

Universität Bayreuth

Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie

Abteilung Stadt- und Regionalentwicklung

Universitätsstraße 30

95440 Bayreuth

Bachelorarbeit
im Studiengang Geographie (B. Sc.)
zum Thema:

Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Bioenergie-Nahwärmenetzen

Betreuung und Erstkorrektur:
Dr. M. Miosga

vorgelegt von:

Irina Deffner

Studiengang: Geographie (B. Sc.)

Abgabedatum: 20.07.2010

Inhalt

INHALT	II
ABKÜRZUNGEN	IV
ABBILDUNGEN	V
VORBEMERKUNG	V
I EINLEITUNG	1
II THEORETISCHER RAHMEN	2
1. Energieversorgung in Deutschland	2
1.1 Energieverbrauch in Deutschland	2
1.2 Rahmenbedingungen zur Förderung erneuerbarer Energien	3
1.3 Die zukünftige Rolle der Bioenergie in der Strom- und Wärmeerzeugung	4
1.4 Die zukünftige Bedeutung der Nahwärmeversorgung	6
2 Bioenergie	7
2.1 Biomasse	7
2.2 Diskussion um Bioenergie – Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft	8
2.2.1 Ökologische Folgen der Gewinnung von Biomasse	9
2.2.2 Ökologische Folgen der Nutzung von Biomasse	10
2.2.3 Gesellschaftliche Folgen des Bioenergieeinsatzes	10
2.2.4 Fazit	10
2.3 Die Bioenergieregion Bayreuth vor dem Hintergrund des Biomasseaktionsplans	11
3 Nahwärmenetze	12
3.1 Definition und Abgrenzung zu bestehenden Heizsystemen	12
3.2 Technischer Aufbau und Funktion von Bioenergie-Nahwärmenetzen	13
3.3 Leitfaden zur Umsetzung einer Feststoffbiomasseanlage mit angeschlossenem Nahwärmenetz	17
3.4 Vorteile bei der Nutzung von Wärme in Nahwärmenetzen	19
4 Theoretischer Rahmen der Untersuchung	21
4.1 Theorie der Strukturierung	21
4.2 Das transaktionale Modell	22
4.3 Zusammenführung des transaktionalen Ansatzes und der Theorie der Strukturierung	23
5 Fragestellung und Thesen	25
III METHODISCHE VORGEHENSWEISE	25
1 Operationalisierung der Fragestellung	26
2 Konkretisierung des Vorgehens	27
3 Leitfadeninterview	29
3.1 Konzeption des Leitfadens	29
3.2 Durchführung der Interviews	30
3.3 Auswertung und Begründung der gewählten Transkriptions- und Kodierungsform	31
4 Reflexion der Methodik	31

V	ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG	32
1	Chronologische Darstellung der untersuchten Umsetzungsprozesse von Bioenergie-Nahwärmenetzen	33
1.1	Übersicht über die untersuchten Nahwärmenetze	33
1.2	Nahwärmenetze Gräfenberg, Forchheim und Ebermannstadt	34
1.3	Nahwärmenetz Hiltoltstein	36
1.4	Nahwärmenetz Bayreuth.....	37
1.5	Nahwärmenetz Hollfeld	39
1.6	Nahwärmenetz Pegnitz	40
1.7	Nahwärmenetz Guttenthau	41
1.8	Nahwärmenetz Benk.....	42
1.9	Geplantes Nahwärmenetz Speichersdorf	44
2	Erfolgsfaktoren nach Umsetzungsstufen.....	46
3	Hemmnisse bei der Umsetzung von Nahwärmeprojekten.....	47
3.1	Ökonomische Hemmnisse	48
3.2	Soziale Hemmnisse.....	48
3.3	Psychologische Hemmnisse.....	48
3.4	Politische Hemmnisse.....	49
3.5	Bürokratische Hemmnisse	49
3.6	Organisatorische Hemmnisse	49
3.7	Technische Hemmnisse	49
4	Erfolgsfaktoren.....	50
4.1	Soziale und psychologische Faktoren	50
4.2	Organisatorische Faktoren	51
4.3	Politische Faktoren	52
4.4	Technisch-planerische Faktoren	53
4.5	Ökonomische Faktoren	53
5	Theoretische Einbettung der ermittelten Erfolgsfaktoren.....	54
6	Handlungsempfehlungen	57
VI	FAZIT.....	58
	LITERATUR.....	V
	ANHANG	XI

