung des Energiebedarfs. Durch ein gezieltes Investitionsprogramm der Wohnbau wurde damit begonnen, die Wärmedämmung zu verbessern. Auch für die städtischen Liegenschaften (Verwaltungsgebäude, Bürgerhäuser, Wohnhäuser, Schulen u. ä.) wurden bereits Energiesparmaßnahmen durchgeführt. Diese Energiesparinvestitionen sind in der Zukunft fortzusetzen und in konkreten, quantifizierten Teilenergiekonzepten festzulegen. Eine weitere Möglichkeit, den Energieverbrauch zu senken, stellen die Anlagen zur Wärmerückgewinnung dar. Neben bereits installierten Anlagen sind weitere Gebäude auf die Anwendungsmöglichkeit hin zu untersuchen.

3.2.2 Verminderung der Umwandlungsverluste und Verteilungsverluste im Energiebereich

1986 bezog die Stadt Gießen 366 GWh Strom.

Geht man davon aus, daß dieser Strom in thermischen Kraftwerken mit einem Wirkungsgrad von ca. 40 % produziert wurde, sind 549 GWh Verlustwärme angefallen. Neben den energie-wirtschaftlichen Nachteilen ergeben sich erhebliche Umwelt-schädigungen.

Würde man den Strom in einem Heizkraftwerk erzeugen, könnten (ohne Berücksichtigung des jahreszeitlichen Wärmebedarfs) ca. 375 GWh Wärme genutzt werden. Dies entspricht ca. 39 % des Wärmebedarfs in Gießen.

Diese Energiemengen vermitteln nur einen unvollkommenen Eindruck von der Mächtigkeit des Energiepotentials "Verlustreduzierung".

Noch anschaulicher wird dieses, wenn man eine Bewertung vornimmt, z. B. mit 5 Pf pro kWh als thermische Nutzenergie. Die Verluste 1986 erreichen dann einen Wert von ca. 19 Mio DM.

Es ist daher lohnend, wenn man in kleinen machbaren Schritten diese Verluste weitgehend reduziert.

Ein möglicher Weg zur Reduzierung von vermeidbaren Verlusten ist die Kraft-Wärme-Kopplung. Dies setzt den Aufbau von kommunalen Heizkraftwerken voraus, um die Wärme in der Nähe des Wärmeabnehmers produzieren zu können. Neben den bereits bestehenden Blockheizkraftwerken sollen weitere BHKW errichtet werden. Basis für den Aufbau einer weitreichenden Wärmeversorgung in Gießen ist die Übernahme des Uniheizwerkes und Ausbau zu einem Heizkraftwerk.

Ein weiteres Ziel neben der Verminderung der Umwandlungs-verluste ist die Reduzierung der Transportverluste. Durch den Bau eines weiteren Umspannwerkes in der Innenstadt werden sich die Transportverluste im Strombereich verringern. Im Rahmen der Sanierung des Uniheizwerkes sind die FW-Transportleitungen besser zu isolieren.

3.2.3 Offensive Energieberatung

Neben einer offensiven Werbung für Energiesparmaßnahmen kommen der Energiesparberatung vor allem folgende Aufgaben zu:

- Die Energieberatung soll den privaten und öffentlichen Energieverbrauchern, Hauseigentümern, Mietern, Architekten und Wohnungsbaugesellschaften in Fragen der Raumheizung zur Verfügung stehen. Eine besondere Dienstleistung stellt die individuelle Wärmebilanzrechnung für Gebäude dar.
- Beratung bei Energieeinsparung durch Wärmedämmung, Fugenabdichtung, Dachbegrünung, Verhaltensänderung des Verbrauchers, Ersatz unrentabler Heizanlagen, veränderte Geräteausstattung usw.
- Hilfeleistungen bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln
- Vermittlung und Durchführung von Weiterbildungsmaßnahmen, vor allem für Handwerker und Techniker, die auf dem Energiemarkt tätig sind, aber auch für private Haushalte in Zusammenarbeit mit anderen Organisationen (z. B. VHS, Verbraucherberatung)
- Beratung in Fragen der Finanzierung von Energiesparmaßnahmen
- Bekanntgabe der Energiesparmaßnahmen anbietenden Unternehmen und Büros.

4. Der Wärmebedarf der Stadt Gießen

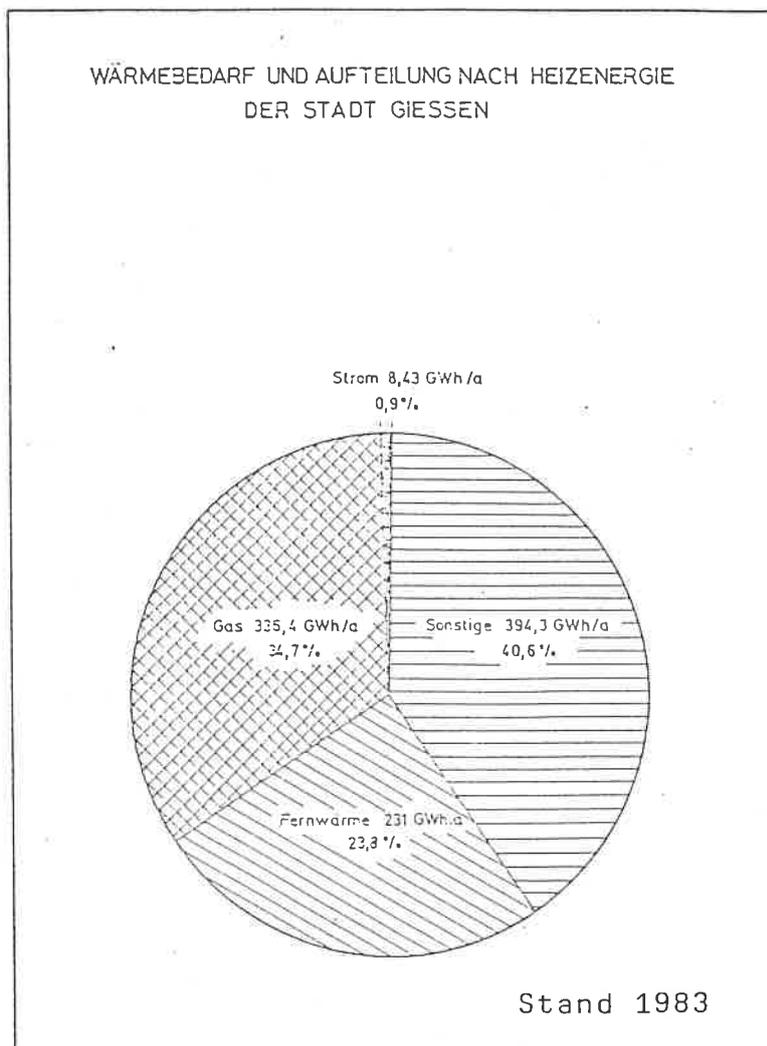
Gut 33 % des gesamten Energieverbrauchs in der Stadt Gießen entfällt auf die Raumwärme.

Als erster Schritt für das Energieversorgungskonzept wurde ein Wärmeetlas für die Stadt Gießen erstellt, der eine Übersicht über die derzeit vorliegenden Energiestrukturen bietet.

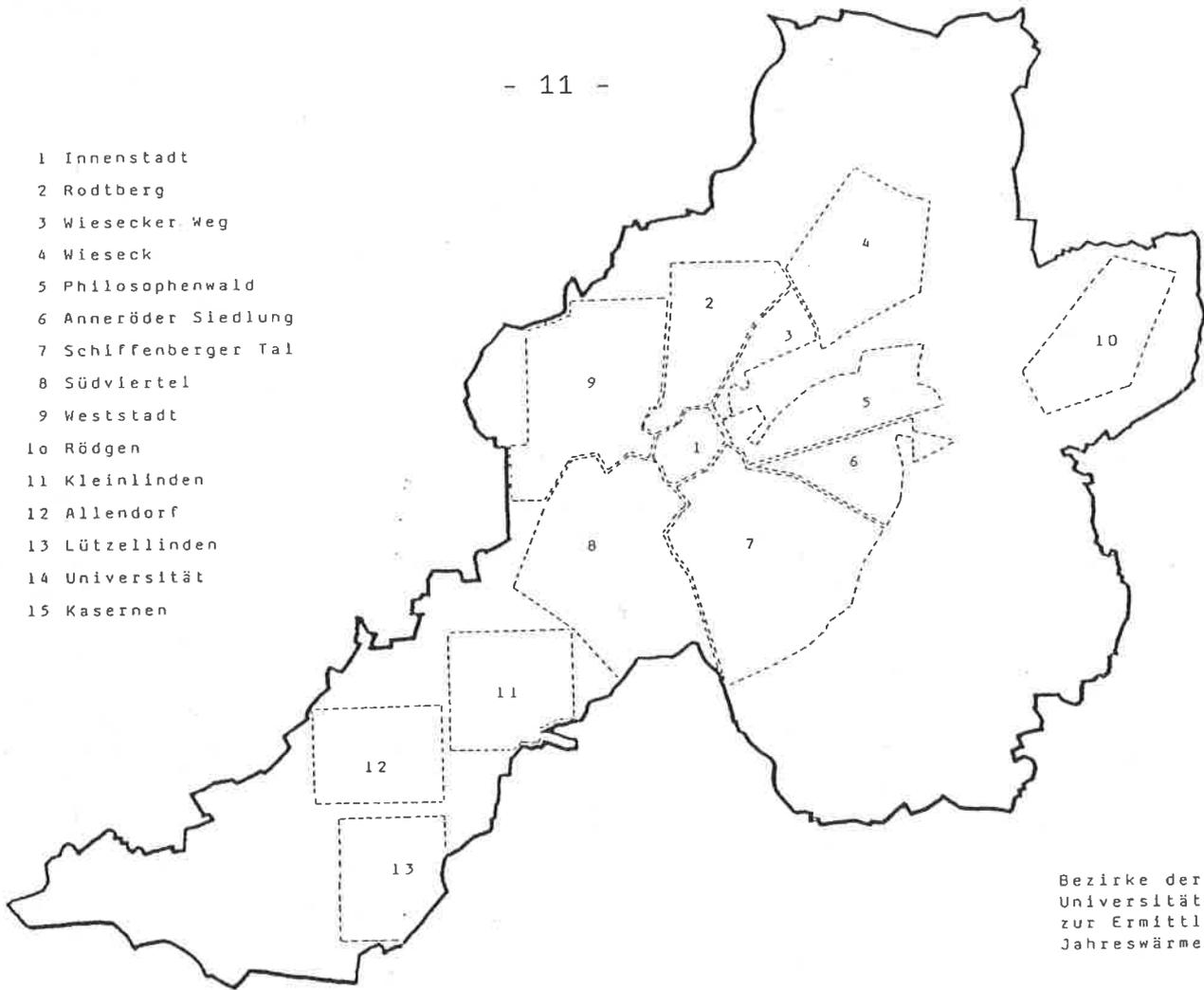
Wie aus dem Diagramm (Abb.1) zu erkennen ist, werden ca. 60 % des Jahreswärmebedarfes in Gießen durch leitungsgebundene Energien bereitgestellt.

Die Elektroheizung hat dabei einen Anteil von weniger als 1 %. Der Bereich "Sonstige" beinhaltet Ölheizungen, Kohleheizungen bzw. Einzelfeuerung jeglicher Art.

