ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Kratena, Kurt

Article

Die volkswirtschaftlichen Effekte von Fernwärmeinvestitionen

Wirtschaft und Gesellschaft (WuG)

Provided in Cooperation with:
Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien

Suggested Citation: Kratena, Kurt (1988) : Die volkswirtschaftlichen Effekte von Fernwärmeinvestitionen, Wirtschaft und Gesellschaft (WuG), ISSN 0378-5130, Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien, Wien, Vol. 14, Iss. 4, pp. 433-454

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/332281

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Die volkswirtschaftlichen Effekte von Fernwärmeinvestitionen

Kurt Kratena

1. Die Energiesituation Österreichs

Die beiden Ölpreisschocks in den 70er Jahren haben einerseits das Energieproblem öffentlich bewußt gemacht und andererseits energiesparende Investitionen und Umrüstungen auf energiesparende Techniken ausgelöst. Energiesparen, d. h. eine bessere Ausnützung der eingesetzten Energieträger, ist vor allem vom umweltpolitischen Gesichtspunkt aus eine wünschenswerte Zielsetzung der Energiepolitik. Zu dieser Ansicht kam auch die damalige Bundesregierung in ihrem Energiekonzept 1984, dessen Zielvorstellungen von der jetzigen Bundesregierung als „weiterhin in allen ihren Grundsätzen gültig" betrachtet werden:

„Der verbesserten Nutzung der Primärenergie ist daher auch aus umweltpolitischer Sicht gegenüber einer Erhöhung des Einsatzes von Primärenergie unbedingt der Vorzug zu geben[1]."

In einer längerfristigen Betrachtung ist der energiesparende technische Fortschritt vor allem daran zu sehen, daß eine „Entkopplung" von wirtschaftlicher Entwicklung und Energieverbrauch stattgefunden hat. Das gilt sowohl für den Primärenergieeinsatz, stärker aber noch für den Endenergieverbrauch.

Der relative Energieverbrauch (PJ/Mrd. BIP) ist beim Gesamtenergieeinsatz zwischen 1980 und 1986 von 1,22 PJ auf 1,11 PJ gesunken, beim Endenergieverbrauch von 0,92 PJ auf 0,84 PJ. Dieser Rückgang beim relativen Energieverbrauch ist vermutlich in erster Linie auf Strukturverschiebungen in der Produktion zurückzuführen und nicht auf einen effizienteren Primärenergieeinsatz. Dies deshalb, weil parallel zur Absenkung des spezifischen Energieverbrauches (PJ/Mrd. BIP) der Aufwand an Primärenergie zur Erzeugung einer Einheit Nutzenergie

Tabelle 1

Energieverbrauch und wirtschaftliche Entwicklung

	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
BIP, real (Mrd. S)	571,5	693,0	820,0	818,8	828,7	845,8	857,4	881,6	896,4
Gesamtenergieverbrauch (PJ)	782,8	866,1	1.000,6	948,1	927,9	929,8	967,0	998,8	996,8
Endenergieverbrauch (PJ)	605,3	661,3	753,3	712,0	707,8	696,7	718,1	750,3	750,2

Quelle: Energiebericht 1986, Bericht über die Entwicklung der Energiewirtschaft im Jahre 1986

(Energiedienstleistung in Form von Wärme, Kraft oder Licht) angestiegen ist.

Die Energiefluß-Untersuchungen der Energieverwertungsagentur und die Nutzenergieanalysen des Statistischen Zentralamtes zeigen ein Sinken des Wirkungsgrades, d. h. des Verhältnisses von Nutzenergie zu eingesetzter Primär- oder Endenergie. Unter Primärenergie versteht man die gesamte, im Inland verbrauchte Rohenergie, die erst in der ersten Umwandlungsstufe in die „gebrauchsfertige" Endenergie umgewandelt werden muß.

Der sinkende Wirkungsgrad ist vor allem auf eine sinkende Effizienz bei der Umwandlung von Primärenergie in Endenergie zurückzuführen. Da zur Erstellung dieser Nutzenergieanalyse gewisse Annahmen über die Wirkungsgrade von Anlagen und Geräten getroffen wurden und die Methoden des ÖStZ und der EVA unterschiedlich sind, sind

Tabelle 2

Effizienz des Energieeinsatzes

	Gesamtenergieverbrauch (PJ)	Energetischer Endverbrauch (PJ)	Nutzenergie (PJ)	Wirkungsgrad[1]) I (%)	Wirkungsgrad[2]) II (%)
1978 (ÖStZ)	874,2	718,3	444,4	61,9	50,8
1982 (EVA)	975,0	707,0	445,0	62,9	45,6
1983 (ÖStZ)	932,8	700,2	418,3	59,7	44,8
1984 (EVA)	1.053,1	721,5	430,4	59,6	40,9

[1]) Nutzenergie/Energet. Endverbrauch
[2]) Nutzenergie/Gesamtenergieverbrauch

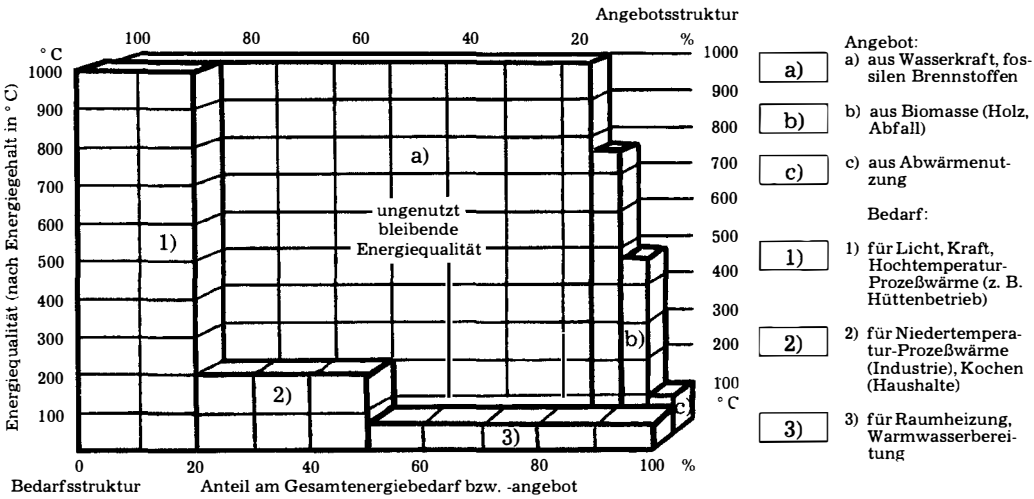
Quelle: ÖStZ, Nutzenergieanalysen, BM f. HGI, Energiebericht 1984 und 1986

nur Vergleiche zwischen den Werten aus 1978 und 1983 sowie den Werten aus 1982 und 1984 konsistent. Der Wirkungsgrad I (Nutzenergie/Endenergie) bleibt beinahe konstant, während der Wirkungsgrad II (Nutzenergie/Gesamtenergie) nach den Ergebnissen beider Studien zurückgeht. Mit der Energiebilanz 1985 und unter Zugrundelegung der Gültigkeit der Nutzenergieanalyse 1983 hat das ÖStZ das Energieflußschema für 1985 erstellt. Der Gesamtenergieverbrauch von 997,82 PJ wird demnach in Endenergie von 749,04 PJ umgewandelt, aus der wiederum 447,47 PJ Nutzenergie gewonnen werden konnten. Der Wirkungsgrad I beträgt demnach 1985 so wie 1983 59,7 Prozent, der Wirkungsgrad II ebenfalls 44,8 Prozent[2]. Technischer Fortschritt im Sinne einer effizienteren Nutzung der eingesetzten Primärenergie ist an diesen Daten daher nicht ablesbar. Es hat zwar technischen Fortschritt im Sinne einer Verbesserung des Wirkungsgrades von Anlagen gegeben, dennoch ist der gesamtwirtschaftliche Wirkungsgrad gesunken.

Die Ursache für Energieverluste ist vor allem in den Disparitäten zwischen Energieangebot und Energiebedarf bezüglich der Energiequalität (Exergie) zu sehen. Die Energiequalität (Exergie) eines Energieträgers bestimmt sich nach seiner Fähigkeit, mit möglichst wenig Verlust in mechanische Energie umwandelbar zu sein.