Abkürzungen

NWN	Nahwärmenetz
HA	Hackschnitzel
C.A.R.M.E.N.	Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk e.V.
BMU	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
UBA	Umweltbundesamt
BHKW	Blockheizkraftwerk
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Nawaro	Nachwachsende Rohstoffe
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
FOKO	Forchheimer Kompostierung
ORC	Organic Rankine Cycle
MR	Maschinenring
LLA	Landwirtschaftliche Lehranstalten
WGP	Wohnungsbaugenossenschaft Pegnitz
INKAS +	Interessengemeinschaft Nahwärmeversorgung Altspeichersdorf und neue Dorfmitte

Abbildungen

Abbildung 1: Struktur des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 2008.....	2
Abbildung 2: Biomasseheizwerk	14
Abbildung 3: Biogasanlage mit BHKW.....	15
Abbildung 4: Heizzentrale mit angeschlossenem Nahwärmenetz	16
Abbildung 5: Umsetzungsverfahren eines Biomasse-Nahwärmenetzes	17
Abbildung 6: Das gesellschaftliche System gemäß der Theorie der Strukturierung	21
Abbildung 7: Modell der räumlich-gesellschaftlichen Einflussfaktoren	24
Abbildung 8: Erfolgsfaktoren nach Umsetzungsstufen	47
Abbildung 9: Einflussfaktoren eines Umsetzungsprozesses	55

Vorbemerkung

Die vorliegende Abschlussarbeit wurde angefertigt in Zusammenarbeit mit dem Regionalmanagement Stadt und Landkreis Bayreuth GbR und der Abteilung Stadt- und Regionalentwicklung des geographischen Instituts der Universität Bayreuth.

Besonderer Dank gilt Herrn Dipl. Geoökologe Rothammel, Bioenergie-Regionalmanagement Stadt und Landkreis Bayreuth und Herrn Dr. Miosga vom Lehrstuhl Wirtschaftsgeografie, Abteilung Stadt- und Regionalentwicklung, sowie allen Interviewpartnern für ihre Unterstützung bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit.

I Einleitung

Land- und Forstwirte haben hierzulande mit einem Strukturwandel zu kämpfen und immer mehr von ihnen müssen sich ein zweites finanzielles Standbein aufbauen. Mit den verfügbaren Holz- und Biomasseressourcen könnte man in Zukunft einen Teil der Energieversorgung abdecken. Seit Jahren sind die Medien voll von Meldungen über den Klimawandel und die alles verursachende steigende CO₂-Konzentration in der Atmosphäre. Die Bundesregierung beschloss daher vor einiger Zeit gemeinsam mit anderen Staaten die Reduktion des CO₂-Ausstoßes um 80% bis 2050 bezogen auf das Vergleichsjahr 1990. Um dies zu erreichen ist eine Kombination verschiedener Maßnahmen erforderlich. Im Wärmesektor gehören hierzu die Steigerung des Energiewirkungsgrades, wärmedämmende Maßnahmen im Gebäudebestand und bei Neubauten, und damit die Senkung des Energieverbrauchs und der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern. Drei Viertel des gesamten Energieverbrauchs deutscher Haushalte wird für Raumwärme ausgegeben und gerade in diesem Bereich ist die Energieerzeugung mittels Biomasse eine interessante Alternative zu den bisher meist genutzten Energieträgern Erdgas und Rohöl. 2007 gaben deutsche Haushalte für Raumwärme und Warmwasser insgesamt 31,6 Millionen Euro aus, Tendenz steigend (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2009). Während diese Gelder zum großen Teil nach Russland und Norwegen fließen, sprechen viele hier zu Lande immer öfter von einer notwendigen regionalen Wertschöpfung. Gemeint ist die Nutzung regionaler Potentiale, um einen Abfluss des Geldes zu verhindern. Warum nicht auch des Geldes für Wärmeenergie?