Abb.1



- 1 Innenstadt
- 2 Rodtberg
- 3 Wiesecker Weg
- 4 Wieseck
- 5 Philosophenwald
- 6 Anneröder Siedlung
- 7 Schifffenberger Tal
- 8 Südviertel
- 9 Weststadt
- 10 Rödgen
- 11 Kleinlinden
- 12 Allendorf
- 13 Lützellinden
- 14 Universität
- 15 Kasernen



Bezirke der
Universitätsstadt Gießen
zur Ermittlung des
Jahreswärmebedarfs

Wärmebedarfsaufteilung in Gießen (nach der Ruhrgasuntersuchung 1983)

Bezirk	Bezeichnung	gesamt MWh/a	Strom MWh/a	%	Gas MWh/a	%	FW MWh/a	%	sonstige MWh/a	%
1	Innenstadt	64.895	218	0,3	36.269	55,9	5.490	8,5	22.918	35,3
2	Rodtberg	58.837	532	0,9	29.789	50,6	-	-	28.516	48,5
3	Wiesecker Weg	40.491	373	0,9	23.838	58,9	1.275	3,2	15.005	37,1
4	Wieseck	62.970	775	1,2	35.474	56,3	-	-	26.721	42,4
5	Philosophenwald	47.383	371	0,8	17.934	37,9	8.235	13,1	20.843	44,0
6	Anneröder Siedlung	39.783	217	0,6	17.872	44,9	-	-	21.694	54,5
7	Schifffenberger Tal	124.160	802	0,7	81.498	65,6	-	-	41.860	33,7
8	Südviertel	75.018	668	0,9	42.888	57,2	-	-	31.462	42,0
9	Weststadt	58.896	500	0,7	34.267	49,0	-	-	24.129	34,5
10	Rödgen	12.479	883	7,1	-	-	-	-	11.596	92,9
11	Kleinlinden	34.376	1109	3,2	14.045	40,9	-	-	19.222	55,9
12	Allendorf	14.022	765	5,5	2.503	31,7	-	-	10.754	76,7
13	Lützellinden	10.317	1217	11,8	-	-	-	-	9.100	88,2
14	Universität	215.980	-	-	-	-	215.980	100	-	-
15	Kasernen	110.491	-	-	-	-	-	-	110.491	100
Summe		100 % = 970.098	8430	0,8	336.377	34,8	230.980	23,8	394.311	40,6

5. Entwicklung der Fernwärmeversorgung in der Stadt Gießen

Tab. 3

Zeitpunkt Inbetriebnahme	Betreiber / Versorgungsbereiche	HKW / HW	Standort / Anlage	Eingesetzte Energieträger (1986)	Fernwärmelleitungsnetz	Wärmeleistung	Wärmeerzeugung	elektr. Leistung	Stromerzeugung
1967 * Kesselanlage 1+2 1975 Kesselanlage 3	Justus-Liebig- Universität 14 Versorgungsbereiche	HW	Leihgesterner Weg 2 Kohle/Heizöl- kessel 1 Gaskessel	52 % Kohle 36 % Erdgas 12 % schweres Heizöl	70 % Warmwasserleitung 30 % Dampfleitungen	145 MW	210 GWh/a	----	-----
1977	Fachhochschule 12 Versorgungsbereiche	HW	Wiesenstraße	95 % Erdgas 5 % leichtes Heizöl	100 % Warmwasserleitungen	14,5 MW	15 GWh/a	----	-----
1982	Stadtwerke Gießen	HKW	Ringalleebad 2 BHKW-Module	98 % Erdgas 2 % leichtes Heizöl	100 % Warmwasserleitungen	520 kW	3,1 GWh/a	310 kW	1,8 GWh/a
1984	Stadtwerke Gießen 4 Versorgungsbereiche	HKW	Westbad 5 BHKW-Module 1 Wärmepumpe	100 % Erdgas	100 % Warmwasserleitungen	1300 kW	6,5 GWh/a	775 kW	3,9 GWh/a
1988	Stadtwerke Gießen 5 Versorgungsbereiche	HKW	US-Depot 1 Gasturbine mit Abhitzeessel 4 Gas/Heizölkessel	90 % Erdgas 10 % leichtes Heizöl (1988)	100 % Warmwasserleitungen	35,7 MW	59 GWh/a	4 MW	20 GWh/a

* 1967 wurde das Heizwerk am Leihgesterner Weg als Nachfolger des Fernheizwerkes I in Betrieb genommen.

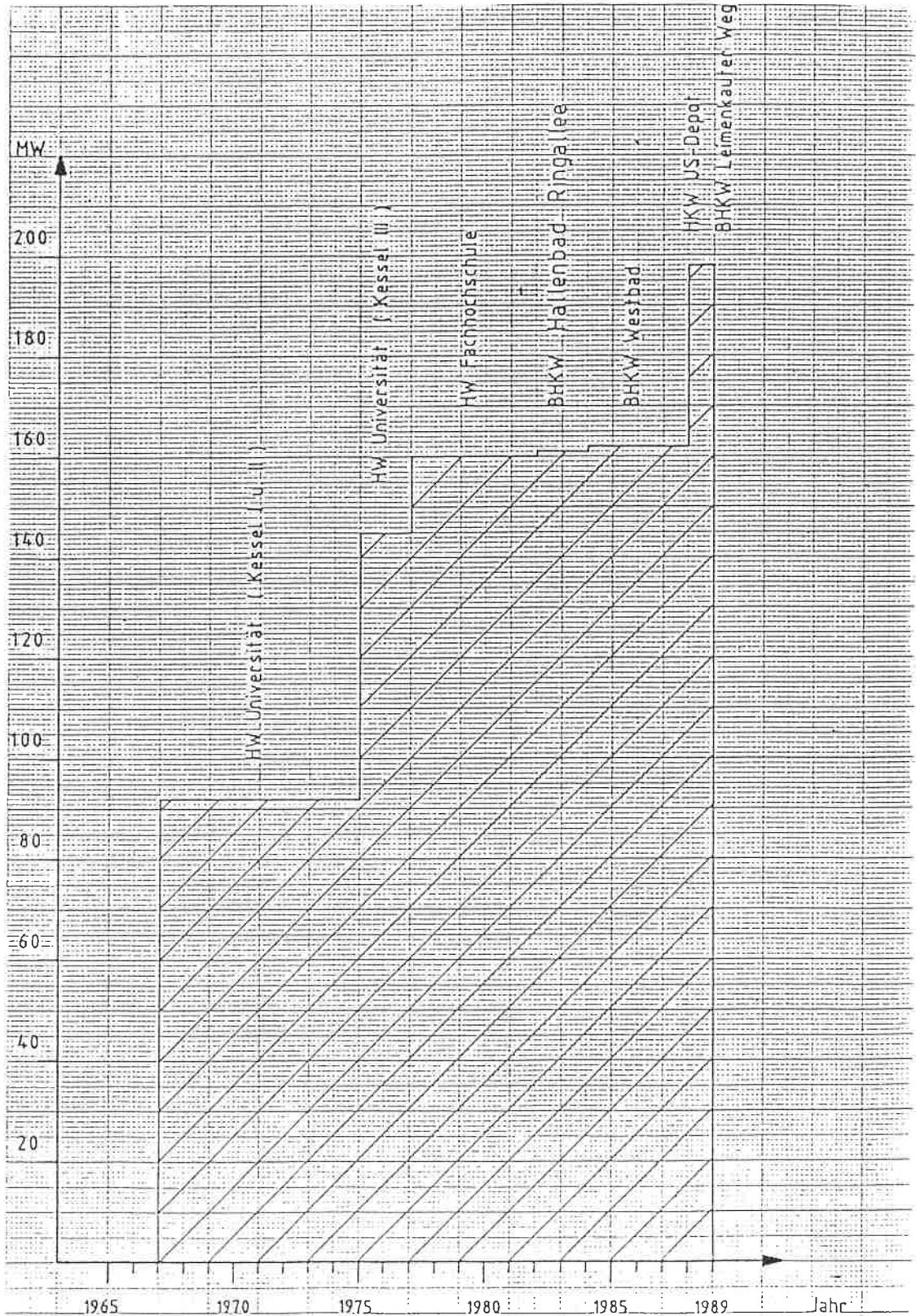


Abb. 3 Entwicklung der Wärmeleistung in der Stadt Gießen bis Ende 1988

6. Zukünftige Fernwärmeversorgung

6.1 Planungen für den weiteren Ausbau der Fernwärmeversorgung

Unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen umgerüsteten Heizkraftwerke wird aus heutiger Sicht von folgenden Planungen ausgegangen:

Aufgrund der Verordnung über Großfeuerungsanlagen dürfen die Emissionen des Fernheizwerkes am Leihgesterner Weg bestimmte Grenzwerte nicht mehr überschreiten. Die Emissionen der derzeitigen Anlage liegen jedoch zum Teil, vornehmlich beim Staub, über den zukünftig geltenden Grenzwerten. Eine Sanierung der Anlage ist daher zwingend vorgegeben.

Ziel der Umbaumaßnahme ist, die gesetzlichen Emissionsgrenzwerte nicht nur einzuhalten, sondern - soweit das möglich und wirtschaftlich vertretbar ist - noch zu unterschreiten.

Die Landesregierung hat zunächst prüfen lassen, ob und ggf. welche Möglichkeiten bestehen, nicht nur die Energieversorgung der JLU, sondern darüber hinaus die der gesamten Stadt Gießen zukünftig auf einer rationellen, sozial- und umweltverträglichen Basis durchzuführen.

Das Ergebnis dieser Untersuchung ist im "Teil-Energiekonzept Gießen" vom Dezember 1986 (erste Fassung) bzw. Februar 1988 (endgültige Fassung) dargestellt.

Die Verfasser der Studie empfehlen eine teilweise Sanierung der vorhandenen Anlagen und Erweiterung zu einem Heizkraftwerk (Variante B 3). Die Variante B 3 stellt eine von 8 möglichen Varianten für eine Heizwerkssanierung dar. Anlagentechnisch sieht diese Variante vor, die beiden vorhandenen alten Kohlekessel zu demontieren, den vorhandenen Erdgas/Heizöl-S-Kessel auf Erdgas/Heizöl-EL umzurüsten und einen Erdgas/Heizöl-EL-Kessel sowie 2 Kohlewirbelschichtkessel neu zu bauen. Durch den Umbau bzw. Neubau dieser Kesselanlagen war der Aufbau einer Wärmeversorgung mit einer Anschlußleistung von knapp $300 \text{ MW}_{\text{th}}$ vorgesehen. Damit verbunden ist eine Erweiterung der Wärmeversorgung über den Bereich der JLU hinaus.

Weil eine so weitgehende Versorgung nicht mehr Aufgabe der JLU sein kann, bieten sich als zukünftige Betreiberin der Anlage die Stadtwerke Gießen (SWG) an. Auf der Basis des Teil-Energiekonzepts verhandeln JLU und SWG mit dem Ziel, die Wärmeversorgung der JLU den SWG zu übertragen. Durch Vorvertrag vom 24.04.1987 wird die Absichtserklärung auch formell bestätigt.

Im Verlauf der weiteren Verhandlungen wurden in bezug auf die anlagentechnische Verwirklichung der Variante "B 3" Zeitprobleme deutlich. Abweichend von der Variante "B 3" wurde daraufhin noch einmal geprüft, ob statt des vorgesehenen Neubaus eines Kessels mit gleichzeitigem Abriß der beiden alten Kohlekesselanlagen ein Umbau der beiden alten Anlagen auf Gas/Heizöl EL zweckmäßig sei. Die Untersuchung ergab, daß ein Umbau der vorhandenen Anlagen einen wesentlichen zeitlichen Vorteil bringt und kostengünstiger ist.

Allerdings gäbe es damit auf einige Zeit keine Kraft-Wärme-Kopplung. Von den SWG wird daher lediglich der Umbau eines Kohlekessels auf Gas/Heizöl EL als Übergangskapazität bis zur Fertigstellung einer neuen kohlebetriebenen Heizkraftwerksanlage und der Neubau einer Gasturbine betrieben.

6.2 Bauprogramm

Die Baumaßnahme soll in verschiedenen Abschnitten wie folgt verwirklicht werden:

6.2.1 Umbau der vorhandenen Kesselanlagen auf Brennstoffe Erdgas/Heizöl EL

Die vorhandenen Kesselanlagen I und II werden derzeit mit Steinkohle befeuert. Die Nennleistung je Kessel beträgt rd. 46 MW (insges. rd. 92 MW). Nach dem Umbau reduziert sich die Leistung eines Kessels um 8 MW auf 38 MW.

Vorgesehen ist, einen Kessel auf die Brennstoffe Erdgas/ Heizöl EL umzubauen. Der vorhandene Wanderrost soll luftdicht abgemauert werden.

Der zweite Kohlekessel wird 1989 stillgesetzt.

Die Kesselanlage III wird z.Z. in Mischfeuerung, und zwar auf der Basis Erdgas/Heizöl S betrieben. Die Nennleistung des Kessels beträgt rd. 53 MW; nach Umbau 48 MW.

Der zukünftige Betrieb dieser beiden Kessel soll auf der Basis Erdgas/ Heizöl EL erfolgen.

6.2.2 Neubau einer Gasturbine mit Abhitzeessel

Zukünftig soll die Grundlast der Wärmeversorgung für die JLU im Wege der Kraft-Wärme-Kopplung erfolgen.

Das "Teil-Energiekonzept Gießen " sah zwei Kohle-Wirbelschichtkessel mit Dampfturbinen vor.

Aufgrund der derzeitigen Energiepreissituation sowie im Hinblick auf die möglichen Erzeugungskapazitäten des Heizkraftwerkes und die notwendige kurze Bauzeit favorisieren die SWG den Einbau einer Gasturbine mit ca. 20 MW Wärmeleistung und 12 MW Generatorleistung. Bei der Verwendung von standardisierten Gasturbinenpackages benötigt der Bau einer solchen Anlage nur wenig Zeit. Daher könnte der Gasturbinen-Heizkraftwerksblock schon zur Heizperiode 1989/90 betriebsbereit sein. Mit den umgebauten Kesseln hätte damit das Heizkraftwerk eine Wärmeerzeugungskapazität von 106 MW.