Abbildung 1

Bedarfs- und Angebotsstrukturen von Energiequalität bezogen auf den Exergiegehalt von Energie verschiedener Herkunft



Quelle: Katzmann/Schrom, Umweltreport, 1986

Elektrischer Strom hat daher eine höhere Energiequalität als Brennstoffe, aus denen nur mit wesentlich höheren Energieverlusten mechanische Energie gewonnen werden kann. Der Energiebedarf besteht jedoch zu ca. 50 Prozent aus Bedarf für Raumheizung und Warmwasserbereitigung, also Niedertemperaturwärme, nur weniger als 5 Prozent des Energiebedarfes werden durch adäquates Energieangebot aus Abwärme gedeckt.

Es kann daher als Zielsetzung einer umweltpolitisch orientierten Energiepolitik angesehen werden, über den Ausbau der Abwärmenutzung in diesem Bereich die Verluste an hochwertiger Energie zu verringern.

Anhand der Nutzenergieanalyse des Statistischen Zentralamtes kann nun nochmals die These erhärtet werden, daß eine Strukturverschiebung in der Produktion die Absenkung des spezifischen Energieverbrauches bewirkt hat. Zwischen 1978 und 1983 haben sich Strukturverschiebungen im Energieverbrauch ergeben, die in der Lage sind, beide Phänomene – sinkender spezifischer Energieverbrauch bei sinkendem Wirkungsgrad – zu erklären. Jener Teil des Endenergieverbrauches, der für Industrieöfen verwendet wird, ist von 1978 bis 1983 gesunken, während der Anteil für Beleuchtung und EDV und elektrochemische Zwecke gestiegen ist; darin spiegelt sich die Strukturverschiebung in der Produktion wider. Wahrscheinlich hat der steigende Anteil des Sektors Raumheizung in erster Linie zum Sinken des Wirkungsgrades beigetragen, da es sich dabei – nach dem Sektor Fahrzeugmotoren – um den Sektor mit den zweithöchsten Energieverlusten handelt. Auch die Ergebnisse der Nutzenergieanalysen bieten somit Anhaltspunkte, bei der Raumwärme mit einer Energiesparpolitik zu beginnen.

Der Bereich Raumheizung und Warmwasserbereitung nimmt 1985 35,3 Prozent des Endverbrauches an Energie in Anspruch. Von den dort eingesetzten 264,4 PJ werden bei einem Wirkungsgrad von 68,3 Prozent 180,6 PJ genutzt und 83,8 PJ gehen verloren; das sind 27,8 Prozent des gesamten Energieverlustes im Jahr 1985[3]. Der Energieverlust in diesem Sektor wird lediglich von dem des Sektors „Fahrzeuge" übertroffen. Im Jahr 1984 wurden zur Raumheizung und Warmwasserbereitung 255,7 PJ eingesetzt, die sich folgendermaßen auf die Energieträger verteilen:

	PJ	%
Kohle	43,6	17,0
Öl	87,9	34,4
Gas	46,0	18,0
Brennholz, Abfälle	43,9	17,2
Fernwärme	18,7	7,3
Elektrische Energie	15,7	6,1

In den 255,7 PJ ist auch der Aufwand für Raumwärme, der in der Produktion anfällt, enthalten, auf den privaten Konsum entfallen lediglich 140,9 PJ. Nach Angaben des Mikrozensus (1987) wird in 7 von 100 Wohnungen mit Fernwärme geheizt; in Wien beträgt der Fernwärmeanteil 12 Prozent. Ein Raumwärmekonzept im Rahmen der Energie-

Tabelle 3
Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch

	1970	1980	1983	1984	1985	1986
Kohle	20,7	12,4	12,7	14,1	13,3	11,5
Mineralölprodukte	50,2	48,7	45,0	41,6	41,7	42,9
Gas	11,4	15,5	14,5	15,3	15,7	15,3
Sonstige Energieträger	4,5	5,7	7,6	8,5	8,7	9,3
Fernwärme	0,9	1,9	2,6	2,6	2,9	3,0
Elektrische Energie	12,3	15,8	17,6	17,9	17,8	17,9
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabelle 4
Wärmeaufbringung zur Fernwärmeversorgung 1983–1986 in PJ

	Fernheizkraftwerke	Fernheizkraftwerke und Blockheizwerke	Industrieabgabe	insgesamt
1983	8,17	9,58	1,15	18,90
1984	9,03	10,32	0,27	19,62
1985	9,99	12,13	0,26	22,38
1986	10,93	12,63	0,17	23,73

Quelle: Energiebericht 1986 und Bericht über die Entwicklung der Energiewirtschaft im Jahre 1986

Tabelle 5
Brennstoffeinsatz zur Fernwärmeversorgung, 1983–1986, in PJ

	Kohle	Erdöl	Naturgas	sonst. Energieträger	insgesamt
1983	3,52	10,18	4,63	1,63	19,96
1984	4,01	8,97	5,75	2,01	20,74
1985	3,82	9,24	8,05	2,96	24,07
1986	3,22	10,01	7,92	2,94	24,09

Quelle: Bericht über die Entwicklung der Energiewirtschaft im Jahre 1986

politik müßte von Energieprognosen in diesem Bereich ausgehen, um die Spielräume für einzelne Energieträger zu ermitteln.

2. Die Situation im Bereich Fernwärme

2.1. Entwicklung der Fernwärmeversorgung

Gemessen am Endenergieverbrauch ist der Anteil der Fernwärme seit 1970 permanent gestiegen. Die Aufbringung an Fernwärme ist von 1983 bis 1986 um durchschnittlich 10,4 Prozent jährlich gestiegen. Der Brennstoffeinsatz hat sich dabei von den Energieträgern Kohle und Öl zu Gas und sonstigen Energieträgern (Müll und Biomasse) verschoben.

Eine Forcierung des Ausbaues der Fernwärme wurde mit dem zweiten Beschäftigungsprogramm (1983) beschlossen. Dabei wurden für den Zeitraum 1982–1985, induziert durch die beschlossenen Förderungsmaßnahmen, von der Fernwärmewirtschaft 8,25 Milliarden Schilling an Investitionen geplant, wovon 3 Milliarden Schilling in Wärmeerzeugungsanlagen und 5,25 Milliarden Schilling in Wärmeverteilung fließen sollten. Tatsächlich entwickelten sich die Investitionen der Fernwärmewirtschaft in diesem Zeitraum weitaus langsamer:

1982	1983	1984	1985	1982–85	1986
1.051,8 Mio.	749,4 Mio.	1.246,0 Mio.	1.395,3 Mio.	4.442,5 Mio.	1.712,3 Mio.

und erreichten nur etwas mehr als die Hälfte des geplanten Wertes. Diese Differenz erklärt sich dadurch, daß die Projekte Dürnrohr und Riedersbach in dieser Planung vorgesehen waren. Die Länge des Fernwärmenetzes konnte von 539,6 km im Jahr 1982 auf 648,2 km im Jahr 1985 erweitert werden[4].

Bei der Fernwärmeversorgung kommt den Kleinheizanlagen auf Biomasse-Basis steigende Bedeutung zu. Es handelt sich dabei um Anlagen mit einer thermischen Nennleistung von bis zu 10 MW, neben

Tabelle 6

Installierte Anlagen auf Biomasse-Basis, 1980–1985

	Kleinanlagen bis 100 KW	mittlere Anlagen 100–1000 KW	Großanlagen über 1 MW	insgesamt
1980	24	46	10	80
1981	81	78	8	167
1982	124	89	4	217
1983	191	97	7	295
1984	451	137	23	611
1985	1.304	160	19	1.483
Gesamtanzahl	2.175	607	71	2.853
Gesamtleistung	100 MW	185 MW	135 MW	420 MW

Quelle: Energiebericht 1986

denen aber auch Großanlagen mit Biomasse zur Fern- bzw. Nahwärmeversorgung in Betrieb sind. Als Brennstoffe werden Hackschnitzel, sonstige Holzabfälle (Rinde, Späne) und Stroh verwendet. Der Versorgungsbereich erstreckt sich meist nur auf eine Gemeinde, wobei die Möglichkeit des Anschlusses öffentlicher Gebäude an das Fernwärmenetz die Rentabilität verbessert, da die Anlagen dann größer dimensioniert werden können.

Der weitere Ausbau solcher Anlagen zur Fernwärmeversorgung ist zunächst von der Erstellung kommunaler und regionaler Energiekonzepte abhängig, die durch das Fernwärmeförderungsgesetz unterstützt werden soll.