Eine Technologie, die eine Teillösung dieser Probleme darstellt, ist die Nutzung von Biomasse als Energieträger für die Wärmeversorgung eines Nahwärmeverbundes. Hierdurch könnte sowohl regionale Wertschöpfung stattfinden, es könnten Arbeitsplätze gesichert werden, der CO₂-Ausstoß könnte reduziert werden und der Komfort für die Nahwärmenutzer würde steigen. Bei all diesen positiven Aspekten bleibt die Frage, warum die Technologie Nahwärmeversorgung auf Basis von Biomasse trotz Marktreife seiner Entwicklung, trotz Zukunftsfähigkeit seiner Technologie und Förderung durch die Bundesregierung nicht die gewünschte Verbreitung erfährt. Warum bleibt die Nutzung von Nahwärme auf kommunaler Ebene weit hinter den Möglichkeiten zurück?

Um diese Frage zu beleuchten und mögliche Hemmnisse und Erfolgsfaktoren aufzuzeigen, wurden im Rahmen dieser Arbeit Interviews mit Betreibern von Bioenergie-Nahwärmenetzen und anderen Fachleuten durchgeführt. Die Auswertung und Interpretation erfolgte auf der Basis eines theoretischen Bezugsrahmens. Hierdurch konnten sowohl Hemmnisse als auch Erfolgsfaktoren eines Umsetzungsprozesses von Bioenergie-Nahwärmenetzen erarbeitet werden. Zunächst werden einige grundsätzliche Einblicke in das Gebiet der heutigen und zukünftigen Energieversorgung in Deutschland gegeben, insbesondere mit erneuerbaren Energieträgern und Biomasse. Kapitel 2 behandelt Grundsätzliches über Biomasse und deren Umstrittenheit als Energielieferant. Die Funktionsfähigkeit, der Aufbau, die Umsetzung und die Vorteile von Nahwärmeverbunden ist Inhalt von Kapitel 3. Darauf folgt der theoretische Rahmen, vor dem die Untersuchung und die Interpretation der Ergebnisse erfolgte. Im Anschluss wird das

methodische Vorgehen der Untersuchung thematisiert und kritisch beleuchtet. Im letzten Kapitel finden die Auswertung der Interviews und die Ermittlung von Ergebnissen statt. Abschließend wird der Versuch unternommen, aus den ermittelten Faktoren Handlungsempfehlungen abzuleiten.

II Theoretischer Rahmen

1. Energieversorgung in Deutschland

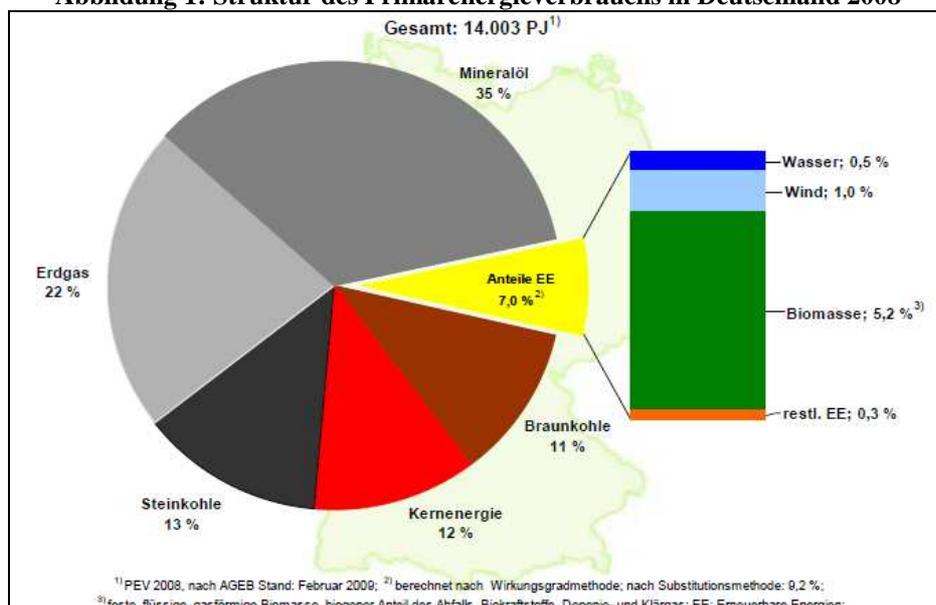
An dieser Stelle folgen zunächst Details zum Energieverbrauch und zur Rolle von erneuerbaren Energien. Kapitel 1.2 zeigt einen kleinen Ausschnitt der Förderprogramme von Biomasse-Nahwärmenetzen auf. Kapitel 1.3 und 1.4 wagen einen Blick auf die zukünftige Rolle dieser Technologien.