Die Wärmehöchstlast des heutigen Fernwärmenetzes beträgt ca. 60 MW. Auch bei Ausfall der größten Wärmeerzeugungseinheit (48 MW) stehen noch 58 MW Wärmeleistung zur Verfügung, die im Notfall für den Betrieb ausreichen. Zeitgleich wird die Planung für einen Kohleheizkraftwerksblock fortgesetzt.

Das Fernwärmenetz kann bis zu einer Höchstlast von 140 MW ausgebaut werden (Kap. 6.2.5). Trotz des Zusammenschlusses mit dem Heizwerk US-Depot und den vorhandenen Kesselanlagen der Fachhochschule, des Psychiatrischen Krankenhauses und der Steubenkaserne wird dann die erwartete Höchstlast des Fernwärmenetzes von 140 MW bei Ausfall der größten Wärmeerzeugungsanlage (48 MW) nicht mehr sicher abgedeckt werden können. Spätestens zu diesem Zeitpunkt muß der Kohleheizkraftwerksblock zur Verfügung stehen.

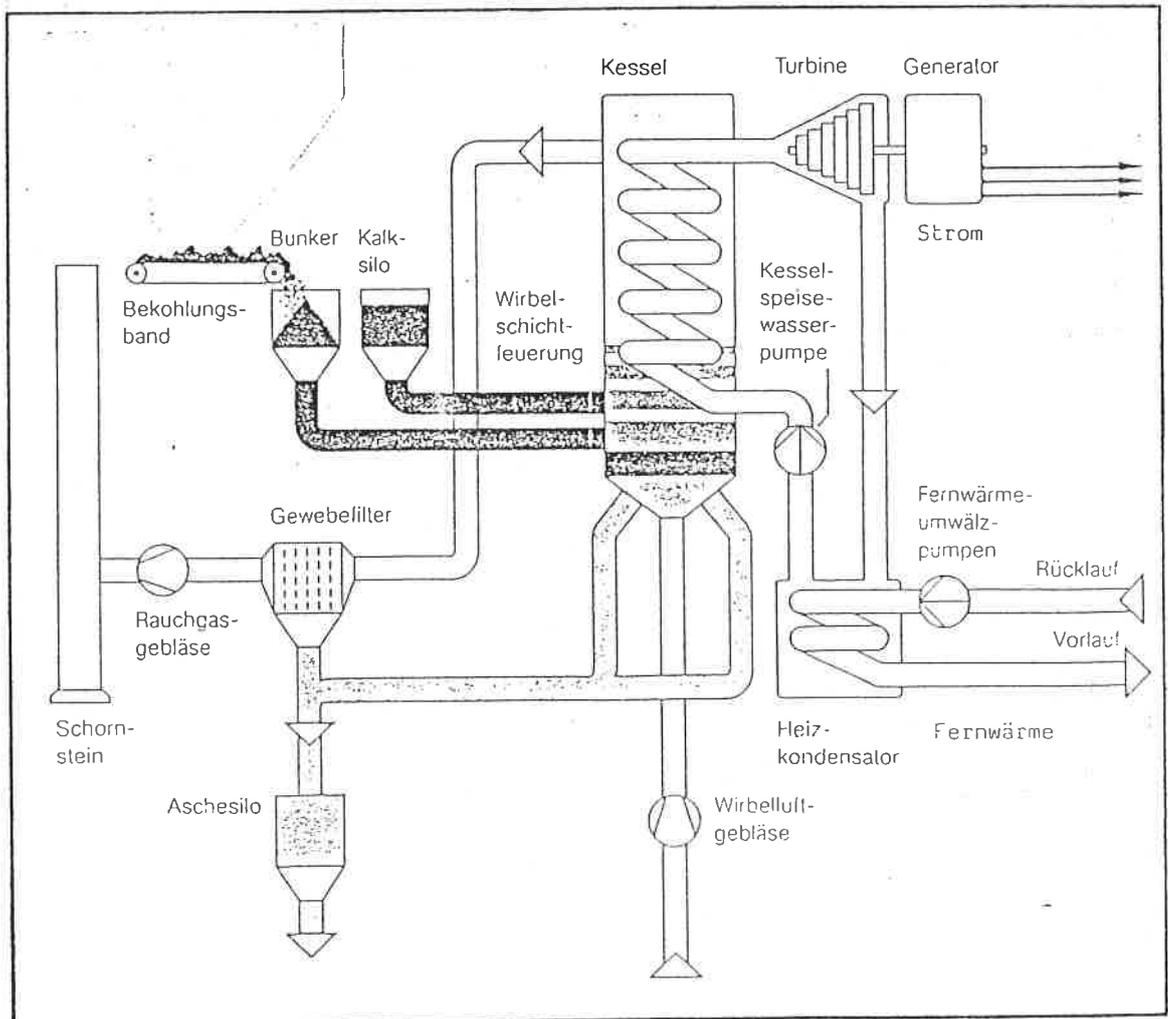
6.2.3 Neubau des Kohleheizkraftwerksblocks

Auf dem Gelände des Heizkraftwerkes wird ein Kohle-Kraftwerksblock mit einer elektrischen Leistung von 7 MW und einer Wärmeleistung von 25 MW installiert.

Für die wirtschaftliche und umweltfreundliche Umwandlung der Steinkohle in Strom und Wärme wird der Kraftwerksblock mit einer Wirbelschichtfeuerung ausgestattet. Die Entschwefelung findet direkt in der Feuerung durch Zugabe von Kalk statt.

Der Heizkraftwerksprozeß

Abb.5



Nach dem Wärmeverbund des HKW Universität mit dem HW Fachhochschule und dem HKW US-Depot ist eine Wärmehöchstlast von ca. 140 MW zu erwarten.

Folgende Heizkraftwerke stehen dann nach dem Bau des Kohleheizkraftwerksblocks für die Deckung des Wärmebedarfs zur Verfügung:

HKW Universität	48 MW + 38 MW	Spitzenkessel
	20 MW	Gasturbine
	<u>25 MW</u>	Kohlekessel mit Dampfturbine
	131 MW Gesamtleistung (Engpaßleistung 83 MW)	

HKW US Depot	4 x 7 MW	Spitzenkessel
	<u>7,7 MW</u>	Gasturbine
	35,7 MW Gesamtleistung (Engpaßleistung 28 MW)	

HW Fachhochschule	12 MW	Kesselleistung
HW Steubenkaserne	10 MW	Kesselleistung
HW Psychiatr. Krankenhaus	<u>7 MW</u>	Kesselleistung

Summe 195,7 MW

Bei Ausfall der größten Kesselanlage von 48 MW steht immer noch eine Wärmeerzeugungskapazität von 147,7 MW zur Verfügung.

Die Wärmeversorgung ist damit gesichert.

6.2.4 Optimierung des vorhandenen Wärmeverteilungsnetzes und Umbau der Hausübergabestationen

Die Wärmeübertragung zum Klinikum erfolgt derzeit überwiegend in Form von Dampf. Im Zuge der Optimierung soll das Dampfleitungsnetz auf Heißwassernetz umgebaut werden. Angestrebt werden niedrigere Vor-/Rücklauftemperaturen von etwa 130° C / 80° C mit dem Ziel, die Wärmeverluste im Leitungsnetz deutlich zu senken, um dadurch letztendlich Primärenergie und Kosten zu sparen. In diesem Zusammenhang müssen auch die Hausübergabestationen erneuert werden.

Neben dem Umbau auf der Primärseite sind auch Änderungen und Erneuerungen auf der Sekundärseite notwendig.

Soweit in Zukunft noch Dampf benötigt wird (z.B. Wäscherei, Küche, Befeuchtungseinrichtungen der RLT-Anlagen, Sterilisatoren) soll aus wirtschaftlichen Gründen die Dampferzeugung dezentral, d.h. direkt am Verbrauchsort erfolgen.

6.2.5 Erweiterung des Wärmeverteilungsnetzes und Anschluß neuer Verbraucher

Entsprechend der Nachfrage soll das Wärmeverteilungsnetz planmäßig erweitert werden. Die Wärmeversorgungsnetze ("Wärme-Inseln") der Universität, der Fachhochschule und des US-Depots werden miteinander verbunden.

Folgende Gründe sprechen für einen Wärmeverbund zwischen den Heizkraftwerken:

- Die Versorgungssicherheit wird durch den Verbund erhöht.
- Es ist nicht in jedem Heizwerk ein eigener Reserve- bzw. Spitzenheizkessel erforderlich.
- An das Verbundsystem können noch weitere Wärmekunden angeschlossen werden.
- Durch den Betrieb eines Heizwerkes im Vollastbereich, statt 3 Heizwerke im Teillastbereich, wird ein höherer Wirkungsgrad und eine geringere Umweltbelastung erreicht.

Gegenwärtig besteht beim Uniheizwerk eine Anschlußleistung von 144 MW.

Die Erweiterung des Fernwärmenetzes ist in 5 Bauabschnitten vorgesehen:

Bauabschnitt 1

1.1	Amt für Verteidigungslasten	0,20 MW
1.2	Ostschule	2,00 MW
1.3	Sanitätsdepot	0,80 MW
1.4	St.-Josephs-Krankenhaus	0,85 MW
1.5	Polizeigebäude	2,80 MW
0.10	Fachhochschule	14,50 MW
		<u>21,15 MW</u>

Bauabschnitt 2

2.1	Lärchenwäldchen	1,00 MW
2.2	Bergkaserne	4,60 MW
2.3	Sportzentrum Uni	4,60 MW
0.11	Pendleton Barracks, Dulles Village Class II und IV	12,90 MW
0.12	Marshall Village	11,70 MW
0.13	US-Depot	50,00 MW
		<u>84,80 MW</u>

Bauabschnitt 3

3.1	Landratsamt	0,80 MW
3.2	Gesundheitsamt	0,40 MW
3.3	Behördenzentrum	1,00 MW
3.4	Kongreßhalle	1,20 MW
3.5	Stadttheater	1,20 MW
3.6	Dachcafé	1,00 MW
3.7	Landeszentralbank u. Hotel Steinsgarten	2,00 MW
3.8	AOK	0,80 MW
3.9	Liebigschule	1,20 MW
3.10	Universitätszentrum	5,00 MW
3.11	Finanzamt	1,00 MW
3.12	Class I	1,00 MW
		<u>16,60 MW</u>

Bauabschnitt 4

4.1	Steubenkaserne	10,00 MW
-----	----------------	----------

Bauabschnitt 5

5.1	Albert-Schweitzer-Schule	1,00 MW
5.2	Studentenwerk	1,20 MW
5.3	Studentendorf Eichendorffring	1,00 MW
5.4	Siedlung Eichendorffring	2,00 MW
5.5	Psychiatrisches Krankenhaus	3,50 MW
		<u>8,70 MW</u>

Bezogen auf das Uni-HKW bedeutet dies eine Anschlußwert-
erhöhung von insgesamt 141,25 MW.

Diese gesamte Fernwärmeanschlußleistung innerhalb des
Leitungsverbundes beträgt dann 286 MW. Der Leitungsverbund
und die möglichen Fernwärmekunden sind in Karte (s. Anlage,
Abb.4) eingezeichnet.

6.2.6 Fernwärmeinseln

Sowohl wegen der Wärmedichte als auch aufgrund der noch
vorhandenen Einzelfeuerungsanlagen bietet sich die West-
stadt für den Aufbau weiterer Fernwärmeinseln an.

Dazu sollen Blockheizkraftwerke errichtet werden. Später
können sie erforderlichenfalls an die Verbundschiene ange-
hängt werden.

Geplant sind:

- BHKW Leimenkauter Weg (Baubeginn 1988)
(Versorgung der Gebäude im Leimenkauter Weg, Läufer-
röder Weg und des Neubaugebietes Schützenstraße)
- BHKW Hardtallee/Kropbacher Weg
(Versorgung der Hochhäuser in der Hardtallee und im
Kropbacher Weg)
- BHKW Pater-Delp-Straße
(Versorgung der Hochhäuser Pater-Delp-Straße und
des KGRZ)

Nach Fertigstellung werden diese Blockheizkraftwerke auch
zur Stromerzeugung für die Stadt Gießen zur Verfügung
stehen(s. Tabelle 6).

6.3 Z U S A M M E M F A S S U N G

In Tabelle 4 sind die zur Zeit schon betriebenen Heiz- bzw. Blockheizkraftwerke, ihre thermischen Leistungen sowie die geplanten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen bis zum Jahre 2000 aufgelistet. Auch sind die erzeugten Wärmemengen und die geschätzten Inbetriebnahmezeiten darin aufgeführt.