Das neueste Fernwärmeausbauprogramm des Fachverbandes der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmungen sieht für die Jahre 1987 und 1988 jeweils 2 Milliarden Schilling an Investitionen vor, für 1989 1,6 Milliarden Schilling. Bis 1996 soll sich ab dann die jährliche Investitionssumme kontinuierlich auf 550 Millionen Schilling (1996) reduzieren. Insgesamt ist geplant, daß im Zeitraum 1987 bis 1996 10,5 Milliarden Schilling investiert werden, wovon 62,5 Prozent auf Verteilanlagen und 37,5 Prozent auf Erzeugungsanlagen (Kessel usw.) entfallen. Die regionalen Schwerpunkte der Investitionstätigkeit werden in Oberösterreich, in der Steiermark und in Wien liegen.

Ausbau- und förderungswürdig erscheinen aufgrund des hohen Wirkungsgrades bzw. aufgrund einer echten „Abfallnutzung" vor allem Kraft-Wärme-Kupplung (auch in der Industrie), Biomasse-Heizanlagen und – sofern das Problem der Abgasreinigung gelöst werden kann – Müllverbrennungsanlagen.

2.2. Fernwärmeförderung

Für Fernwärme kommen derzeit verschiedene Förderungsinstrumente zur Anwendung. Der Schwerpunkt liegt jedoch in der Förderung gemäß Fernwärmeförderungsgesetz i. d. F. d. BGBl. 570/1985, das mit 31. Dezember 1988 ausläuft. Darin ist für Wärmeversorgungs- und Elektrizitätsversorgungsunternehmen ein 3prozentiger Zinsenzuschuß oder ein 12prozentiger Investitionszuschuß vorgesehen. Der Investitionszuschuß kann zur Anwendung kommen, wenn die Investitionssumme 10 Millionen Schilling nicht übersteigt. Im Rahmen der Budgetkonsolidierung wurden der Zinsenzuschuß auf 2 Prozent und der Investitionszuschuß auf 8 Prozent gekürzt. Im Maßnahmenpaket 1987 wurde außerdem das Energieförderungsgesetz aufgehoben, sowie die vorzeitige Abschreibung (60 Prozent) für Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen und die Vermögensteuerbefreiung von Wärmeversorgungsunternehmen. Im Fernwärmeförderungsgesetz ist weiters die Förderung von Ländern und Gemeinden zur Erstellung von Energiekonzepten und Prüfung von Fernwärmeprojekten vorgesehen. Neben dem Fernwärmeförderungsgesetz werden Unternehmen beim Anschluß an Fernwärme oder bei der Installierung von Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen

nach dem Gewerbestrukturverbesserungsgesetz (BÜRGES) durch Kreditkostenzuschüsse und nach dem Umweltfondsgesetz gefördert, wenn der Nachweis der Luftverbesserung erbracht werden kann.

Zusätzlich zu dieser Förderung von Unternehmen existiert noch die Förderung von Ländern und Gemeinden gemäß Stadterneuerungsgesetz und von privaten Fernwärmeabnehmern gemäß Wohnhaussanierungsgesetz und Wohnbauförderungsgesetz. Dabei wird jedoch lediglich der Anschluß einer bestehenden Zentralheizung an das Fernwärmenetz gefördert, nicht jedoch z. B. die Umstellung von Einzelofenheizung auf Fernwärme.

Für die Förderungen von Fernwärmeinvestitionen laut Fernwärmeförderungsgesetz, das eine Aufteilung der Kosten zwischen den Gebietskörperschaften vorsieht, hat sich ein Schlüssel von 3:1 zwischen dem Bund einerseits und den Ländern und Gemeinden andererseits in den diesbezüglichen Verhandlungen etabliert. Die Förderung wird von der Energiesektion des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten durchgeführt. Aufgrund des Ausbauprogramms der Fernwärmewirtschaft und von Schätzungen des Wirtschaftsministeriums schätzt Bayer (1987) eine Brutto-Barwertquote (vor Steuern) der Fernwärmeförderung von 23 Prozent[5].

Die budgetären Kosten der Fernwärmeförderung sind in Tabelle 7 zusammengestellt. Es wird dabei lediglich die Investitionsförderung lt. Fernwärmeförderungsgesetz erfaßt. Beim Umweltfonds und den Förderungen lt. Gewerbestrukturverbesserungsgesetz war der „Fernwärmeanteil" nicht eruierbar.

Tabelle 7

Fernwärmeförderung[1], 1986–1988 (Mio. S)

	1986	BVA 1987	BVA 1988
Zinsenzuschüsse	20,281	58,184	67,000
Investitionszuschüsse	7,500	14,550	5,733
sonstige Förderungen[2]	36,624	0,017	0,018
insgesamt	64,405	72,781	72,751

[1]) Ansatz 1/63156: Förderungen im Aufgabenbereich 35 (Energiewirtschaft) des Kapitels 63: Handel, Gewerbe, Industrie, Fremdenverkehr

[2]) Unternehmen der E-Wirtschaft und Wärmeversorgung (Heizbetriebe Wien, STEWEAG) sowie sonstige Unternehmen mit energiewirtschaftlicher Bedeutung. Von den 36,624 Mio. im Jahr 1986 flossen 25,933 Mio. an die Heizbetriebe Wien Ges. m. b. H.

Von 1987 auf 1988 soll die Gesamtsumme der Förderungen konstant gehalten werden, was bei steigenden Zinsenzuschüssen nur durch einen Rückgang bei den Investitionszuschüssen möglich ist. Per 1. Jänner 1988 wurde die Förderungszusage bei Zinsenzuschüssen für ein Volumen von 536 Millionen Schilling erteilt.

Für den Anschluß an Fernwärme wurden 1985 nach dem Wohnhaus-

sanierungsgesetz 16,76 Millionen an Annuitätenzuschüssen vergeben.

Aufgrund des hohen Kapitalaufwandes und der überdurchschnittlich langen Amortisationsdauer von Fernwärmeprojekten kommt der Fernwärmeförderung die zentrale Rolle bei der Beeinflussung des Fernwärmeausbaues zu.

2.3. Fernwärmepotential

Angesichts der in Abbildung 1 dargestellten qualitativen Disparitäten zwischen Energieangebot und Energiebedarf stellt sich die Frage, wie groß der Anteil des Niedertemperaturbedarfes ist, der durch Angebot aus Fernwärme befriedigt werden kann. Zu dieser Frage nach dem Fernwärmepotential Österreichs liegen drei Studien vor.

Die erste dieser Studien aus dem Jahr 1977, die im Auftrag des Bundesministeriums für Handel, Gewerbe und Industrie erstellt wurde[6], kam zum Ergebnis, daß das wirtschaftlich nutzbare Potential an Fernwärme 68 bis 80 PJ pro Jahr betragen werde. Das liegt weit über den Ergebnissen der beiden späteren Studien von der Energieverwertungsagentur (EVA, 1983) und vom Institut für Energiewirtschaft (Jansen, 1984)[7].

Draxler/Kaniak (1983) kommen in der EVA-Studie zu einem Abwärmepotential von 15.500 GWh, d. s. 55,8 PJ. Sie nehmen dabei eine Schätzung der Angebotsseite des Fernwärmemarktes vor, ohne auf die regionale Abstimmung mit der Bedarfsseite einzugehen. Das Abwärmepotential von 15.500 GWh setzt sich zusammen aus der schon zur Verfügung stehenden Abwärme von 4500 GWh, weiteren 4000 GWh, die zusätzlich aus bestehenden Kraftwerken ausgekuppelt werden könnten, 3000 GWh, d. s. 5 Prozent der in Industrie und Gewerbe eingesetzten Prozeßwärme und weiteren 4000 GWh unter der Annahme, daß 25 Prozent der industriellen kalorischen Stromerzeugung thermisch ausgekuppelt werden könnten. Es handelt sich somit um die Schätzung eines theoretischen Potentials ohne genauere Begründung der zugrundeliegenden Annahmen. Man kann jedoch davon ausgehen, daß die Annahmen eher vorsichtig getroffen wurden.

Die Studie von Jansen u. a. (1984) vom Institut für Energiewirtschaft schätzt ein Fernwärmemarktpotential unter Berücksichtigung der Angebots- und der Nachfrageseite.