1.1 Energieverbrauch in Deutschland

Um die in der Arbeit untersuchte Thematik in den gesamten Energiemarkt in Deutschland einordnen zu können, ist eine Übersicht über grundlegende Daten zum Energiemarkt in Deutschland erforderlich. Besonders interessant ist der Einsatz von Biomasse auf dem deutschen Wärmemarkt, weshalb dieser immer wieder im Fokus der Darstellungen stehen wird.

Die nachfolgende Abbildung 1 stellt die Anteile der verschiedenen Energieträger am Primärenergieverbrauch 2008 aufgeschlüsselt dar. Zu erkennen ist der große Anteil nicht erneuerbarer Energieträger mit insgesamt 93%. Der Anteil erneuerbarer Energieträger liegt bei insgesamt 7%. Die erneuerbaren Energien wiederum setzen sich aus Biomasse, Wind, Wasser und den restlichen erneuerbaren Energieträgern zusammen, wie Solarenergie oder Geothermie. Abzulesen ist der hohe Anteil von Biomasse von rund 71% am gesamten Beitrag der erneuerbaren Energien.

Abbildung 1: Struktur des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 2008



(Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2009a)

Unabhängig vom eingesetzten Energiemedium ist jedoch eine weitere Differenzierung bezüglich der Art der Nutzung der Energie von Bedeutung. Hier kann man unterscheiden zwischen der Nutzung in Form von Strom, Wärme und Kraftstoffen. Interessant ist diese Unterscheidung, da der Anteil erneuerbarer Energien in diesen drei Formen stark variiert und gerade der Wärmemarkt ein großes Potential für die Nutzung von Biomasse birgt¹.

Von 1998 bis 2008 stieg der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung insgesamt von 3,6% auf 7,7%. Schon 2008 dominierte der Beitrag der Biomasse zu Wärmebereitstellung mit einem Anteil von 92%. Auch ein verstärkter Ausbau des Anteils der Biomasseenergie am Strommarkt zeichnet sich in den letzten Jahren ab² (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2009b: 6, 10).

Ein wichtiges Ziel beim Einsatz von erneuerbaren Energieträgern ist die Einsparung von CO₂. Laut Schätzungen des BMU wurden durch den Einsatz erneuerbarer Energien 2008 insgesamt rund 110 Mio. Tonnen CO₂ eingespart. Der größte Teil, mit 71 Millionen Tonnen, durch den Einsatz erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung, 30 Millionen Tonnen im Wärmesektor und 8 Millionen Tonnen im Verkehr (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2009b: 16).

1.2 Rahmenbedingungen zur Förderung erneuerbarer Energien

Um die Reduzierung der CO₂-Emissionen zu erreichen, wurde in Deutschland in den letzten Jahren eine Vielzahl von Gesetzen und Maßnahmen auf den Weg gebracht. Ziele waren dabei unter anderem: der Ausbau erneuerbarer Energien, die Effizienzsteigerung, die Senkung des Energieverbrauchs und der Einsatz besserer Technologien. Einige der verabschiedeten Gesetze und Maßnahmen auf Bundesebene sollen im Folgenden vorgestellt werden.

Das effektivste Gesetz zum Ausbau erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung ist das „Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (kurz EEG)“, welches erstmals im Jahr 2000 in Kraft getreten ist. Die zweite Novellierung des Gesetzes ist seit Januar 2009 gültig. Das Gesetz verpflichtet die Stromnetzbetreiber, den mittels erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Strom abzunehmen und ins öffentliche Stromnetz einzuspeisen. Eine Vergütung erfolgt je nach eingesetztem Energieträger, Größe der Anlage und dem Jahr der Inbetriebnahme. Zusätzlich zur Grundvergütung sind besonders im Bereich der Energieerzeugung aus Biomasse Boni möglich. Bedingungen dafür sind beispielsweise die Verwendung nachwachsender Rohstoffe (Nawaro-Bonus), die Anwendung von Kraft-Wärme-Kopplung bei der Energieerzeugung (KWK-Bonus) oder die Verwendung innovativer Technologien (Technologiebonus) (C.A.R.M.E.N³. e.V. 2010: 1).

¹ Anhang 1 A zeigt die Bedeutung der Bioenergie innerhalb der erneuerbaren Energien 2009, auch aufgeschlüsselt nach Wärme-, Strom- und Kraftstoffherzeugung.