Wenn alle geplanten Heizkraftwerke in Betrieb sind, kann im Jahre 2000 mit diesen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen eine thermische Leistung von ca. 57,4 MW_{th} erzeugt werden. Bei geschätzten jährlichen Betriebsstunden von 3.000 bis 8.000 h, wird mit der Kraft-Wärme-Kopplung eine Wärmemenge von ca. 322 GWh/a in der Stadt Gießen produziert.

Bezogen auf den 1982 ermittelten Gesamtwärmebedarf der Stadt Gießen von ca. 970 GWh/a*) wird nach dieser Hochrechnung ca. 33 % des Wärmebedarfs im Jahre 2000 mittels Kraft-Wärme-Kopplungen in städtischen Heizkraftwerken erzeugt werden. Die stromseitigen Auswirkungen sind in Abschnitt 7.2 erläutert.

*) Bedingt durch aktive und passive Sparmaßnahmen wird im Jahre 2000 etwa der gleiche Wärmebedarf angenommen.

Heizkraftwerke/Blockheizkraftwerke im Jahr 2000

Standort	therm. Leistung der HKW/BHKW	erwartete Betriebsstunden jährlich	Erzeugte Wärmemengen* durch Kraft/Wärme- Kopplung/ (MWh/a)	Betrieb	Bemerkungen
Ringallee	520 kW	6.000	3.120	seit 1982	BHKW
Westbad	1.320 kW	5.000	6.600	seit 1984	BHKW
US-Depot	7.700 kW	5.000	38.500	seit 1988	HKW
Universität)	20.000 kW	3.000	60.000	ab 1989	Gasturbine
")	25.000 kW	8.000	200.000	ab 1992	Kohlekessel
Hardtallee	320 kW	5.000	1.600	ab 1993	BHKW
Kropbacher Weg	520 kW	5.000	2.600	ab 1993	BHKW
Pater-Delp-Str.	520 kW	5.000	2.600	ab 1994	BHKW
Leimenkauter Weg	520 kW	5.000	2.600	ab 1989	BHKW
Kläranlage	940 kW	5.000	4.700 MWh	ab 1988	BHKW
	57.360 kW		322.320 MWh/a		

=====
 322.320 MWh/a
 =====

Tabelle 4

* ohne Spitzenkessel

7. Die Stromversorgung

7.1 Die Entwicklung der Stromversorgung seit 1901

Die Stromversorgung in der Stadt Gießen begann im Jahre 1901. In Tabelle 5 sind die bedeutendsten Ereignisse aufgeführt. Mit der wachsenden wirtschaftlichen Entwicklung wurde der Ausbau der Versorgungsnetze planmäßig betrieben. In allen Zeiten waren die Stadtwerke in der Lage, den Strombedarf zu decken.

Die nutzbare Stromabgabe der Stadt betrug 1986 ca. 357 GWh; die höchste Netzbelastung ca. 65 MW.

Durch Energiesparmaßnahmen, die vor allem von den Sondervertragskunden gezielt betrieben werden, und die intensive Beratung und Information der Tarifkunden ist zu erwarten, daß der jährliche Zuwachs geringer als bisher ausfallen wird.

Tabelle 5

Entwicklung der Stromversorgung seit 1901

- | | |
|------|--|
| 1901 | Inbetriebnahme des Elektrizitätswerkes
Installierte Leistung: 580 kW
(Lahn-Wasserkraftwerk 100 kW und Gasmotoren-
Kraftwerk 480 kW) |
| 1909 | Aufnahme des elektrischen Straßenbahnbetriebes
in Gießen |
| 1911 | Aufstellung weiterer Generatoren, insgesamt 800 kW,
die von Dampfmaschinen angetrieben wurden.

Beginn der Umstellung der Versorgungsnetze von
Gleich- auf Drehstrom |
| 1918 | Stromlieferungsvertrag mit Buderus Wetzlar |
| 1925 | Stromlieferungsvertrag mit Preußischen Kraftwerken
"Oberweser" |
| 1957 | Stromlieferungsvertrag mit Preußischen Elektrizitäts-
Aktiengesellschaft, Hannover |
| 1986 | Stromlieferungsvertrag mit der PreußenElektra-Aktien-
gesellschaft, Hannover |
| 1987 | Bezug aus dem 110-kV-Netz der PreußenElektra |

7.2 Künftige Stromversorgung der Stadt Gießen

Durch den weiteren Bau von Kraft-Wärme-Kopplungen bei der Wärmeerzeugung wird künftig der Anteil der eigenen Stromerzeugung, der z.Z. noch ca. 8 % der Netz-höchstlast beträgt, erheblich steigen. Die mögliche Eigenstromerzeugung der Stadt Gießen ist in der Tabelle 6 dargestellt.

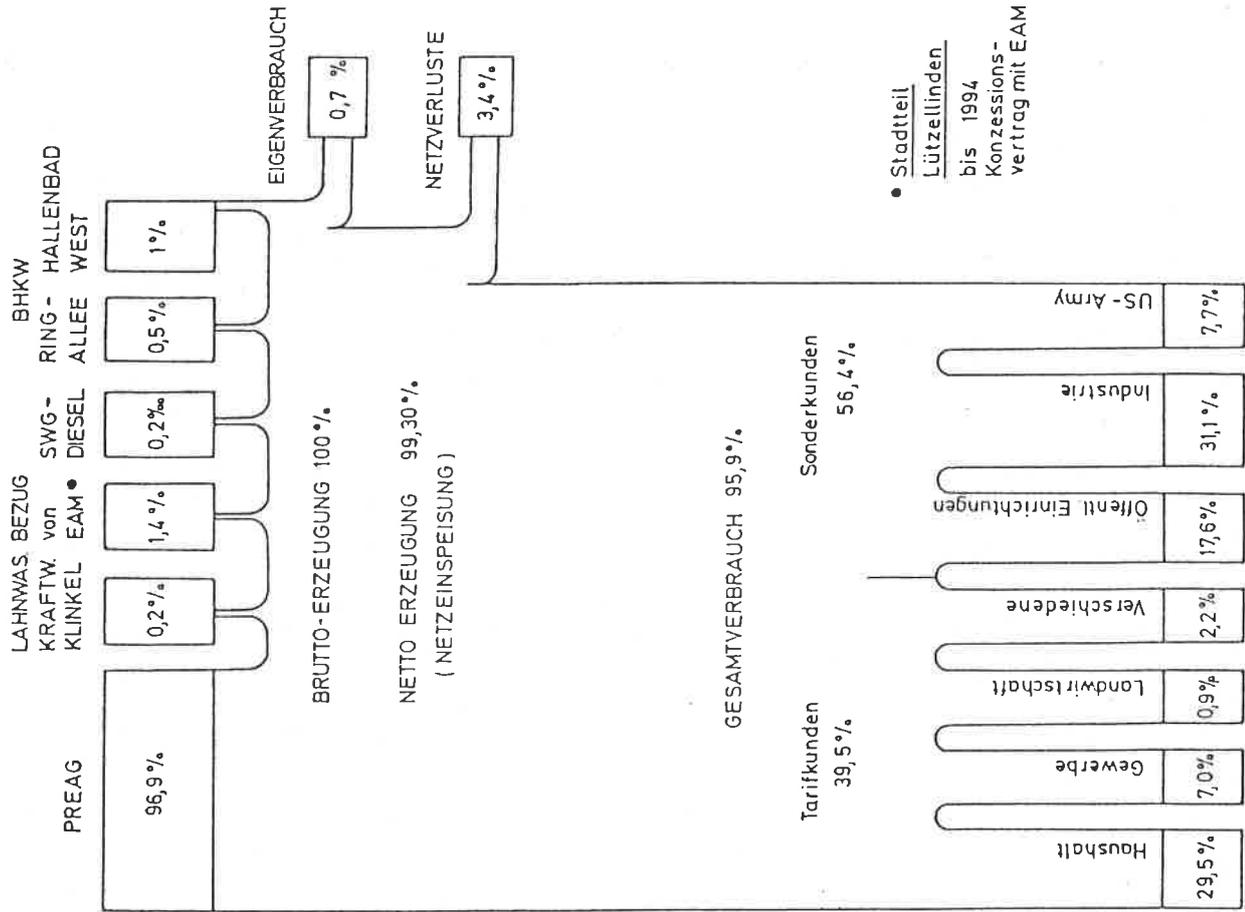
Die Verteilung der elektrischen Arbeit ist auf dem folgenden Elektrizitätsflußbild des Jahres 1986 (Abb. 6) deutlich gemacht. An der Bruttostromerzeugung von ca. 372 GWh ist der Lieferant der Stadtwerke Giessen, die PreußenElektra AG, mit 96,9 % beteiligt. Das heißt, daß 1986 nur etwas mehr als 1,7 % im Bereich der Stadt Gießen selbst erzeugt wurden. Weitere 1,4 % liefert die EAM.

Die Eigenerzeugung erfolgt in der Stadt Gießen mit folgenden Anlagen:

- Lahnkraftwerk Klinkel*
- BHKW Hallenbad Ringallee
- BHKW Westbad
- SWG Diesel
- HKW US-Depot.

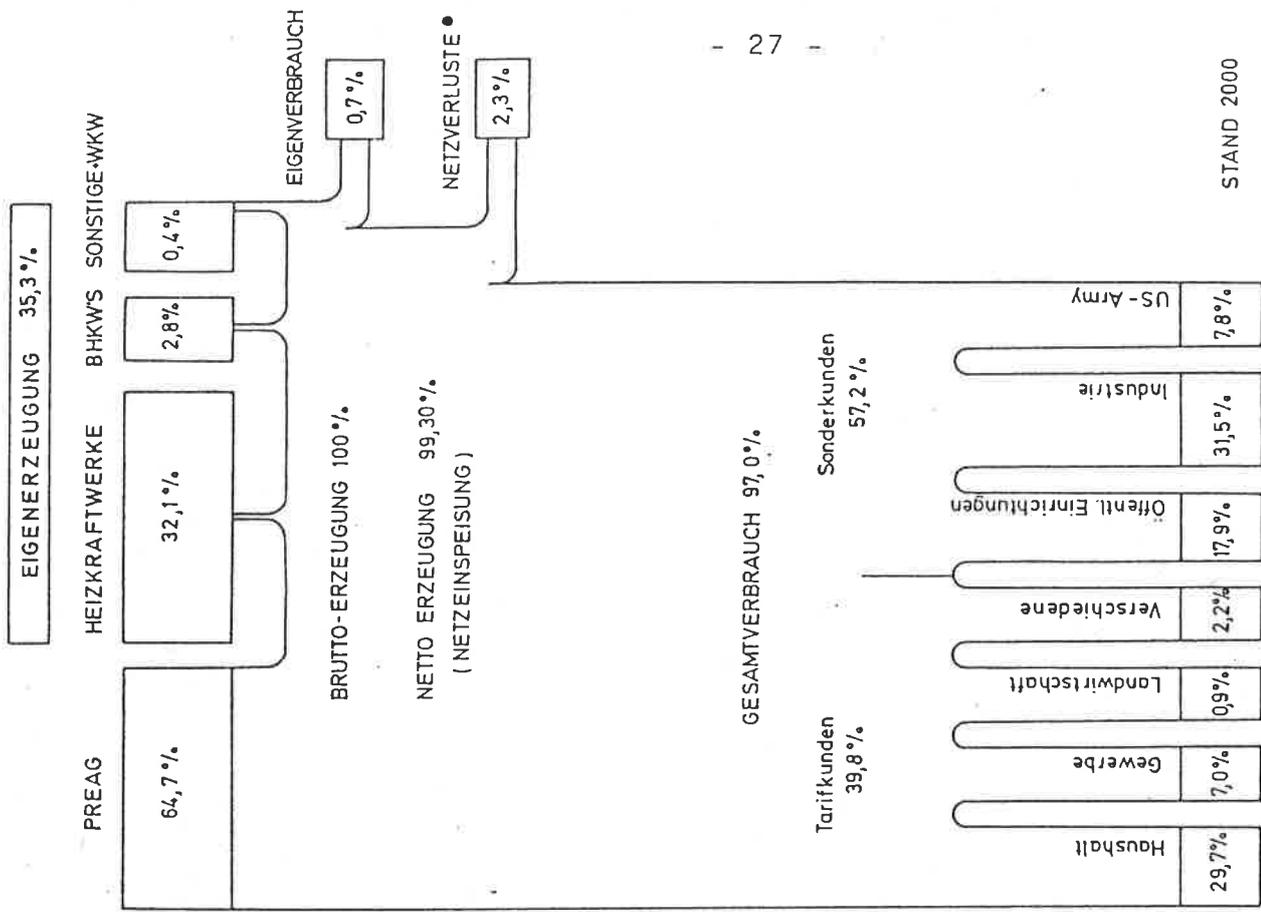
Damit wird die selbsterzeugte elektrische Arbeit 1988 auf etwa 7 % ansteigen.