Für die Nachfrageseite wird dabei vom Konzept der 42 Stadtregionen, das vom Österreichischen Statistischen Zentralamt entwickelt wurde, ausgegangen. Für diese Stadtregionen – bestehend aus Kernraum (Stadt) und Außenzone – liegen umfangreiche Daten über die Wohnsituation vor. Es kann daher geschätzt werden, wie hoch das Potential an Fernwärme ist, wenn alle schon zentralbeheizten Wohnungen auf Fernwärme umgestellt werden und die Neubauten an die Fernwärme angeschlossen werden. Das ergibt einen Raumwärmebedarf von 10.500 GWh (37,8 PJ), der durch Fernwärme gedeckt werden könnte. Jansen u. a. (1984) schätzen dazu noch ab, wieviel sonstiger privater und nichtprivater Bedarf an Niedertemperaturwärme durch Fernwärme

befriedigt werden könnten und erhalten unter Hinzurechnung dieses Betrages ein gesamtes Nachfragepotential an Fernwärme von 20.000 GWh (72 PJ), wovon ca. 42 Prozent auf den Raum Wien entfallen.

Auf der Angebotsseite wird von den bestehenden und geplanten Wärmekraftwerken ausgegangen, die einen für den Aufbau eines Fernwärmenetzes günstigen Standort aufweisen. Es ergibt sich ein Angebot aus Kraft-Wärme-Kupplung unter Einbeziehung aller bis zum Jahr 2000 fertiggestellten Wärmekraftwerke von 20.000 GWh (72 PJ), also exakt jener Wert, der auch dem Nachfragepotential entspricht. Die regionale Verteilung von Angebot und Nachfrage ist jedoch ungleich, sodaß Jansen u. a. (1984) nach Abstimmung der regionalen Verteilung lediglich ein Marktpotential von 11.200 GWh (40,3 PJ) erhalten.

Von den drei Studien trifft die Jansen-Studie sicherlich die vorsichtigsten und unbedenklichsten Annahmen und ermittelt damit ein ohne Sonderregelungen realisierbares Marktpotential. Man kann im Lichte dieser Studien davon ausgehen, daß das Fernwärmepotential Österreichs um die 50 PJ beträgt und damit momentan (1986: 23.738 PJ) 47 Prozent ausgebaut sind. Das Potential an Kleinheizzentralen auf Biomasse-Basis zur Versorgung einzelner Gemeinden kann kaum realistisch geschätzt werden. In diesem Bereich kann leidiglich auf Daten über das Potential an Biomasse in Österreich zurückgegriffen werden. In einer Studie des ÖIR (Österreichisches Institut für Raumplanung)[8] wird das Potential an forstlicher Biomasse folgendermaßen ermittelt: In Österreichs Wäldern wächst jährlich eine nutzbare Menge von 20 Millionen Festmetern zu, die nur zum Teil genutzt wird und von der wiederum ein Teil als Schlagrücklaß im Wald bleibt. Dadurch vermindert sich die nutzbare Menge auf 9,3 Millionen fm, rechnet man den Rindenanfall dazu, sind es 11,1 Millionen fm. Bei Hinzurechnung jener Holzmenge, die bei vermehrtem Papier-Recycling für die energetische Nutzung frei würde und jener Menge, die bereits jetzt als Brennholz genutzt wird, erhält man 13 Millionen fm, was einer Energiemenge von 22,24 GWh bzw. 80 PJ entspricht. Das sind 31 Prozent der 1984 insgesamt für Raumheizung und Warmwasserbereitung aufgewendeten Endenergie.

3. Gesamtwirtschaftliche Effekte der Fernwärme

Der Ausbau der Fernwärme ist gleichzusetzen mit einer Substitution von Energie durch Kapital und weist daher folgende positive gesamtwirtschaftliche und ökologische Wirkungen auf:

- Verringerung des Primärenergieeinsatzes; das ist der eigentliche Energiespareffekt der Fernwärmeinvestition.
- Verringerung der Emissionen und Immissionen, einerseits durch die in Großanlagen zur Anwendung kommende Verbrennungstechnik und Rauchgasreinigung, die in Kleinanlagen nicht erfolgt und andererseits durch den Energiespareffekt.
- Verringerung der sonst an das Ökosystem abgegebenen Abwärme.

- Verringerung der Ausgaben für Energie, was einerseits die Handelsbilanz durch den teilweisen Entfall von Energieimporten entlastet und andererseits einen positiven Realeinkommenseffekt bedeutet.
- Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch die Fernwärmeinvestitionen.

Im folgenden werden diese Effekte quantifiziert werden, wobei vom „Vollausbau" der Fernwärme bis 50 PJ ausgegangen wird. Das bedeutet eine Erhöhung der Fernwärmemenge um 26,3 PJ und damit eine Substitution anderer Energieträger in diesem Ausmaß.

3.1. Energieeinsparung und Entlastung der Handelsbilanz

Bei der Berechnung des Energieeinsparungseffektes muß nach den Quellen der Fernwärme differenziert werden. Der Einsparungseffekt beträgt 100 Prozent, wenn Abwärme aus der Industrie genutzt wird, da der zusätzliche Primärenergieeinsatz für die Fernwärme Null ist. Der gleiche Fall liegt vor, wenn Müll oder Abfall aus der Holzindustrie verbrannt wird, der ansonst als nicht weiter genutzter Abfall anfallen würde. Diesen Quellen der Fernwärme kommt allerdings in den letzten Jahren sehr geringe Bedeutung zu; so beträgt die Auskoppelung industrieller Abwärme nur 1 Prozent der gesamten Fernwärmeversorgung.

Für jenen Teil der Fernwärme, der aus Kraft-Wärme-Kupplung bezogen wird, gilt folgende Überlegung[9]: Die gesamte in Kraftwerken eingesetzte Primärenergie ist aufzuspalten in jene Primärenergie, die für die Elektrizitätserzeugung verbraucht wird und den Teil, der auf die Erzeugung von Fernwärme entfällt. Dazu wird vom Nettowirkungsgrad der sonstigen im gleichen Zeitraum betriebenen Kondensationskraftwerke ohne Kraft-Wärme-Kupplung (ηel) ausgegangen und von der im jeweiligen Fernheizkraftwerk produzierten elektrischen Nettoenergie (E). Der so berechnete Primärenergieaufwand für die Elektrizitätserzeugung wird vom gesamten Einsatz an Primärenergie (PE_{ges}) subtrahiert, um zum Primärenergieanteil für die Fernwärme (PE_{FW}) zu kommen:

$$PE_{FW} = PE_{ges} - \frac{E}{\eta el} \qquad (1)$$

Bezüglich des Wirkungsgrades ist dabei auf einen Jahresbetriebswirkungsgrad (netto) abgestellt. Reichl (1984), der diese Methode zur Berechnung des Primärenergieeinsatzes zur Fernwärmeerzeugung vorschlägt, stellt für den Raum Linz einen Vergleich des Primärenergieeinsatzes bei Fernwärmeversorgung und bei Gasheizung an. Die Nutzwärme für die Raumheizung, die von den Linzer Versorgungsbetrieben (ESG) zur Verfügung gestellt wird, beträgt 299 GWh (1076,4 TJ). Bei einem Jahresbetriebswirkungsgrad zur Kondensationsstromerzeugung von 36,7 Prozent, einer Elektrizitätserzeugung durch die Linzer Fernheizwerke von 127 GWh (457,2 TJ) und einem Primärenergieeinsatzes in den Fernheizwerken insgesamt von 722,93 GWh (2602,55 TJ) ergibt sich

nach Gleichung (1) ein Primärenergieeinsatz von 376,88 GWh (1356,77 TJ):

$$PE_{FW} = 722{,}93 - \frac{127{,}0}{0{,}367} = 376{,}88 \qquad (2)$$

Zur Berechnung des Jahresbetriebswirkungsgrades anderer Heizsysteme (Heizkessel mit Öl und Kohle, Gasheizung) verwendet Reichl folgende Methode: Bei Umstellung von einem anderen Heizsystem auf Fernwärme besteht die Möglichkeit, die für Raumwärme eingesetzte Nutzenergie zu messen, da bei Fernwärmeanschluß ein Wärmemesser installiert wird. Man hat somit – unter der Annahme, daß die für die Raumheizung notwendige Nutzenergie nicht schwankt – einen objektiven Anhaltspunkt für die Nutzenergie pro Heizgradtag, die man zur eingesetzten Energie vor der Umstellung auf Fernwärme in Relation setzen kann. Für den Raum Linz erhält Reichl das Ergebnis, daß der so errechnete Jahresbetriebswirkungsgrad der Gasversorgung bei 201 der 299 verbrauchten GWh 70 Prozent beträgt und bei 98 GWh 52 Prozent, es ergibt sich daher bei Gasheizung ein Primärenergieeinsatz von 458 GWh, das ist um 24 Prozent mehr als bei Fernwärmeversorgung. Für die Fernwärme ergäbe sich bei diesem Beispiel ein Wirkungsgrad von fast 80 Prozent gegenüber dem Wirkungsgrad der Gasversorgung von nur 65 Prozent.