² Anhang 1 B zeigt eine Darstellung dieses Sachverhalts.

³ Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk

Ein weiteres Gesetz, das als Teil des integrierten Energie- und Klimapakets und des Marktanzreizprogramms zur Förderung erneuerbarer Energien der Bundesregierung im Bereich der Wärmeerzeugung 2009 verabschiedet wurde, ist das „Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG)“. Das Gesetz schreibt vor, dass alle Eigentümer zukünftig gebauter Gebäude einen gewissen Prozentsatz des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien decken müssen. Die Höhe des prozentualen Anteils ist von der genutzten Energieform abhängig. Bei Wärme aus flüssiger oder fester Biomasse liegt der vorgeschriebene Deckungsgrad bei 50%. Ziel ist der Ausbau des Anteils erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung von aktuell 8% auf 14% im Jahr 2020.

Auch die KfW⁴ Bank fördert den Einsatz erneuerbarer Energien. Gewähltes Mittel sind zinsgünstige Darlehen, besonders für klein- und mittelständische Unternehmen, die in klimaschonende und nachhaltige Energieversorgung investieren.

Das „Energieeffiziente Fernwärmeversorgungsgesetz (EnEff Wärme)“ ist ein Förderprogramm für Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Ziel ist die Förderung der Entwicklung neuer Technologien zum Ausbau neuer Wärmenetze, in bisher nicht erschlossenen Gebieten und zur Unterstützung von Pilotprojekten mit besonders innovativen Technologien.

Neben den bereits geschilderten Maßnahmen zur Förderung der Bioenergienutzung wurde im April 2009 gemeinsam von BMELV und BMU ein Biomasseaktionsprogramm herausgegeben. Es beinhaltet zum einen Ziele und Strategien, aber auch Maßnahmen zum nachhaltigen Ausbau von Bioenergie (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2009).

Eine Auflistung aktueller Förderprogramme ist auf der Homepage des Bayerischen Landesministeriums für Umwelt oder auf der Seite von C.A.R.M.E.N. e.V. zu finden. Insgesamt gibt es eine Vielzahl an möglichen Fördermitteln auf Bund- und Länderebene, die je nach Anlagenkonzeption für ein Vorhaben akquiriert werden können.

1.3 Die zukünftige Rolle der Bioenergie in der Strom- und Wärmeerzeugung

2008 machten fossile Energieträger zusammen mit Kernenergie immer noch 93% des Primärenergieverbrauchs aus (siehe oben). Die Bundesregierung beschloss 2009 einen Ausbau der erneuerbaren Energien von damals 7% auf einen Anteil von 30% an der Strombereitstellung und 14% an der Wärmebereitstellung bis 2020. Ein kontinuierlicher Anstieg erneuerbarer Energien auf 50% des Energieverbrauchs bis 2050 wurde im „Fortschrittsbericht zur Nachhaltigkeit“ 2008 bestätigt (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2009b: 5). Um diese Ziele und besonders das große Ziel der CO₂-Minderung zu erreichen, sind in den kommenden Jahren weitere Anstrengungen von Seiten der Regierung und der Wissenschaft nötig.

Beim Ausbau erneuerbarer Energien setzt die Bundesregierung zunehmend auf den Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen). Hierbei wird durch die Verbrennung von

⁴ Kreditanstalt für Wiederaufbau

Biomasse, beispielsweise Holz, gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt. Durch die Nutzung der Abwärme kann eine höhere Effizienz der Anlage erreicht werden. Diese liegt bei KWK-Anlagen bei bis zu 85% im Vergleich zum Wirkungsgrad von ca. 30% bei Anlagen, die der reinen Stromerzeugung dienen.

Zusätzlich soll die Verbrennung von Biomasse einen großen Anteil der erneuerbaren Energien übernehmen. Nach heutigen Berechnungen ist bezogen auf das Jahr 2020 eine Steigerung des Anteils von Bioenergie am Primärenergieverbrauch von 4,9% auf 11-15% möglich. Die größte Biomassenutzung wird in Form von Strom- oder Wärmeerzeugung erfolgen.

Bereits 2008 hat die Biomasse mit einem Anteil von 4,2% zur Gesamtstromversorgung beigetragen. Die größten Zuwachsraten entfielen damals auf die Holz- (40%) und Biogas-Nutzung (27,3%).