* privater Betreiber



STAND 1986

ELEKTRIZITÄTSFLUSSBILD DER VERTEILTEN ELEKTRISCHEN ARBEIT



• durch die Dezentralisierung der Energieerzeugung wurden 1/3 weniger Netzverluste angenommen.

STAND 2000

VORAUSSICHTLICHES FLUSSBILD DER ELEKTR. ARBEIT

Tabelle 6

**Stromerzeugung in der Stadt Gießen
im Jahre 2000**

Erzeuger	elektr. Leistung (kW)	elektr. Arbeit (MWh/a)	im Betrieb seit / ab
Lahnkraftwerk Klinkel	120	800	vor 1970
BHKW Ringallee	300	1.800	seit 1982
BHKW Westbad	750	3.750	seit 1984
HKW US-Depot	4.000	20.000	ab 1988
BHKW Kläranlage	480	2.400	ab 1988
Lahn-Wasserkraftwerk	100	800	ab 1989
BHKW Leimenkauter Weg	310	1.550	ab 1989
HKW Universität a) Gasturbine	12.000	36.000	ab 1989
HKW Universität b) Dampfturbine	7.000	56.000	ab 1992
BHKW Hardtallee	180	900	ab 1993
BHKW Kropbacher Weg	310	1.550	ab 1993
BHKW Pater-Delp-Straße	310	1.550	ab 1994
	25.860 kW	127.100 MWh/a	
	=====	=====	

Für das Abfahren der Stromspitzen und das Vorhalten von Reserveleistung bei Ausfall der o.g. BHKW-Aggregate stehen folgende Notstromdiesel zur Verfügung:

- Uni-Diesel	2.600 kW
- Fernmeldeamt	1.000 kW
- US-Diesel	350 kW
- SWG-Diesel	1.000 kW
- SWG-Diesel	400 kW
- Kläranlage	1.100 kW
	<u>6.450 kW</u>

Bei den Verbrauchern ist zu erkennen, daß mehr als 1/3 der Energie von der Industrie und anderen Großkunden benötigt wird.

In den Abbildungen 8 bis 10 ist die Entwicklung des Strombedarfs und der kommunalen Eigenerzeugung durch Einsatz von Blockheizkraftwerken und anderen Stromerzeugern im Stadtbereich Gießen mit einer Hochrechnung bis zum Jahr 2000 aufgezeigt.

Nach Ausführung dieser vorgenannten Planungen kann dann die Stadt Gießen ca. 32 % ihres Leistungsbedarfs und ca. 31 % ihres Strombedarfs mit eigenen Stromerzeugungsanlagen (Tabelle 6) erzeugen. Bei der Hochrechnung bis zum Jahre 2000 wurden ab 1987 jährliche Zuwachsraten von 1 % zugrunde gelegt.

Im Bereich der regenerativen Energiegewinnung wird neben dem Einsatz des geplanten Wasserkraftwerkes an der Lahn eine Stromerzeugung mit Klärgas geplant. Die Anlage im Klärwerk der Stadt Gießen soll noch 1988 mit einer elektrischen Leistung von 480 kW in Betrieb gehen.

Die Stromerzeugung mit Sonnenenergie wird mit einem Zuschuß zu den Investitionskosten durch die Stadtwerke gefördert.

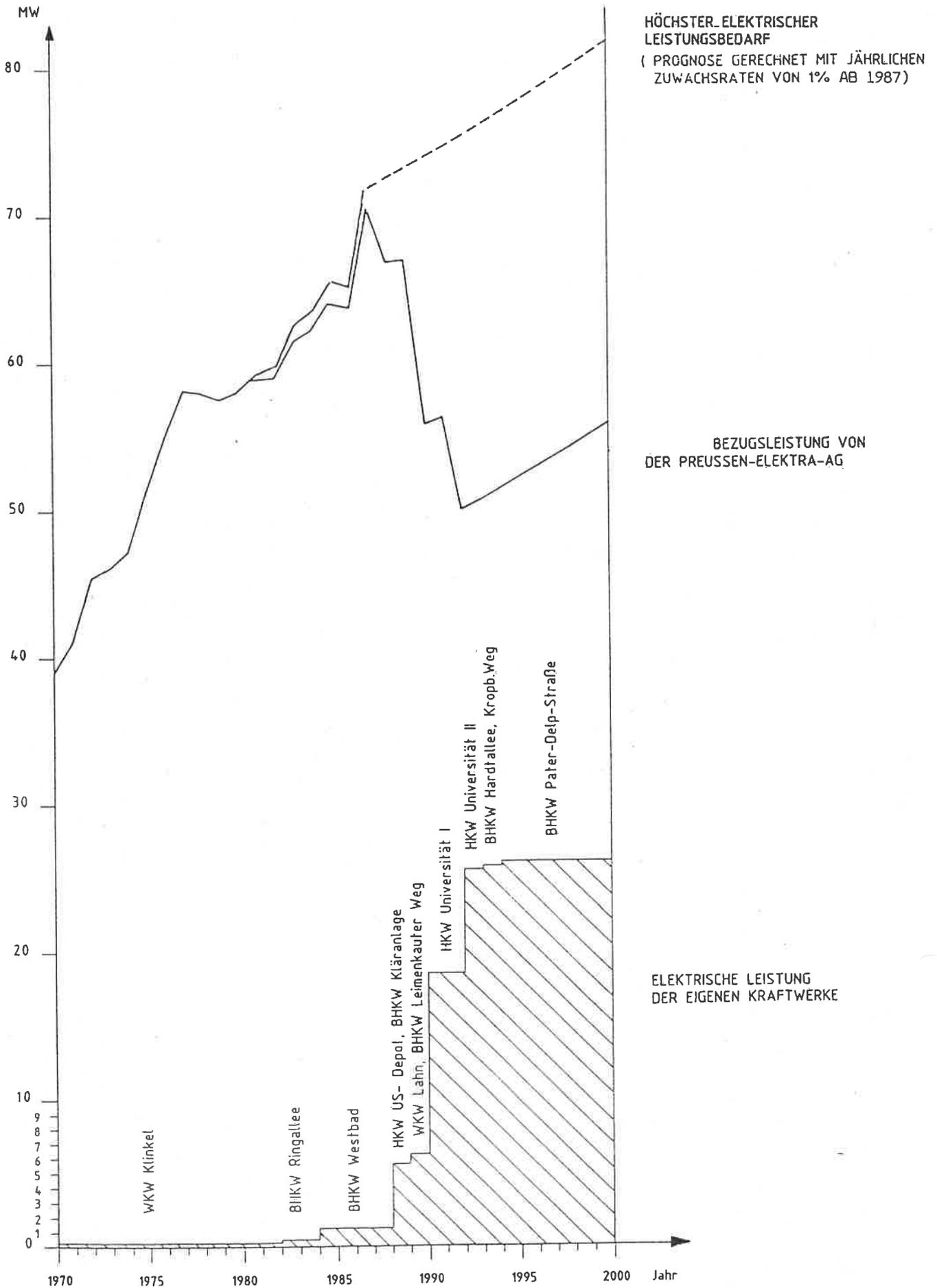


Abb. 8 Entwicklung der elektr. Leistung in der Stadt Gießen

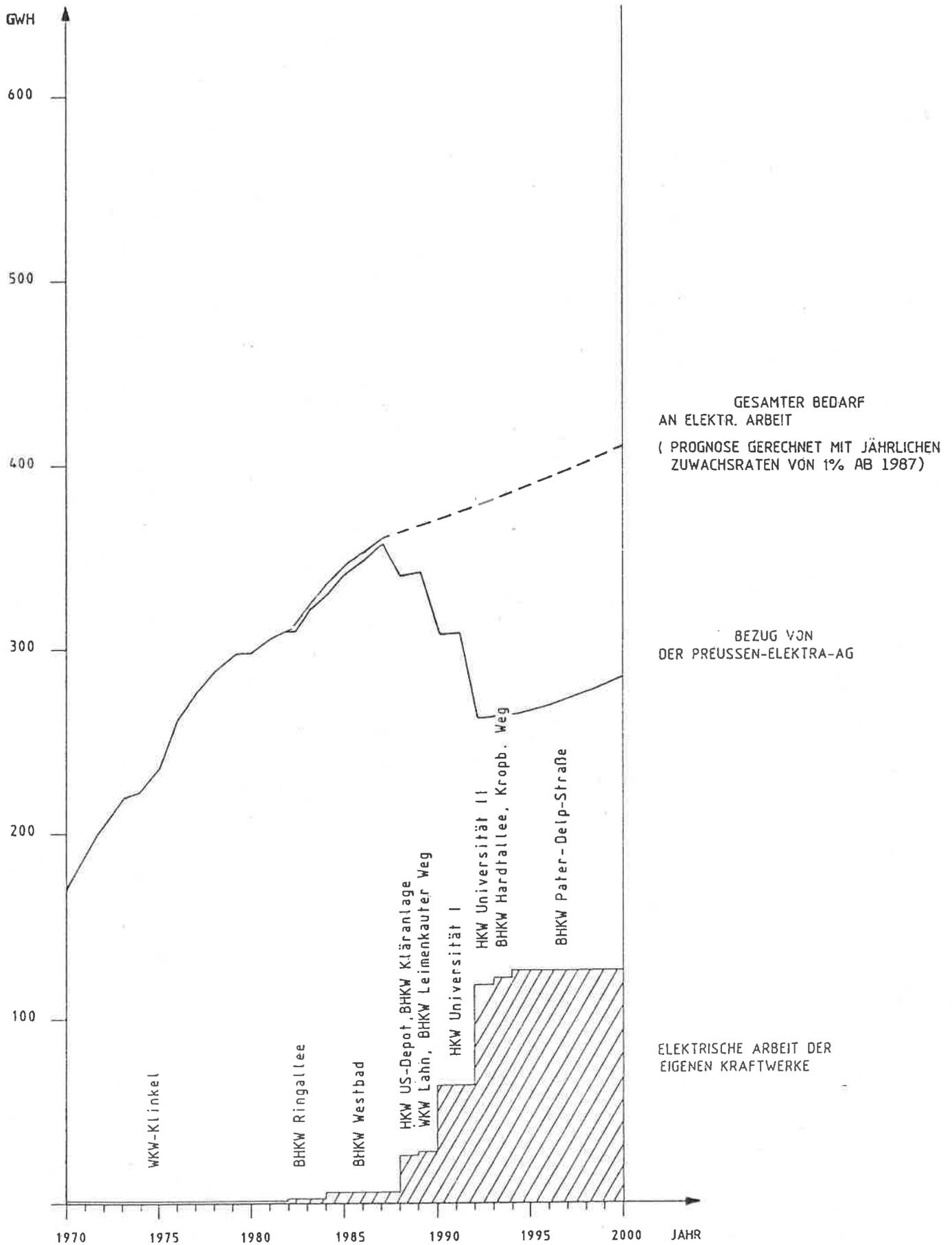
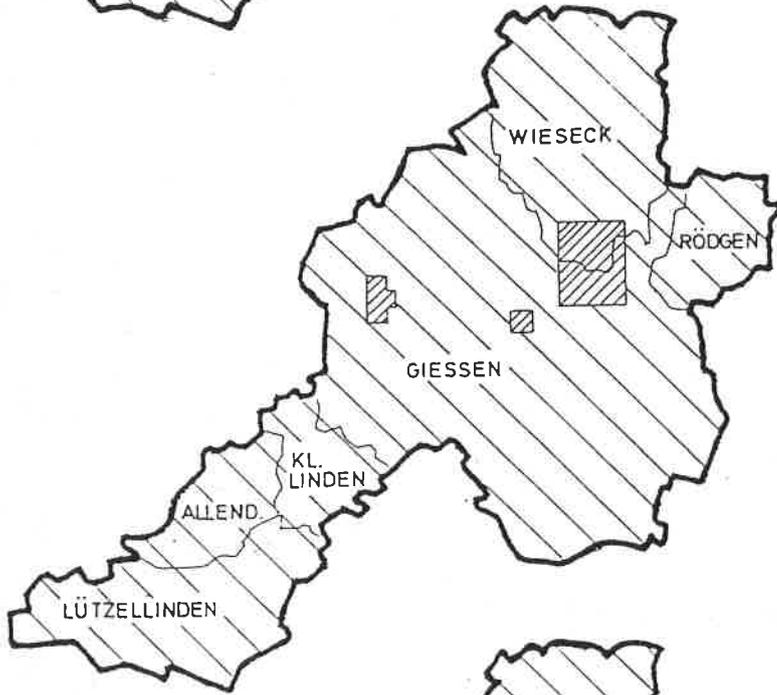


Abb 9 Entwicklung der elektr. Arbeit in der Stadt Gießen



vor 1982



1988



2000

-  VERSORGUNG DURCH DIE PREAG / EAM
-  EIGENVERSORGUNG

AUSBAU DER EIGEN-
VERSORGUNG DER
STADT GIESSEN

7.3 Stromtarife

Es wird die Einführung eines Tarifsystems angestrebt, das folgende Zielsetzungen erfüllt:

1. Das Tarifsystem soll die energiepolitischen Ziele einer sparsamen und rationellen Stromverwendung fördern.
2. Das Tarifsystem soll die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen berücksichtigen.
3. Die Änderung des Tarifsystems soll sozial ausgewogen erfolgen.
4. Das Tarifsystem soll kundenfreundlich sein.
5. Das Tarifsystem soll so strukturiert sein, daß künftig Tarifaufnahmen entfallen.