Nach der gleichen Methode wertet Reichl Statistiken verschiedenster Fernwärmeversorgungsunternehmen in Österreich (Grazer Stadtwerke, Stadtwerke Kufstein, Heizbetriebe Wien Ges. m. b. H., ESG usw.) aus und erhält damit Jahresbetriebswirkungsgrade bzw. Bereiche, in denen die Jahresbetriebswirkungsgrade verschiedener Energieversorgungssysteme liegen:

Fernwärme	98 bis 100 Prozent
feste Brennstoffe	45 bis 60 Prozent
Heizöl	47 bis 70 Prozent
Erdgas	52 bis 70 Prozent

Hier zeigt sich ganz klar nochmals der energetische Vorteile der Fernwärmeversorgung, bei der exergetisch minderwertige Energie (Abwärme) für exergetisch minderwertige Zwecke (Raumwärme) eingesetzt wird. Dadurch ist der Nutzungsgrad bei dieser Energieform klarerweise besonders hoch.

Für die Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Energieersparnis muß jedoch mit dem Gesamtwirkungsgrad des Raumwärmesystems „Fernwärme" gerechnet werden. Im vorhin zitierten Beispiel nach Reichl (1984) beträgt dieser für den Fall von Kraft-Wärme-Kupplung ca. 80 Prozent.

Geht man nun – in Anlehnung an eine Annahme, die Draxler/Kaniak (1983) treffen – davon aus, daß der weitere Fernwärmeausbau zu 71 Prozent in Form von Kraft-Wärme-Kupplung erfolgt (Wirkungsgrad = 80 Prozent), zu 5 Prozent aus Industrieabwärme (Wirkungsgrad = 100 Prozent) und zu 24 Prozent aus Fernheizwerken (Wirkungsgrad = 75 Prozent), dann ergibt sich ein Gesamtwirkungsgrad von ca. 80 Prozent.

Die Ersparnis an Primärenergie bei Ausbau der Fernwärme um weitere 26,3 PJ läßt sich einmal für die untere Grenze der Jahresbetriebswirkungsgrade berechnen und einmal für die obere Grenze.

Primärenergieersparnis gegenüber	Jahresbetriebswirkungsgrad obere Grenze	untere Grenze
festen Brennstoffen	10,9 PJ	25,6 PJ
Heizöl	4,7 PJ	23,1 PJ (11,5)
Erdgas	4,7 PJ	11,7 PJ (8,85)

Die größte Ersparnis an Primärenergie ergäbe sich daher, wenn nur Heizkessel mit festen Brennstoffen durch Fernwärmeversorgung substituiert würden. Wahrscheinlich ist jedoch eher die „Verdrängung" von Gas- und Ölkesseln durch Fernwärme.

Der Energieeinsparungseffekt bewirkt eine Reduktion der Energieimporte und damit eine Entlastung der Handelsbilanz. Im Jahr 1986 wurden 143,5 PJ Kohle um 6,9 Milliarden Schilling importiert, 406,3 PJ Erdöl um 19,8 Milliarden Schilling und 147,2 PJ Erdgas um 7,5 Milliarden Schilling. Je nachdem, welcher der drei Energieträger durch den weiteren Fernwärmeausbau um 26,3 PJ substituiert wird und welcher Jahresbetriebswirkungsgrad angenommen wird, fällt die Devisenersparnis unterschiedlich aus[10].

Tabelle 8
Devisenersparnis in Mrd. S bei Vollausbau der Fernwärme[1]

Substitution von	Jahresbetriebswirkungsgrad obere Grenze	untere Grenze
festen Brennstoffen	0,524	1,231
Heizöl	0,229	1,125
Erdgas	0,240	0,902

[1] Energieimportpreise (S/J) 1986
Quelle: Reichel (1984), Bericht über die Entwicklung der Energiewirtschaft im Jahre 1986, eigene Berechnungen

Wenn das Potential an Fernwärme erschlossen ist, kann Österreich seine Ausgaben für Energieimporte – zu Preisen 1986 – zumindest um 200 bis 300 Millionen Schilling reduzieren. Das Ergebnis wird momentan durch die stark gesunkenen Energiepreise beeinflußt. Zu Energieimportpreisen 1981 ergäbe sich bei Annahme der unteren Grenze des Betriebswirkungsgrades eine Devisenersparnis bei festen Brennstoffen von 1,440 Milliarden, bei Heizöl von 2,440 Milliarden und bei Erdgas von 1,350 Milliarden Schilling. Die Höhe des inländischen Realeinkommenseffektes ist gleichfalls von den Energiepreisen und damit von der

Kostenersparnis in Schilling bei gegebener Energieeinsparung in Energieeinheiten abhängig.

3.2. Verminderung von Emissionen und Immissionen

Der Umwelteffekt, der durch Fernwärmeinvestitionen bewirkt wird, setzt sich aus verschiedenen Faktoren zusammen. Zunächst kommt es bei steigender Fernwärmeversorgung zu einer Reduktion der Immissionen – hauptsächlich von SO_2 – in Ballungsgebieten zu Zeiten der ungünstigen Inversionswetterlagen während der Heizperiode. Dieser Effekt wird in der Literatur meist besonders hervorgehoben[11]. Diese Verringerung der Immissionen bedeutet aber lediglich, daß die Schadstoffe in höhere Luftschichten gelangen und damit ferntransportiert werden. Ein weiterer, nicht quantifizierbarer Effekt besteht in der Verringerung der an Luft oder Gewässer abgegebenen Abwärme. Dadurch wird die nachhaltige Veränderung von Ökosystemen, wie sie z. B. bei Aufheizung von Gewässern entsteht, vermieden.

Entscheidend ist jedoch die mit der Fernwärmeversorgung einhergehende Verringerung von Emissionen. Diese beruht einerseits auf der besseren Schadstoffrückhaltetechnik in Großanlagen. Das reicht vom Einbau von Filtern, Rauchgaswäschen und Stickoxid-Katalysatoren bis zu anderen Verbrennungsverfahren wie z. B. der Wirbelschichtfeuerung. Dieser Aspekt ist wiederum besonders für Müllverbrennungsanlagen zur Fernwärmeversorgung entscheidend, da derzeit im Rahmen des Hausbrandes in Einzelöfen ohne Schadstoffilter auch Müll verbrannt wird. Der Effekt der Emissionsreduktion durch bessere Verbrennungstechnik und Schadstoffrückhaltung ist jedoch ebenfalls nicht genau quantifizierbar, es kann lediglich davon ausgegangen werden, daß ca. eine 90prozentige Schwefeldioxidreduktion und eine 50- bis 80prozentige Stickoxidreduktion möglich ist.

Der andere Teil der Emissionsreduktion beruht auf der im vorigen Abschnitt berechneten Primärenergieersparnis. In diesem Fall werden Emissionen echt reduziert und nicht nur in der Schlacke oder im „Filterkuchen" gebunden oder in andere Luftschichten transportiert. Dieser Effekt läßt sich mit Hilfe der Emissionsfaktoren bei der Etagen- und Zentralheizung, wie sie den Berechnungen mit dem MARKAL-Modell (1984) zugrunde gelegt wurden[12], quantifizieren:

Es wird angenommen, daß der Vollausbau der Fernwärme um weitere 26,3 PJ zu je 50 Prozent Heizkessel mit Heizöl leicht und mit Erdgas substituiert. Würde man feste Brennstoffe in die Rechnung mit einbeziehen, ergäben sich wesentlich höhere Reduktionen von Schadstoffen, hier soll jedoch bewußt auf ein Minimum an Reduktion abgestellt werden, das auch im ungünstigsten Fall erreicht werden kann.