Im Rahmen des Zukunftsinvestitionsprogramms (ZIP) wurde 2004 ein Forschungsprojekt zur Modellierung der zukünftigen Entwicklung von Biomasse auf dem Energiemarkt initiiert. Berechnet wurden vier unterschiedliche Szenarien. Die Ergebnisse des Szenarios *Nachhaltig* entsprechen einer relativ wahrscheinlichen Entwicklung der Bioenergienutzung zur Strom- und Wärmenutzung und sollen aus diesem Grund im Folgenden vorgestellt werden (Öko- Institut e.V. 2004a: iv).

Im Szenario *Nachhaltig*⁵ zeigt sich, dass 2030 ein Anteil der Energieerzeugung aus Biomasse von 15,9% an der Stromerzeugung erzielt werden könnte. Der Gesamtanteil erneuerbarer Energien läge bei 52,8%. Biogas aus Energiepflanzen, Waldholz und Biogas aus Reststoffen würden den größten Anteil von insgesamt 75% am gesamten biogenen Einsatz zur Stromerzeugung liefern.

Im Bereich der Wärmeerzeugung liefert das gleiche Szenario einen möglichen Anteil der Biomasse von 6,5% im Jahr 2020 und von 9,3% im Jahr 2030. Der größte Anteil der Biomasse an der Wärmeerzeugung im Jahr 2030 wird aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit dem Einsatz biogener Rohstoffe, Holz-Heizungen und Holz-Nahwärme stammen. Ihr prognostizierter Anteil liegt bei 95% der gesamten Wärmeproduktion aus Biomasse.

„Die Technologieanalyse und die Szenario-Ergebnisse belegen, dass die Biomasse im Wärmemarkt eine große Rolle spielen kann, wenn sie zur Bereitstellung von Nah- und Fernwärme genutzt wird. Bei der ökonomisch und ökologisch vorteilhaften KWK (Kraft-Wärme-Kopplung, Anm. des Verfassers) sind ebenso, wie bei reinen Biomasse-Heizwerken, *Wärmenetze* von entscheidender Bedeutung (Öko- Institut e.V. 2004a: xii).

Entscheidend ist ein „effizienter und langfristig sozial- und umweltverträglicher Ausbau der energetischen Biomassenutzung unter Berücksichtigung von Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit“ (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2009c: 22) sein, so das BMU.

⁵ Die Graphiken, die die Daten veranschaulichen befinden sich in Anhang 2 A und 2B.

1.4 Die zukünftige Bedeutung der Nahwärmeversorgung

Die Wärmeversorgung durch Nahwärmenetze spielt demnach eine entscheidende Rolle bei der Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele. Die Klimaschuttszenarien des BMU und des Umweltbundesamtes zeigen die Bedeutung der Energieeffizienzsteigerung auf, die beim Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen sowohl auf Basis von fossilen, als auch von regenerativen Energieträgern möglich ist (Umweltbundesamt 2007: 5). Im April 2007 erklärte Bundesumweltminister Sigmar Gabriel das ehrgeizige Ziel der Effizienzsteigerung der Energieerzeugung durch eine Verdoppelung des Anteils von KWK-Anlagen bis 2020 auf 20 % an der Stromerzeugung. Dies ist nur möglich durch eine verbesserte Abwärmenutzung mittels Nachverdichtung und Netzerweiterung von bestehenden Nahwärmenetzen, zusätzlich zum weiteren Aufbau dezentraler Nahwärmenetze (Umweltbundesamt 2007: 8).

Kurzfristig wird der Bioenergie dabei eine entscheidende Rolle als Energieträger zukommen, zu einem späteren Zeitpunkt wahrscheinlich zunehmend Wärme aus Solarkollektoranlagen und Geothermie. Die mögliche Entwicklung der Nahwärmeversorgung durch die verschiedenen erneuerbaren Energieträger zeigt das Szenario, welches in Anhang 3 dargestellt ist.