Nach Schaffung der rechtlichen Voraussetzungen ist für die Stadt Gießen ein Tarifsystem zu entwickeln, das die Vorgaben dieses Gesamtenergiekonzeptes beachtet.

8. Die Gasversorgung

8.1 Die Entwicklung der Gasversorgung seit 1856

Die Gasversorgung in der Stadt Gießen wurde bereits im Jahre 1856 aufgenommen.

In der nachfolgenden Tabelle sind alle bedeutenden Ereignisse aufgelistet.

- | | |
|------|---|
| 1856 | Inbetriebnahme der Gasfabrik am "Neuenweger Tor" und der Gasbeleuchtung in der Stadt Gießen durch die Betreiberfirma Riedinger |
| 1862 | Übernahme des Gaswerkes durch Herrn August Hess; Umstellung der Gaserzeugung von Nadelholz auf Steinkohle; Durchführung einer Petroleumslampen-Umtauschaktion, um den Gasverkauf zu steigern. |
| 1886 | Übernahme des Gaswerkes durch die Stadt Gießen als städtischer Eigenbetrieb |
| 1969 | Umstellung auf Erdgas;
Abschluß eines Gaslieferungsvertrages mit der Ruhrgas AG Essen. |

Ab diesem Zeitpunkt ist eine relativ hohe Steigerungsrate des Gasbezuges zu verzeichnen. Von damals ca. 20 Mio m³ stieg der Gasverbrauch bis 1985 auf ca. 99 Mio m³ um das ca. 5fache an. Dieser starke Anstieg wird sich in dem bisherigen Maße nicht mehr fortsetzen, da der größte Teil von Gießen, mit Ausnahme von Teilen der Stadtteile Rödgen und Lützellinden, inzwischen an das Gasnetz angeschlossen ist.

8.2 Künftige Gasversorgung der Stadt Gießen

Durch den vorgesehenen Bau von Kraft-Wärme-Kopplungen in Gießen wird eine günstigere Ausnutzung der eingesetzten Primärenergie angestrebt.

Bei zumindest kleineren Heizkraftwerken wird das schon aus ökologischen und technischen Gründen Erdgas sein; in größeren Heizwerken, wie im geplanten Heizkraftwerk Leihgesterner Weg, soll für die Wärmeerzeugung neben Kohle auch Erdgas eingesetzt werden.

In Abb. 11 ist die Entwicklung des Gasverbrauches in Gießen in den letzten 10 Jahren mit einer Hochrechnung bis zum Jahre 2000 dargestellt. Daraus ersieht man, daß zumindest in den kommenden Jahren der Gasbedarf in Gießen noch steigen wird.

Als bedeutende Gaskunden kommen 1988 das US-Depot und auch das Uni-Heizwerk hinzu, die ihren Wärmebedarf vorher vorwiegend mit Kohle gedeckt haben.

In Tabelle 7 sind die möglichen Gas-Großkunden aufgelistet.

Tabelle 7

Potentielle größere Gaskunden

	zusätzlicher Gasbedarf (GWh/a)
1. Fernmeldeamt Liebigstraße	2,8
1. Altes Postgebäude Bahnhofstraße	2,8
3. Neubau Postgebäude Bahnhofstraße	4,0
4. Wohnbau-Gebäude Eichgärtenallee	2,4
5. BHKW Leimenkauter Weg	5,5
6. BHKW Hardtallee	3,5
7. BHKW Kropbacher Weg	5,5
8. BHKW Pater-Delp-Straße	5,5
	<hr/>
	32,0 GWh/a

Dagegen werden sich, begünstigt durch den vorgesehenen Fernwärme-Verbund (HKW Leihgesterner Weg / US-Depot / FH), auch einige größere Gaskunden an das FW-Netz anschließen und so als Gaskunden verlorengelassen. Diese Großkunden sind in Tabelle 8 aufgeführt.

Ebenso wird voraussichtlich ab 1993 die Grundlast des Uniheizkraftwerks wieder mit Kohle erzeugt.

Tabelle 8

Folgende Großkunden, die bereits mit Gas versorgt werden, könnten bis zum Jahre 2000 an das Fernwärmenetz angeschlossen werden:

	verminderter Gasbedarf (GWh/a)
1. Psychiatrisches Krankenhaus	12
2. Ostschule	5
3. Fachhochschule mit vorhandenem Fw-Netz	15
4. US-Depot mit vorhandenem Fw-Netz	18
5. Inbetriebnahme Kohlefeuerung Uni-HKW	<u>114,0</u> (ab 1993)
	164 GWh/a

Die durch den Anschluß an das Fernwärmenetz frei werdenden Gasleitungs-Kapazitäten werden als Transportleitungen für die Gasverteilung weiterhin benötigt.

Per Saldo bedeuten die Zugänge (Tab. 7) und Abgänge (Tab. 8) 1994 einen voraussichtlichen Gasverbrauch von ca. 1.190 GWh, der bis zum Jahre 2000 auf ca. 1.270 GWh ansteigen wird (s. Abb 11).

In Abb. 12 ist das Flußbild der Gasversorgung der Stadt Gießen aus dem Jahre 1986 dargestellt. Man erkennt den hohen Anteil der Industrie am Gasverbrauch (rd. 50 %).

ENTWICKLUNG DES GASBEDARFS
IN GIESSEN SEIT 1970 UND
PROGNOSE BIS 2000

(GWh)

1400

1300

1200

1100

1000

900

800

700

600

500

1970

1975

1980

1985

1990

1995

2000

(JAHR)