Allein durch Ersparnis von Primärenergie – ohne zusätzlichen Einbau von Filtern oder Rauchgasreinigungsanlagen – könnte durch den Vollausbau der Fernwärme eine beachtliche Emissionsreduktion

Tabelle 9
Emissionsreduktion bei Vollausbau der Fernwärme durch Primärenergie-Einsparungen (in t)

	Jahresbetriebswirkungsgrad obere Grenze	untere Grenze
SO_2	1.060	5.200
NO_X	260	1.130
CO	300	1.340
C x H y	50	200
Staub	40	170

Quelle: Energiebericht (1984), S. 67; eigene Berechnungen

erreicht werden, die insgesamt durch die vorhin erwähnte bessere Schadstoffrückhaltetechnik in Großanlagen noch viel höher ausfallen würde.

3.3. Beschäftigungseffekte

Um den Beschäftigungseffekt von Fernwärmeinvestitionen quantifizieren zu können, benötigt man Informationen über die Verteilung der Investition auf verschiedene Wirtschaftsbereiche. Es erscheint zunächst zweckmäßig, zwischen Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen bei Dampfkraftwerken und kleinen Anlagen, meist Kleinheizzentralen auf Basis von Biomasse, zu unterscheiden. Für die Kleinheizzentralen wird exemplarisch auf die Projekte Hartberg, ein Heizwerk auf Basis von Rinden und Hackschnitzel, und Villach, beide von der Wärmebetriebe GesmbH Shell Austria AG betrieben, eingegangen sowie auf die vorliegenden Planungen für ein Heizwerk auf Holzbasis für die Gemeinde Großarl[13]. Das größte dieser drei Projekte ist Hartberg mit einer thermischen Leistung von 16 MW.

Die Auswertung der Daten ergibt folgendes: Von der Investitionssumme fließen 30 Prozent direkt ins Ausland, 70 Prozent bleiben im Inland und davon wieder 50 Prozent in der Region[14]. Die Investition verteilt sich zu jeweils 50 Prozent auf den Bereich Stahlbau, Maschinenbau und auf den Bereich Bauwesen (hauptsächlich Tiefbau).

Stellvertretend für die Kraft-Wärme-Kupplungsanlage wurden die zur Verfügung stehenden Daten für folgende Anlagen ausgewertet: Ein Modell einer 116-MW-Fernwärmeversorgung mit einer Netzlänge von 46 km, das sich bei Musil (1976) findet[15] und eine Wärmemenge von 200 GWh/Jahr produziert, die Wärmeauskoppelung aus dem Dampfkraftwerk Voitsberg III (30 GWh) und die Anlagen Rottenmann (16 GWh) und Knittelfeld (18 GWh), die alle von der STEWAG betrieben werden[16]. Die Auswertung ergibt folgende Aufteilung der Investitionssumme:

	Musil-Beisp. (200 GWh)	Voitsberg III (30 GWh)	Rottermann (16 GWh)	Knittelfeld (18 GWh)
Stahl-Maschinenbau	73%	52%	70%	65%
Bauwesen	27%	48%	30%	35%
Inland	–	80%	60%	82%
Ausland	–	20%	40%	18%

Die Aufteilung in Stahl-, Maschinenbau einerseits und Bauwesen andererseits ist mit Ausnahme von Voitsberg III relativ einheitlich, die Aufteilung in inländische und ausländische Komponenten ebenfalls nur mit der einen Ausnahme Rottenmann.

Im arithmetischen Mittel ergibt sich eine Inlandskomponente von 75 Prozent und eine Aufteilung zwischen Stahl-, Maschinenbau und Bauwesen von 65 Prozent zu 35 Prozent.

Mit Hilfe der ausgewerteten Input-Output-Tabelle (1976), die auf 1986 hochgerechnet wurde, lassen sich der primäre und sekundäre Beschäftigungseffekt einer Milliarde Fernwärmeinvestition berechnen[17]. Eine Milliarde Schilling Nachfrage im IO-Bereich Maschinen[18] hat einen Beschäftigungseffekt von 2.219 Arbeitsplätzen, eine Milliarde Schilling Nachfrage an den Bereich Hoch- und Tiefbau von 2.668 Arbeitsplätzen. Die Investitionen von einer Milliarde Schilling in Kleinheizzentralen hat daher einen Beschäftigungseffekt von 1.710 Beschäftigten, die Investition einer Milliarde Schilling in Kraft-Wärme-Kupplung von 1.780 Beschäftigten. In beiden Fällen werden ca. 50 Prozent des Beschäftigungseffektes in der Region selbst wirksam. Der Unterschied im Beschäftigungseffekt ergibt sich durch die um 5 Prozent höhere Inlandskomponente der Investitionen in Kraft-Wärme-Kupplung.

Bei dieser Schätzung des Beschäftigungseffektes wurde lediglich die Wirkung der Investition berücksichtigt. Studien über die unterschiedliche Beschäftigungsintensität beim Betrieb verschiedener Heizsysteme kommen zu dem Ergebnis, daß die Fernwärmeversorgung ein Vielfaches des Personalbedarfes anderer Heizsysteme aufweist (vgl. Reichl [1984])[19].

Ein weiterer Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekt ist aus der Ersparnis für Energieimporte zu erwarten, wenn die Kosten für Fernwärme unter denen anderer Heizsysteme liegen und diese Ersparnis in den privaten Konsum fließt. Die Kostenrelationen sind in erster Linie von den Energiepreisen abhängig und schwanken daher ebenso wie die Importersparnis.

Nimmt man das Investitionsprogramm des Fachverbandes der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen bis 1996 als Untergrenze des Investitionsbedarfes an, so ergibt sich, daß allein mit den dort vorgesehenen (kumulierten) 10,5 Milliarden Schilling Beschäftigung im Ausmaß von 18.000 Mannjahren geschaffen wird. Die regionale Verteilung (Oberösterreich und Steiermark) unterstreicht noch zusätzlich die beschäftigungspolitische Bedeutung von Fernwärmeinvestitionen.

4. Hemmnisse für Fernwärmeinvestitionen

Der weitere Ausbau der Fernwärme – möglichst bis zum Vollausbau gemäß den Potentialschätzungen in Abschnitt 2.3 – ist vom energie- und umweltpolitischen Standpunkt aus gesehen wünschenswert und paßt in das Energiekonzept 1984 der Bundesregierung. Auch der Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen kommt in seiner Umweltpolitik-Studie (1986) zu dem Ergebnis, daß die Fernwärmeversorgung der weiteren Verbreitung der Elektroheizung vorzuziehen ist[20]. Trotz der dargestellten volkswirtschaftlichen Vorteile steht dem Fernwärmeausbau als bedeutendstes Hindernis die mangelnde betriebswirtschaftliche Rentabilität entgegen. Fernwärmeprojekte sind durch hohe Fixkosten gekennzeichnet, die durch die Einsparung bei den Energiekosten gedeckt werden müssen, um ein positives Betriebsergebnis zu erzielen. Um trotz der betriebswirtschaftlich ungünstigen Voraussetzungen Anreize für den Ausbau der Fernwärme zu bieten, wurde das in Abschnitt 2.2 dargestellte Förderungsinstrumentarium für Betriebe der Fernwärmeerzeugung und Fernwärmeabnehmer geschaffen. Die Förderung soll den Kostennachteil der Fernwärme aufheben. Während der Fernwärmepreis in den letzten Jahren konstant geblieben ist (68 g/kWh), sind die Preise für Ofenheizöl und Heizöl leicht beträchtlich gesunken. Damit ist – trotz des hohen Wirkungsgrades der Fernwärme von 98 bis 100 Prozent – der Nutzwärmepreis von Heizöl bereits niedriger (siehe Tabelle 10). Ein Heizkostenvergleich für Zentralheizungssysteme ergibt, daß Fernwärme ungefähr gleich mit Erdgas an zweiter Stelle steht, jedoch um 19 Prozent über den Kosten für ein System mit Ofenheizöl liegt[21]. Aus der Sicht eines Betriebes der Fernwärmeversorgung ergibt sich, daß der Deckungsbeitrag aus dem „Energiegewinn" hoch genug sein muß, um die Annuitäten der Investition zu decken. Wischinka (1986) simuliert ein Modell einer Fernwärmeversorgungs-Anlage für eine Kleinstadt mit einer jährlichen Wärmeabgabe von 50 GWh[22]. Er berechnet einerseits die jährlich anfallenden Fixkosten aufgrund des vom Zinssatz und von der Nutzungsdauer abhängigen Annuitätenfaktors und die Deckungsbeiträge als Differenz zwischen dem Erlös für die verkaufte Wärmemenge und den Brennstoffkosten der Anlage. Beim Wärmeverkauf wurde angenommen, daß der Fernwärmepreis um 10 Prozent unter dem Preis einer Eigenanlage liegt. Ohne die Annahmen dieses Simulationsmodells näher zu diskutieren, lassen sich folgende Ergebnisse festhalten:

Für den Verlauf des jährlichen Betriebsergebnisses und den Übertritt von der Verlust- in die Gewinnzone ist es irrelevant, ob man statt der im Basisszenario angenommenen 5prozentigen Energiepreissteigerung eine 10prozentige annimmt, oder ob der Zinssatz von 9 Prozent auf 6 Prozent durch Zinsenzuschuß verringert wird, während der Energiepreis wie im Basisszenario nur mit 5 Prozent p. a. steigt. In beiden Fällen verkürzt sich die Dauer bis zum Übertritt in die Gewinnzone beträchtlich, bei der Variante mit 10prozentiger Energiepreiserhöhung sind die Anfangsverluste, aber auch der kumulierte Gewinn am Ende,

Tabelle 10

Preise verschiedener Energieträger zur Raumwärmeversorgung

	Durchschnittl. Preis (S/Mengeneinheit)	Heizwert (kwh/Mengeneinheit)	Energiepreis (S/kwh)	Umsetzungswirkungsgrad (%)	Nutzwärmepreis (S/kwh)
Hartholz	4,66/kg	4,3/kg	1,08	45 (60)	2,40 (1,80)
Braunkohlenbriketts	4,29/kg	3,4/kg	1,26	45 (60)	2,80 (2,10)
Steinkohle	3,96/kg	7,6/kg	0,52	45 (60)	1,15 (0,87)
Ofenheizöl[1]	4,00/l	10,0/l	0,40	47 (70)	0,85 (0,57)
Heizöl leicht[2]	2,99/kg	11,5/kg	0,26	47 (70)	0,55 (0,37)
Erdgas	5,1/m³	10,0/m³	0,51	52 (70)	0,98 (0,73)
Nachtstrom	0,96/kwh	1	0,96	100 (100)	0,96 (0,96)
Fernwärme (Gesamtpreis)	0,68/kwh	1	0,68	98 (100)	0,69 (0,68)

[1] Selbstabholung bei Tankstelle
[2] inklusive Zustellung
Stand: April 1988 lt. Verein für Konsumenteninformation, bei Erdgas ist die Zählergebühr nicht inbegriffen, bei Nachtstrom ist der Grund- und Meßpreis nicht inbegriffen, bei Fernwärme wurden 1700 Betriebsstunden pro Jahr angenommen.
Quelle: Reichl (1984), Tabelle 25, Verein für Konsumenteninformation sowie eigene Berechnungen.

höher als bei der Variante mit Zinsenzuschuß. Dieses Simulationsmodell enthält somit entscheidende Informationen für eine künftige Politik der Fernwärmeförderung.

Das Ausmaß der Förderung, das ausreicht, um eine gewisse Investitionssumme zu induzieren, ist somit von der Entwicklung der Energiepreise und damit indirekt auch von der Entwicklung des Dollarkurses abhängig, da der österreichische Importpreis für Energie von beiden Faktoren beeinflußt wird. Kurzfristige Prognosen darüber sind aber mit großer Unsicherheit behaftet.

5. Vorschläge für eine Neugestaltung der Fernwärmeförderung

Momentan bestehen vor allem zwei ungünstige Konstellationen, die den weiteren Ausbau der Fernwärme hemmen: Die aufgrund der gesunkenen Ölpreise niedrigen Energiekosten und die sich im Rahmen der Budgetkonsolidierung ergebenden Einschränkungen der Fernwärmeförderung.

Bereits 1988 ist die Fernwärmeförderung gegenüber 1987 nicht mehr gestiegen und mit 31. Dezember 1988 läuft das Fernwärmeförderungsgesetz aus. Aufgrund der positiven gesamtwirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Wirkungen erscheinen Fernwärmeinvestitionen jedoch weiterhin als förderungswürdig. Aus diesem Grund spricht sich auch der Energieförderungsbeirat für eine Verlängerung der Fernwärmeförderung aus: „Ein Wegfall der bisherigen Begünstigungen nach dem FWFG würde die Fernwärmeversorgungsunternehmungen gerade in Zeiten, in denen die Primärenergiepreise eher niedrig liegen, besonders schwer treffen, da ihre Konkurrenzfähigkeit gegenüber anderen Energielieferanten aufgrund ihres Kostengefüges (höhere Anlagenintensität) ohnehin verschlechtert ist und eine Überwälzung von höheren Kosten auf die Wärmepreise nicht möglich ist[23]." Für Projekte auf Biomasse-Basis wurde 1988 eine neue Förderung im Kapitel 60 (Land- und Forstwirtschaft) geschaffen, die im BVA 1989 mit 12 Millionen dotiert wird.

Die momentan niedrigen Energiepreise würden eher eine Erhöhung der Förderung notwendig machen, um echte Investitionsanreize zu bieten, denn eine Einschränkung. Der Entwurf zur Verlängerung des Fernwärmeförderungsgesetzes sieht jedoch eine Einschränkung vor, die vor allem für Großinvestoren wie die Heizbetriebe Wien wirksam werden wird. Die höchst zulässige Förderungssumme pro Förderungswerber und pro Jahr soll mit 20 Millionen Schilling limitiert werden. Bei einem 6- bis 8prozentigen Investitionszuschuß, wie ihn der Gesetzesentwurf vorsieht, bedeutet das eine pro Förderungswerber maximal jährlich förderbare Investitionssumme von 250 bis 330 Millionen Schilling. Das widerspricht dem Grundsatz der Fernwärmeförderung, daß auf der Basis von regionalen Energiekonzepten prioritäre Fernwärmeregionen festgelegt werden sollen, in denen der Ausbau bevorzugt gefördert werden soll.

Wenn die Beschränkungen der Förderung aufgrund von budgetärer Knappheit das Tempo des Fernwärmeausbaus dämpfen sollten, wären Überlegungen zur Finanzierung der Fernwärmeförderung aus neuen Quellen bzw. zur nicht-monetären Förderung des Fernwärmeausbaues anzustellen.

Eine Möglichkeit bestünde darin, „Heizöl leicht", das im Unterschied zu Ofenheizöl nicht der Mineralölsteuer unterliegt, mit dem gleichen Steuersatz zu belegen und die daraus resultierenden Einnahmen als „Fernwärmeförderungsgroschen" zweckzubinden. Die Auswirkungen dieser Maßnahme müßten jedoch genauer untersucht werden; jedenfalls soll damit nicht erreicht werden, daß „Heizöl leicht" aus dem Verkehr gezogen wird und sich Ofenheizöl entsprechend verteuert.

Als weitere Finanzierungsalternative stünde eine bereits mehrmals vorgeschlagene Abwärmeabgabe zur Verfügung[24]. Sinnvollerweise wäre diese Abwärmeabgabe so auszugestalten, daß ein Anreiz zur Vermeidung der Abwärmeabgabe in Form von Auskupplung gegeben ist, und nicht nur die Kostenerhöhung im Strompreis weitergegeben wird. Vor der Einführung einer solchen Abgabe wäre daher eine detaillierte Analyse über deren Wirkungsweise angeraten. Ein großes Hemmnis für den Fernwärmeausbau besteht außerdem in der mangelnden Planung und Koordination im Rahmen der leitungsgebundenen Energieversorgung. Eine eindeutige Priorität für Fernwärme wäre für bestimmte Regionen im Rahmen regionaler Energiekonzepte festzulegen, womit die Konkurrenz durch die Gasversorgung in für Fernwärme besonders geeigneten Gebieten (großes Angebots- und Nachfragepotential) ausgeschaltet werden könnte. Diese Koordinationsaufgabe stellt jedenfalls eine Vorbedingung für einen sinnvollen Fernwärmeausbau dar.