Um die angestrebten Ziele hinsichtlich der Verbreitung des Einsatzes von Nahwärmenetzen in Deutschland zu erreichen, erfordert es jedoch eine deutliche Unterstützung von Seiten der Politik (Umweltbundesamt 2007: 11). Zu diesem Ergebnis kommt auch eine Studie des Ökoinstitutes, die besagt, dass für eine Verbreitung von Nahwärmenetzen derzeit die richtigen Förderinstrumente fehlen. „Daher sollten die von BMU und UBA begonnenen Überlegungen zu entsprechenden Instrumenten für die Förderung von erneuerbaren Energien im Wärmesektor intensiviert und dabei die zentrale Rolle von Wärmenetzen auch für Solar- und Geothermie berücksichtigt werden“ (Öko- Institut e.V. 2004b: xii). Dazu wird ein Schwerpunkt „Netzentwicklung“ vorgeschlagen, der insbesondere Möglichkeiten der finanziellen Förderung von Investitionen zum Einsatz von Biomasse, Solarenergie und Erdwärme bietet. Laut BMU haben Bayern und Baden-Württemberg auf Grund ihrer Bebauungsdichte, der hohen solaren Einstrahlung und der günstigen Prognosen demographischer Entwicklungen die größten Potentiale für den Ausbau von Nahwärmenetzen auf Basis erneuerbarer Energien. Kleine Gemeinden im ländlichen Raum bieten zudem die dafür günstigsten Voraussetzungen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2007: 13). Entscheidend ist dabei die Rolle der Kommunen. Sie könnten lokale Nahwärmeinitiativen nicht nur finanziell unterstützen, sondern auch durch verschiedene Maßnahmen wie die Verpflichtung des Anschlusses an ein Nahwärmenetz oder entsprechende Öffentlichkeitsarbeit begleiten.

Abschließend lässt sich sagen, dass der Ausbau von Nahwärmenetzen in Deutschland unumgänglich ist, um die angestrebte Reduktion der CO₂-Emissionen zu erreichen. Bisher fehlt es aber an effektiven politischen Maßnahmen und Hilfestellungen für die Durchführung solcher Nahwärmenetzprojekte. Die wichtigsten Akteure sind Menschen, die sich für umweltpolitische Themen engagieren wollen und die bereit sind, ihre Mitmenschen für ein Vorhaben zu begeistern. Die Aufgabe der Kommunen ist die Förderung und die Unterstützung von

Nahwärmeinitiativen. Eine direkte Beteiligung am Umsetzungsprozess und später an der Betreibergesellschaft ist nicht nötig, wie die im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Umsetzungsprozesse gezeigt haben.

2 Bioenergie

Im folgenden Abschnitt wird zunächst genau aufgezeigt, was unter Bioenergie, bzw. Biomasse zu verstehen ist. Darauf folgt eine kritische Auseinandersetzung mit der Biomassenutzung, in der bei einer nicht geregelten und nach festen Vorschriften ablaufenden Nutzung, die Folgen für Umwelt und Gesellschaft in den Mittelpunkt gestellt wird. Im letzten Punkt wird der Zusammenhang zwischen untersuchter Thematik und der Bioenergieregion Bayreuth aufgezeigt.

2.1 Biomasse

Um ein klares Verständnis davon zu bekommen, was im Allgemeinen unter Bioenergie verstanden wird, soll hier ein Überblick über die vorhandenen Bioenergieformen gegeben werden. „Biomasse ist in pflanzlicher Form gespeicherte Sonnenenergie“ (Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe 2008: 15). Hierbei können zwei Formen von Biomasse hinsichtlich ihrer Herkunft unterschieden werden. Zum einen die nachwachsenden Rohstoffe (Nawaros), also Energiepflanzen wie Mais, Raps oder Zuckerrüben. Zum anderen die biogenen Reststoffe. Hierzu gehören Ernterückstände, wie Stroh oder Waldrestholz, die sich besonders gut zur Energieverwertung eignen, da sie als Abfallprodukte entstehen und keinerlei Herstellungskosten verursachen. Hinzu kommen organische Nebenprodukte, die bei der Veredelung von Biomasse entstehen. In diese Kategorie fallen Gülle und Mist aus der Tierhaltung, aber auch Holz- und Pflanzenfasern als Abfallprodukte aus der industriellen Produktion. Zu den biogenen Reststoffen zählen außerdem organische Abfälle, beispielsweise häuslicher Biomüll, Klärschlamm, Klärgas oder Rückstände aus der Lebensmittelerzeugung, wie Tierfette (Dobelman 2006: 2-14).