BHKW US-DEPOT, BHKW KLÄRANLAGE,

BHKW LEIHENK. WEG

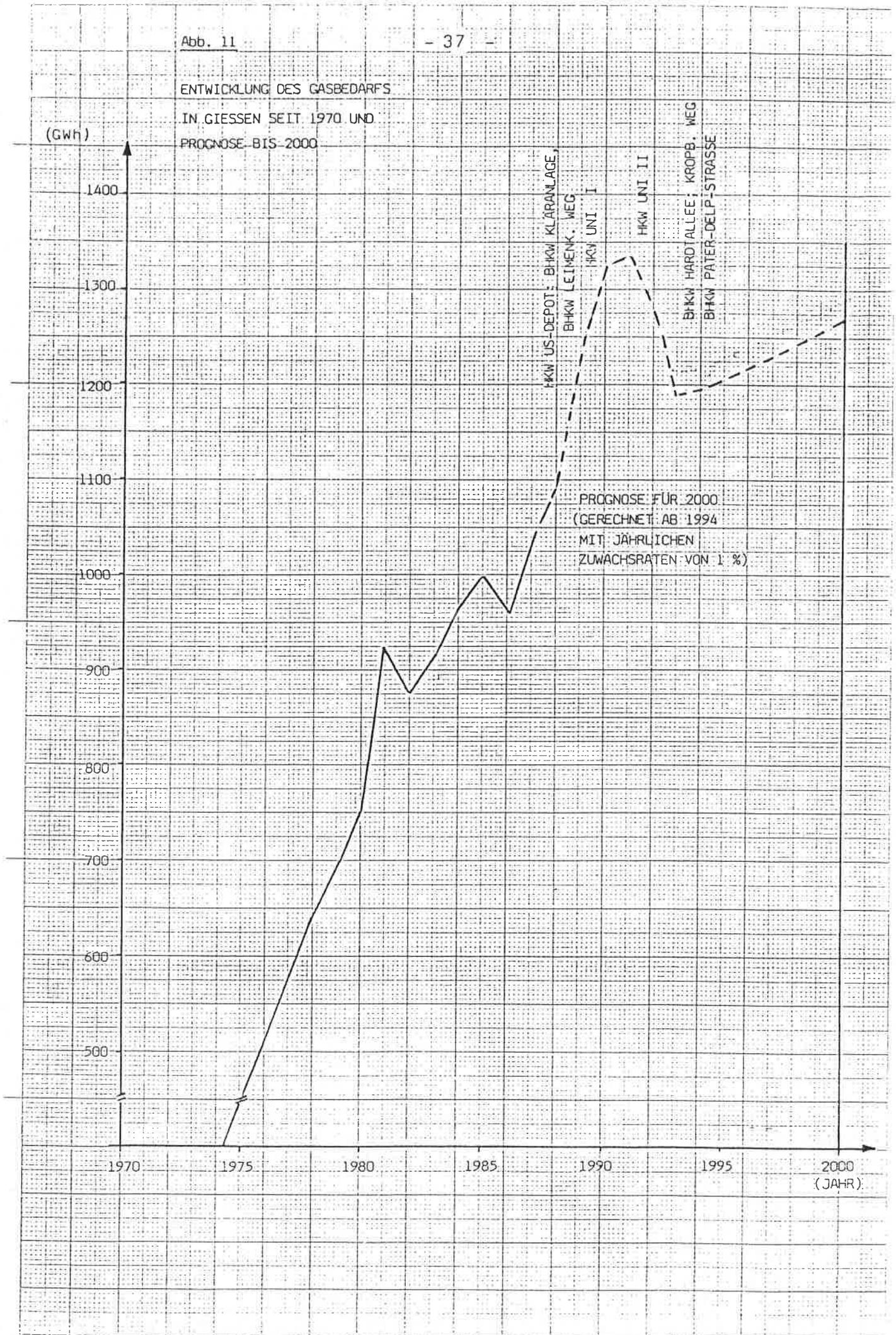
BHKW UNI I

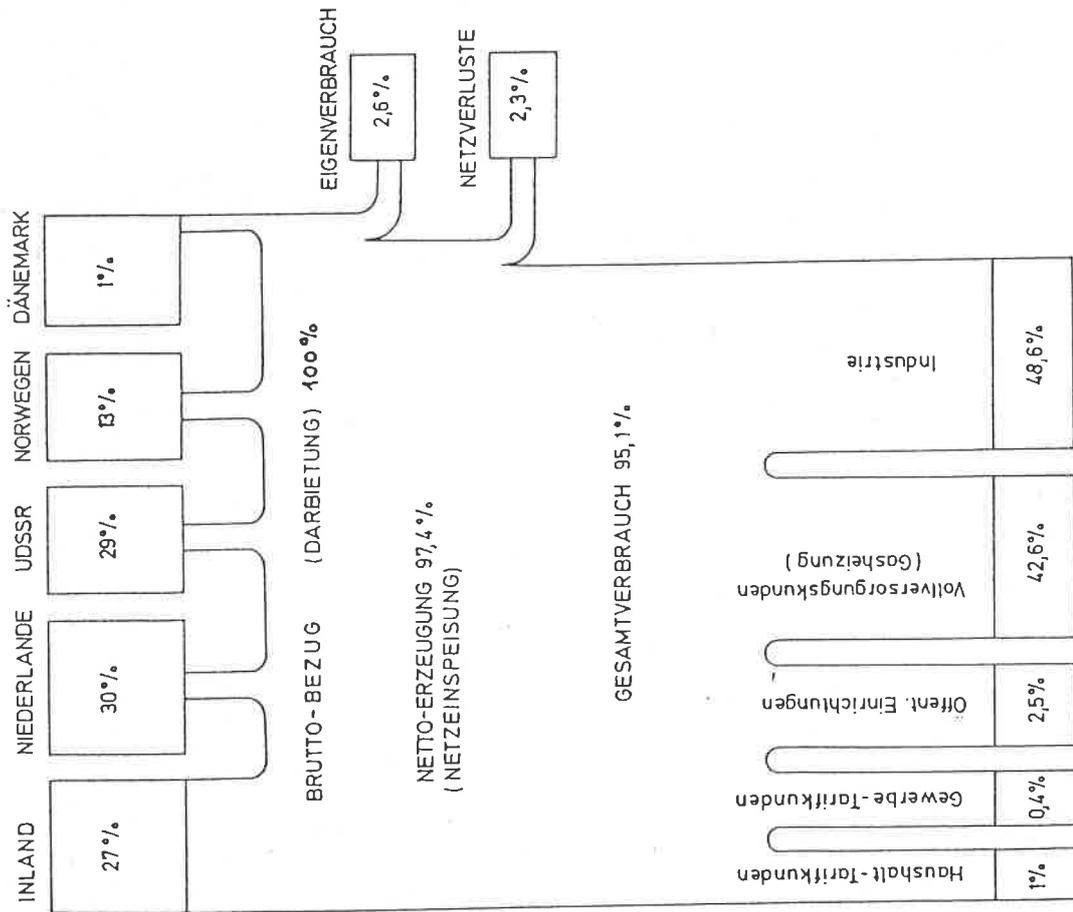
BHKW UNI II

BHKW HARDTALLEE, KROFB. WEG

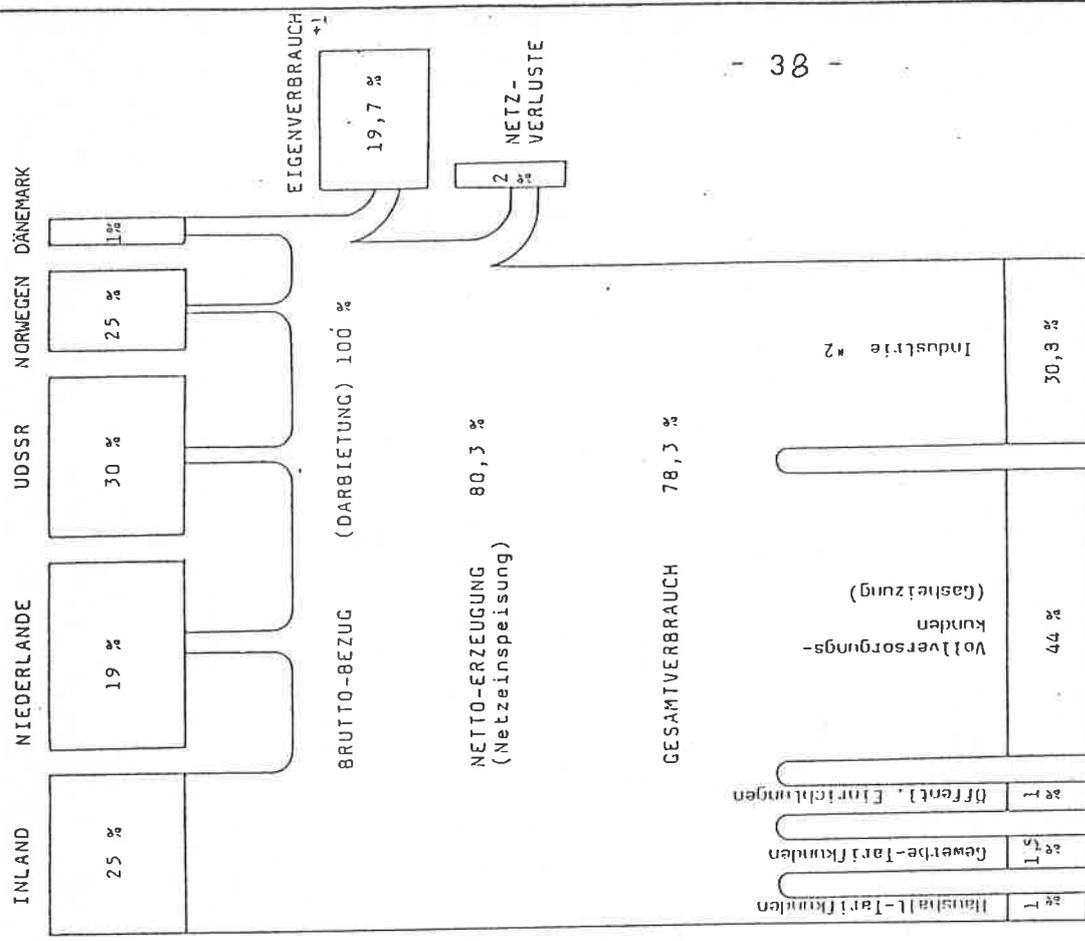
BHKW PATER-DELF-STRASSE

PROGNOSE FÜR 2000
(GERECHNET AB 1994
MIT JÄHRLICHEN
ZUWACHSRATEN VON 1 %)





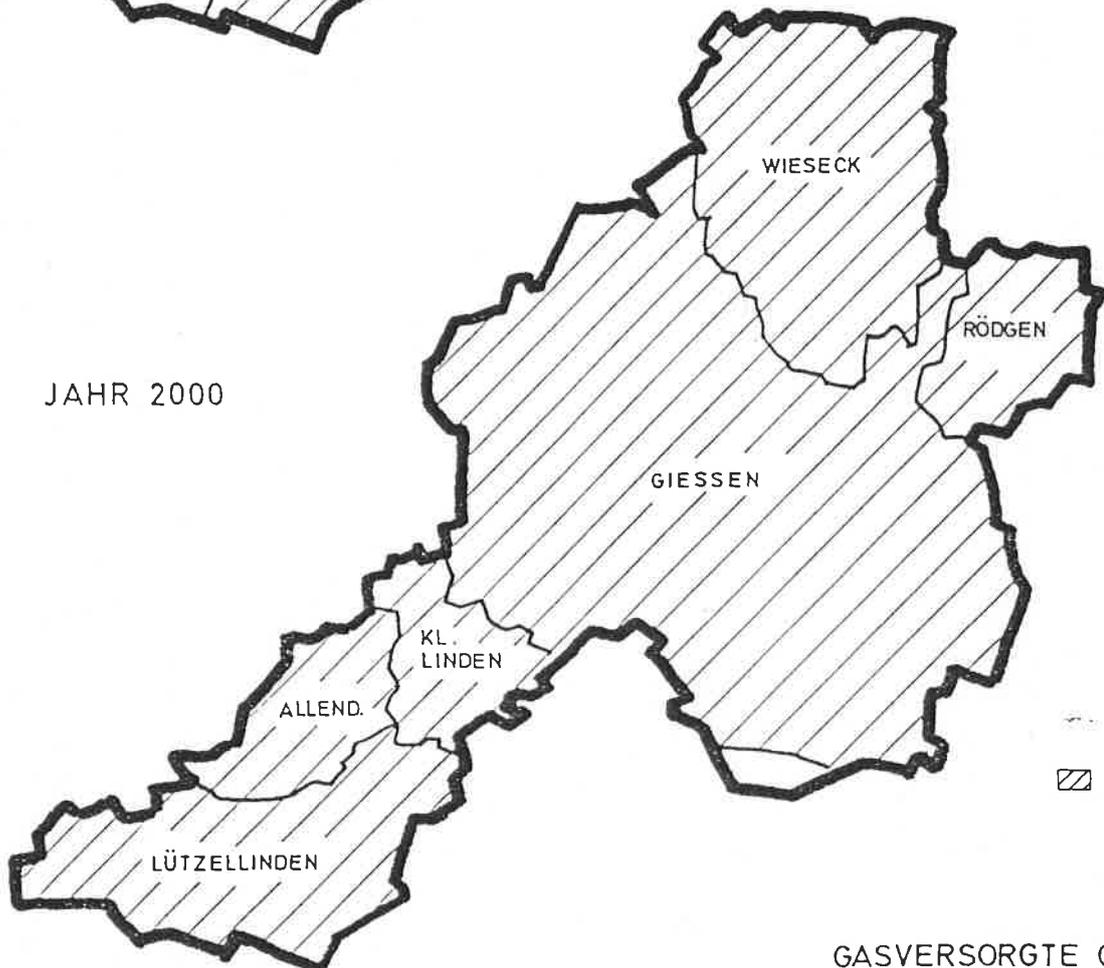
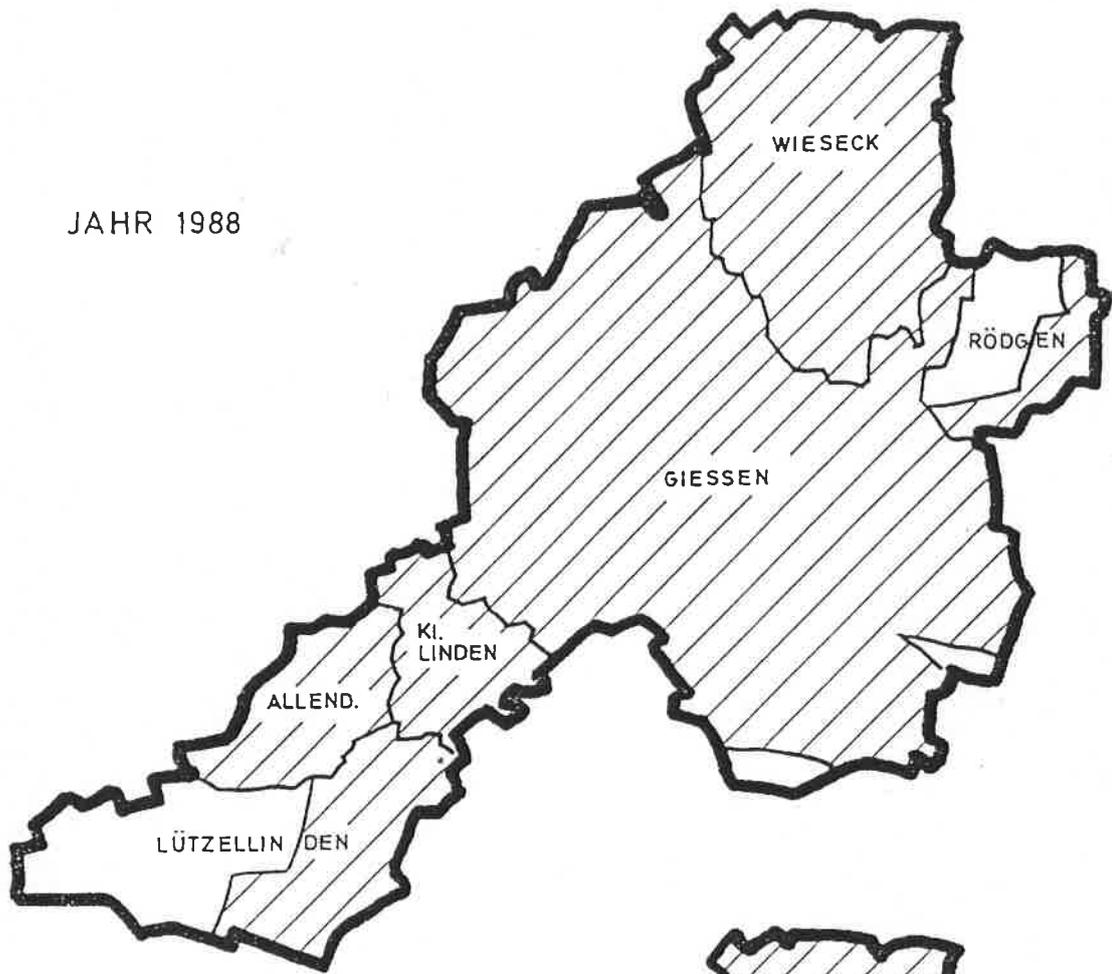
FLUSSBILD DER GASVERSORGUNG DER STADT GIESSEN 1986



*1 Zuwachs des Eigenbedarfes durch den Betrieb der BHKW/HKW
 *2 Abnahme durch Fernwärmeversorgung

PROGNOSE 2000

FLUSSBILD DER GASVERSORGUNG DER STADT GIESSEN



GASVERSORGTE GEBIETE
DER STADT GIESSEN

9. Die Immissionsbelastung der Stadt Gießen

Entscheidungskriterium für die Wahl der Energieversorgung sollten nicht allein wirtschaftliche Gesichtspunkte, sondern auch die Aspekte Primärenergieeinsparung und Umweltentlastung sein.

Die Stadt Gießen weist, bedingt durch ihre Lage und topographische Situation, vor allem bei im Winter häufig auftretenden Wetterlagen, eine hohe Immissionsbelastung auf und stellt daher ein sog. Smog-Gebiet, jedoch kein Belastungsgebiet gemäß § 44 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) dar.

1982 wurde der Wärmebedarf nach einer Untersuchung der Ruhrgas AG von folgenden Energieträgern gedeckt:

	in GWh/a	Anteil
- Fernwärme auf der Basis Kohle und Öl	187,1	19,3 %
- Fernwärme auf der Basis Gas	43,9	4,5 %
- Gas	336,3	34,7 %
- Öl und Kohle u.a.	394,3	40,6 %
- elektrische Energie	8,4	0,9 %
Gesamter Wärmebedarf	970,0	100 %
	=====	=====

Im Jahre 2000 wird der Schwerpunkt des Energieeinsatzes für die Wärmebedarfs-Deckung aus heutiger Sicht beim Erdgas liegen. Es wird bei der Raumheizung und Stromproduktion mit einem Gaseinsatz von 1.270 GWh und einem Steinkohlebedarf von 285 GWh gerechnet.