Anmerkungen

1 Energiebericht 1986 der österreichischen Bundesregierung, S. 30
2 Siehe Turetschek, K., Energieausstoß- und -einsatz der österreichischen Volkswirtschaft im Jahre 1985, Statistische Nachrichten, Heft 8/1987
3 Siehe Turetschek, K., ebenda, S. 590
4 Siehe dazu und zu den sonstigen Daten über die Investitionen: Energiebericht 1986, S. 151–160
5 Siehe Bayer, K., Instrumente der österreichischen Umweltpolitik, WIFO-Monatsberichte, 3/1987, S. 143 ff.
6 Musil, L., u. a., Kraft-Wärme-Kupplung im Bereich der öffentlichen Versorgung, Band 4 der Beiträge zur regionalen Energiepolitik Österreichs, Wien 1976
7 Draxler, H., Kaniak, J., Fernwärme als Instrument der Energie- und Umweltpolitik, Energieverwertungsagentur, Materialien zur Energiepolitik Nr. 37, Wien 1983, und Jansen, P., u. a., Fernwärmemarktpotential in Österreich, Institut für Energiewirtschaft, Oktober 1984
8 Österreichisches Institut für Raumplanung (Hg.), Ansatzmöglichkeiten für eine integrierte Energieversorgung, Wien 1983, zur Potentialschätzung, siehe S. 163 ff.
9 Siehe dazu Reichl, A., 1984, S. 137–153
10 Fernwärme kann prinzipiell als Alternative zu allen anderen Energieträgern gesehen werden. Sofern eine Zentralheizungsanlage besteht, können Ölkessel, Kohlenkessel

und Gasheizung durch Fernwärme substituiert werden. Es ist aber auch denkbar, daß Einzelöfen durch Fernwärmeanlagen substituiert werden. Für diesen Fall wäre der niedrige Wirkungsgrad einzusetzen und die Energieersparnis würde dementsprechend höher ausfallen.

11 Vgl. dazu Reichl, A., 1984, S. 135 ff. sowie Zluwa, B., Förderungs- und Finanzierungsmöglichkeiten von Fernwärmeprojekten, in: Hatzl, J., Schmidt, E., Tieber, H. (Hg.), Fernwärme in Österreich, Wien 1985. Meist werden die Erfahrungen skandinavischer Städte, die einen hohen Grad an Fernwärmeversorgung aufweisen, als Beispiel angeführt. Die gleiche Immissionsreduktion ist aber auch in Wien nachweisbar.

12 Siehe Energiebericht 1984 der österreichischen Bundesregierung, S. 67

13 Die Informationen dazu stammen von der Wärmebetriebe-Ges. m. b. H. Shell Austria AG und vom Institut für Energiewirtschaft, 1070 Wien, Neustiftgasse 3

14 Informationen über die Aufteilung der Investitionssumme auf Inland/Ausland lagen nur für die Projekte Hartberg und Villach vor.

15 Die Auswertung dieses Beispiels findet sich bei Reichl, A., 1984, S. 174 ff.

16 Die Informationen dazu stammen von der STEWEAG

17 Zur Methode siehe Farny, O., Kratena, K., Roßmann, B., Beschäftigungswirkungen ausgewählter Staatsausgaben, Wirtschaft und Gesellschaft, 1/1988

18 Der IO-Bereich Maschinen umfaßt sicher alle Branchen der Metallverarbeitung, die von Fernwärmeinvestitionen betroffen sind. In diesem Bereich sind u. a. enthalten (nach Dreistellern der Betriebssystematik 1968): Stahl- und Leichtmetallbau, Erzeugung von Baumaschinen und Hebezeugen, Erzeugung von Kraftmaschinen, Pumpen und Kompressoren, Erzeugung von Armaturen, Antriebselementen und Wälzlagern.

19 Schätzungen zur Beschäftigungsintensität verschiedener Heizsysteme finden sich auch in der Studie von Kubin, I., Pichler, E., Fernwärme aus Biomasse versus Flächengasversorgung. Ein volkswirtschaftlicher Vergleich, Graz 1987

20 Siehe Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen, Umweltpolitik, Wien 1986, S. 143: „Wenn in Ballungsgebieten Fernwärme aus Anlagen der Kraft-Wärme-Kupplung vorhanden ist, ist diese Art der Wärmeversorgung vom Umweltgesichtspunkt, aber auch aus energiewirtschaftlichen Überlegungen der Elektroheizung mit Strom aus konventionellen Dampfkraftwerken überlegen."

21 Vgl. dazu Unternehmensgruppe ÖMV, KDV-Marktforschung und Absatzplanung, Heizkostenvergleich, Jänner 1988; es handelt sich um ein System zur Beheizung einer Wohnung oder eines Einfamilienhauses mit einer Leistung von 10 kW

22 Siehe Wischinka, A., Technische und wirtschaftliche Einsatzgrenzen der Fernwärme, in: Hatzl, J., Schmidt, E., Tieber, H. (Hg.), Fernwärme in Österreich, Wien 1985

23 Siehe Resolution des Energieförderungsbeirates zur Fernwärmeförderung, Jänner 1988

24 Siehe dazu Wicke, L., Umweltökonomie, München 1972, S. 232–240; darin wird vor allem die ökonomische Wirkungsweise einer solchen Abgabe diskutiert. Siehe auch Umwelt- und Prognose-Institut Heidelberg e. V. (Hg.), Ökosteuern als marktwirtschaftliches Instrument im Umweltschutz. Vorschläge für eine ökologische Steuerreform; darin wird eine Abgabe in Höhe von DM 150,– pro Tonne SkE (Steinkohleeinheiten) Abwärme vorgeschlagen und der dadurch gegebene Anreiz zur Abwärmeverminderung mit einem Elastizitätsmodell untersucht.

Literatur

Bayer, K., Instrumente der österreichischen Umweltpolitik, WIFO-Monatsberichte, 3/1987

Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen (Hg.), Umweltpolitik

Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie (Hg.), Energiebericht 1986 der österreichischen Bundesregierung, Wien 1986

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Bericht über die Entwicklung der Energiewirtschaft im Jahre 1986, Wien 1987

Danzinger, H., Walka, H., Konzept und Potential der Fernwärme in Österreich, in: Gemeinwirtschaft 8/1982

Draxler, H., Kaniak, J., Fernwärme als Instrument der Energie- und Umweltpolitik, hg. von der Energieverwertungsagentur, Materialien zur Energiepolitik, Nr. 37
Farny, O., Kratena, K., Roßmann, B., Beschäftigungswirkungen ausgewählter Staatsausgaben, in: Wirtschaft und Gesellschaft, 1/1988
Finanzministerium (Hg.), Bekenntnis zur Beschäftigungspolitik – Der Bundeshaushalt 1983, Oktober 1983
Hatzl, J., Schmidt, E., Tieber, H. (Hg.), Fernwärme in Österreich, Schriftenreihe der Gemeinwirtschaft, Wien 1985
Jansen, P., u. a., Fernwärmemarktpotential in Österreich, Institut für Energiewirtschaft, Oktober 1984
Kaniak, J., Volkswirtschaftliche Effekte des Fernwärmeprogramms, 27. August 1982, mimeo
Katzmann, W., Schrom, H. (Hg.), Umweltreport Österreich, Wien 1986
Kubin, I., Pichler, E., Fernwärme aus Biomasse versus Flächengasversorgung. Ein volkswirtschaftlicher Vergleich, Graz 1987
Musil, L., u. a., Kraft-Wärme-Kupplung im Bereich der öffentlichen Versorgung, Band 4 der Beiträge zur regionalen Energiepolitik Österreichs, Wien 1976
Orgelmeister, H., Reichl, A., Die Bedeutung der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft innerhalb der österreichischen Energiewirtschaft, in: Energiewirtschaft im Wandel, Schriftenreihe der TU Wien, Sonderband, Wien 1987, Metrica-Verlag
Österreichisches Institut für Raumplanung, Ansatzmöglichkeiten für eine integrierte Energieversorgung, Wien 1983
Österreichische Gesellschaft für Land- und Forstwirtschaftspolitik (Hg.), Energie aus Biomasse, Internationales Symposium Gmunden, 13. bis 15. Oktober 1986
Reichl, A., Verfahren zum Vergleich von Energieversorgungssystemen, Schriftenreihe der Technischen Universität Wien, Sonderband, Wien 1984, Metrica-Verlag
Umwelt- und Prognose-Institut Heidelberg e. V. (Hg.), Ökosteuern als marktwirtschaftliches Instrument im Umweltschutz, UPI-Bericht Nr. 9, April 1988