Bei der Erstellung der Schadstoffbilanz sind folgende Emissionswerte zugrunde gelegt:

	<u>Kohleheizkraftwerk</u>	<u>Gasheizkraftwerk</u>		
SO ₂	2,244 kg/ MWh _{el}	0,055 kg/MWh _{el}		
NO _x	1,310 kg/ MWh _{el}	1,875 kg/MWh _{el}		
Staub	0,374 kg/ MWh _{el}	0,625 kg/MWh _{el}		
	<u>Gaskessel</u>	<u>Ölkessel</u>	<u>Kohlekessel</u>	
SO ₂	0,7 kg/GWh	540 kg/GWh	1.800 kg/GWh	
NO _x	126 kg/GWh	180 kg/GWh	180 kg/GWh	
Staub	0,7 kg/GWh	18 kg/GWh	540 kg/GWh	

Als Ergebnis des Emissionsvergleiches der Jahre 1982 und 2000 für Gießen ergibt sich folgendes Bild:

Bei regionaler Betrachtung (örtlich)

	<u>1982¹⁾</u>	<u>2000</u>	<u>Veränderung</u>
	in t/a	in t/a	gegen 1982
			in t/a
SO ₂	692	130	- 562
NO _x	275	291	+ 16
Staub	107	55	- 52

1)

Die Berechnung der Emissionswerte für das Jahr 1982 ergibt sich aus der Addition der Emissionswerte aus dem Teilenergiekonzept für den betrachteten Bilanzraum und den ermittelten Emissionswerten für das übrige Stadtgebiet Gießen nach den o.g. Durchschnittswerten.

Bei überregionaler Betrachtung

	<u>1982</u>	<u>2000</u>	Veränderung
	in t/a	in t/a	gegen 1982
			in t/a
SO ₂	3.136	-11	- 3.147
NO _x	1.598	208	- 1.390
Staub	390	31	- 359

Bei der überregionalen Betrachtung wurde angenommen, daß 1982 fast die gesamte Stromabgabe in der Stadt Gießen in einem Kohlekraftwerk erzeugt worden ist.

Für die Berechnung der in diesem Kraftwerk erzeugten Schadstoffmenge für das Jahr 1982 wurden die Emissionswerte von Altanlagen zugrunde gelegt. Für das Jahr 2000 kann angenommen werden, daß alle Steinkohlekraftwerke mit Entschwefelungs-, Entstickungs- und Entstaubungsanlagen ausgestattet sind, so daß mit Emissionswerten von Neuanlagen gerechnet wurde.

Bei der Ermittlung der Werte für das Jahr 2000 wurde berücksichtigt, daß der in der Stadt Gießen in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erzeugte Strom ansonsten in einem anderen Kraftwerk bereitgestellt werden müßte. In diesem anderen Kraftwerk wird Brennstoff eingespart. Die dadurch erzielte Schadstoffausstoßminderung in diesem Kraftwerk muß den Emissionswerten der Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Gießen gutgeschrieben werden.

10. Regenerative Energien

Unter diesem Sammelbegriff werden Energieträger verstanden, die nicht den gleichen Vorratsbeschränkungen wie die fossilen Energieträger Kohle, Gas und Öl und auch des Kernbrennstoffes Uran unterliegen, sondern deren Potential sich entweder praktisch nicht erschöpft (Erdwärme und Gezeitenenergie) oder durch Energiezufuhr von der Sonne laufend regeneriert wird. Zur letztgenannten Gruppe gehören die Nutzung der Sonnenenergie, Wind- und Laufwasserenergie sowie die Biomasse, wie beispielsweise Holz, Stroh, tierische Abfälle.

Zielsetzung ist es, die in der Stadt Gießen vorhandenen Potentiale zu nutzen.

Keine Chancen haben in Gießen Systeme zur Nutzung der Gezeitenenergie und der Geothermie sowie solarthermische Anwendungen im Mittel- und Hochtemperaturwärmebereich.

Günstiger sind die Perspektiven der Solarenergienutzung in Niedertemperatur-Kollektoren und photovoltaischen Anlagen zu beurteilen. Deutliche Verbesserungen der Effizienz und Kosteneinsparungen durch neue Techniken, wie z.B. die Dünnschichtzellen, lassen einen Anstieg des Beitrages dieser Möglichkeiten zur Energiebedarfsdeckung erwarten. Die Umweltbilanz dieser Energienutzungsform ist - soweit nicht der Flächenbedarf in nicht mehr zu vertretende Größenordnungen wächst - sehr gut, Schadstoffemissionen fehlen völlig. Pilotanlagen werden deshalb errichtet und gefördert.

Die Umgebungswärme kann durch Wärmepumpen auf ein zur Raumheizung und Warmwasserversorgung geeignetes Temperaturniveau gebracht werden. Eine Vielfalt technischer Möglichkeiten steht zur Verfügung, wie z.B. gas-, diesel- oder elektromotorisch betriebene Kompressionsaggregate unterschiedlichster Leistungsklassen. Daneben stehen Gasabsorptionswärmepumpen am Beginn der Markteinführung, so daß in Zukunft eine weitere wichtige Technologie einsetzbar ist.

Die Umweltbilanzen dieser Technik sind differenziert zu bewerten. Während die Einsparung konventioneller Primärenergie in jedem Falle eine Umweltentlastung mit sich bringt, sind der Elektrowärmepumpe die Kraftwerksemissionen zuzurechnen, der Betriebsweise der Aggregate entsprechend aus dem Mittellast-Kraftwerkspark, also Steinkohlekraftwerken. Verbrennungsmotore emittieren ebenfalls Schwefel- und (überwiegend) Stickoxide; letztere können aber durch Einsatz von Abgaskatalysatoren weitgehend reduziert werden. Der Nutzungsgrad der Primärenergie ist aufgrund der bekannten Kraftwerkswirkungsgrade für Elektrowärmepumpen deutlich geringer als der verbrennungsmotorischer Anlagen. In Gießen sind geeignete Anwendungsfelder für gasbetriebene Wärmepumpen zu suchen und zu nutzen.

Wasserkraft wird in Gießen schon zur Energiegewinnung eingesetzt (1987: 800 MWh/a). 1988/89 kommt noch eine weitere Turbine mit ca. 100 kW hinzu, die in das vorhandene Schleusenwerk gegenüber den Stadtwerken Giessen eingebaut wird.

Wärmerückgewinnungsanlagen werden z.B. seit 1981 in den Hallenbädern in Gießen und seit 1987 in der Kongreßhalle Gießen betrieben.

In anderen Gebäuden der Stadt Gießen, in welchen Abluftanlagen arbeiten, wird geprüft, ob eine Wärmerückgewinnung durch einen Wärmetauscher in Abluft und Zuluft möglich ist.

Die Windenergie spielt heute für die Energieversorgung Gießens keine Rolle. Eine Ausschöpfung des sicher vorhandenen Potentials setzt eine weitere Verbesserung der Technik und kostengünstigere Lösungen, als bisher verfolgt, voraus. Vorläufig gibt es in Gießen für die Nutzung der Windenergie keine Anwendungsfelder.

Der Einsatz von Biomasse zur Erzeugung von elektrischer Energie wird in Gießen in der Kläranlage mit einem BHKW, in dem Faulgas aus den Faultürmen verbrannt wird, genutzt. Zukünftig gilt es noch, die Deponiegase der Mülldeponie Allendorf zu nutzen.

Ziel der Energiepolitik des Magistrates der Stadt Gießen ist es, den technisch, wirtschaftlich und umwelttechnisch realisierbaren Beitrag der regenerativen Energieträger zur Bedarfsdeckung möglichst weitgehend zu aktivieren. Unter anderem wegen des heutigen Energiepreisniveaus wird dieser Beitrag für die nähere Zukunft noch begrenzt bleiben. Im Interesse der Umweltentlastung, der weitgehenden Nutzung heimischer Energiepotentiale und der mit der Einsparung fossiler Energien einhergehenden Streckung der Vorräte dieser Energieträger, letztendlich auch wegen der Sicherung der Versorgung, müssen regenerative Energien verstärkt genutzt werden.

11. Zusammenfassung (Beschlüßvorlage)

Die energiepolitischen Ziele der Stadt Gießen sind:

1. Energiesparen genießt Priorität. Durch eine intensive Beratung der Energieverbraucher über einen sinnvollen und zweckmäßigen Einsatz der angebotenen Energiearten (Heizenergie und Stromverbrauch) können die vorhandenen wirtschaftlichen Einsparpotentiale genutzt werden. Im Einflußbereich des Magistrats der Stadt Gießen werden gezielte Energiesparprogramme aufgelegt.
2. Grundsätzlich soll die benötigte Energiedienstleistung in der Stadt Gießen nur durch jenen Energieträger erbracht werden, der für diese Dienstleistung mit dem geringsten Primärenergieverbrauch verbunden ist. Das heißt unter anderem, daß grundsätzlich kein Strom für die Wärmeerzeugung verwendet wird, solange ein derartiges Vorgehen nicht zu unverhältnismäßig großen Erschwernissen und/oder Kosten führt.
3. Das Stromtarifsystem soll mit dem Ziel einer leistungs- und verbrauchsabhängigen Entgeltgestaltung verändert werden, so daß Mehrverbrauch stärker belastet und Leistungsspitzen vermieden werden.
4. Der optimale und rationelle Einsatz der Primärenergien durch den Bau von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zum Zwecke
 - a) der Erzeugung von Niedertemperaturwärme
 - b) der Eigenstromerzeugung, um einen Beitrag zu einer Stromversorgung ohne Atomenergie zu leisten, und
 - c) Verminderung der Umweltbelastungbei einem hohen Wirtschaftlichkeitsgrad der Erzeugungsanlagen, die neben einem hohen Maß an Umweltverträglichkeit, eine Minimierung der Flächenbeanspruchung sowie Landschaftsbeeinträchtigung bei minimaler Immissionsbelastung gewährleisten.

5. Die Nutzung vorhandener regenerativer Energiequellen wird angestrebt. Private Initiativen, auch Pilotprojekte, werden ideell und/oder durch Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen und/oder finanziell gefördert. Die Stadt Gießen führt auch in eigener Regie Pilotprojekte durch.
6. Die Vergütung für den Strombezug durch die SWG von Klein-einspeisern richtet sich nach den langfristig vermiedenen Kosten für die SWG.
7. Die Versorgung der Bevölkerung mit Energie soll langfristig sicher und preisgünstig erfolgen.
8. Die Substitution des Heizöls soll hauptsächlich durch Niedertemperaturwärme und regenerative Energiequellen und ansonsten durch Erdgas erfolgen.
9. Eine Kapazitätsüberprüfung vorhandener industrieller und gewerblicher Wärmeerzeugungsanlagen soll - soweit mögliche - freie Abwärmemengen zur Einspeisung in das Niedertemperaturnetz erschließen.
10. Eine Harmonisierung der vorgesehenen Maßnahmen ist durch Abstimmung mit allen beteiligten Stellen herbeizuführen.

Dazu ist insbesondere notwendig:

- der Ausbau von Energiesparberatungskapazität
- Aufbau von Wärmenetzen in Gießen.

Zur Sicherstellung der Energieversorgung wird das Uniheizwerk von den Stadtwerken Giessen übernommen und zu einem Heizkraftwerk umgebaut.

Weitere Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sind von den Stadtwerken im Stadtgebiet zu errichten.

Der Ausbau orientiert sich an Tabelle 9.

Die SWG orientieren ihre Unternehmenspolitik an diesen Zielen.

Wärme- und Stromeigenerzeugung
in der Stadt Gießen

Standort	erwartete Betriebsstunden pro Jahr	thermische Leistung (kW)	erzeugte Wärmemengen* (MWh/a)	elektrische Leistung (kW)	elektrische Arbeit (MWh/a)	in Betrieb seit/ab
Lahnkraftwerk Klinkel	6.700	-	-	120	800	vor 1970
BHKW Ringallee	6.000	520	3.120	300	1.800	seit 1982
BHKW Westbad	5.000	1.320	6.600	750	3.750	seit 1984
HKW US Depot	5.000	7.700	38.500	4.000	20.000	ab 1988
HKW Universität (Gasturbine)	3.000	20.000	60.000	12.000	36.000	ab 1989
HKW Universität (Dampfturb.)	8.000	25.000	200.000	7.000	56.000	ab 1992
BHKW Hardtallee	5.000	320	1.600	180	900	ab 1993
BHKW Kropbacher Weg	5.000	520	2.600	310	1.550	ab 1993
BHKW Pater-Delp-Str.	5.000	520	2.600	310	1.550	ab 1994
BHKW Leimenkauter Weg	5.000	520	2.600	310	1.550	ab 1989
BHKW Kläranlage	5.000	940	4.700	480	2.400	ab 1988
Lahn-Wasserkraftwerk	8.000	-	-	100	800	ab 1989

57.360 kW	322.320 MWh/a	25.860 kW	127.100 MWh/a
=====	=====	=====	=====

*) ohne Spitzenkessel