Die meisten dieser Stoffe befinden sich in einem festen Aggregatzustand. Für die energetische Nutzung werden sie aber auch in einen flüssigen oder gasförmigen Zustand versetzt und zur Energieerzeugung genutzt.

Die Nutzungsformen der pflanzlichen Rohstoffe kann man grundsätzlich unterscheiden in eine stoffliche Nutzung, wie sie in der Industrie in Form von Bau- oder Dämmstoffen, Ölen oder Fetten zum Einsatz kommt. Zum anderen in eine energetische Nutzung. Hier wird entweder durch direkte Verbrennung Energie gewonnen oder mittels physikalisch-chemischer, biochemischer oder thermochemischer Umwandlungsverfahren flüssiger, gasförmiger oder fester Brennstoff hergestellt. Durch Verbrennung kann daraus wiederum Strom, Wärme oder Kraft gewonnen werden (Kaltschmitt und Hartmann 2001: 75).

Im Rahmen dieser Arbeit war lediglich die energetische Nutzung von Biomasse zur Wärmeerzeugung von Bedeutung. Untersucht wurden Biomasseheizwerke mit zwei verschiedenen Verfahren zur Energiegewinnung: Im einen Fall wird mittels bio-chemischer Verfahren (Gärung) aus Gülle oder Nawaros Biogas hergestellt und dieses anschließend in einem BHKW verbrannt. Hiermit wird sowohl Strom, als auch Wärme erzeugt. Die zweite Möglichkeit

ist die unmittelbare Verbrennung biogener Festbrennstoffe, wie z.B. Holzhackschnitzel, in den Biomasseheizwerken zur direkten Wärmegegewinnung.

Bioenergie hat im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien einige Vorteile, die die Nutzung besonders interessant machen und sie von anderen Energieträgern unterscheiden. Zum einen ist Bioenergie brennstoffbasiert, wodurch sie regional verfügbar und transportabel ist. Des Weiteren ist Bioenergie speicherbar und kann wetterunabhängig und jederzeit bedarfsgerecht bereitgestellt werden. Hinzu kommt, dass Bioenergie sehr flexibel einsetzbar ist. So existiert bereits eine große Anzahl von Technologien, die die Bioenergie für die Strom- oder Wärmeerzeugung und als Treibstoff nutzbar machen (Bundesverband BioEnergie e.V. 2010). Diesen zahlreichen Vorteilen, die die Biomassenutzung als eine sinnvolle und umweltschonende Alternative zu fossilen Rohstoffen erscheinen lassen, stehen negativen Folgen entgegen, die bei unkontrollierter Nutzung entstehen können. Aus diesem Grund soll im Anschluss an die positiven Eigenschaften der Nutzung von Biomasse auch die andere Seite dargestellt werden.

2.2 Diskussion um Bioenergie – Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft

Bei all dem hier geschilderten Potential und den positiven Eigenschaften und Folgen der Bioenergienutzung ist die intensive Nutzung von Bioenergie in der Wissenschaft durchaus umstritten.

Die Ziele der Bundesregierung an die zukünftige Nutzung erneuerbarer Energien im Strom-, Wärme- und Kraftstoffbereich erfordern eine immense Steigerung des Einsatzes von Bioenergie. Mit einem geplanten Anteil von insgesamt 70% gemessen an allen erneuerbaren Energieträgern müssen der Biomasseeinsatz und damit auch die Produktion bis 2020 noch stark wachsen. Um die Risiken des massiven Einsatzes von Bioenergie zu untersuchen, einzuschätzen und möglichen Fehlentwicklungen bei der Nutzung vorzubeugen, wurde 2007 eine Studie veröffentlicht, die vom Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) in Auftrag gegeben worden war. Die nachfolgenden Schilderungen beziehen sich auf diese Untersuchung.

Die Einschätzung der positiven bzw. negativen Auswirkungen der Nutzung von Biomasse erfordert grundsätzlich eine umfassende und sehr komplexe Betrachtung der verschiedenen Nutzungsformen von Biomasse unter Berücksichtigung der Produktionswege.

Betrachtet man die Gewinnung von Biomasse, so ist diese nicht unbedingt nachhaltig. Ein intensiver Anbau von Energiepflanzen geht häufig zulasten der Umwelt, wohingegen die Nutzung von Reststoffen aus der Abfallwirtschaft meist unproblematisch ist (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2007: 43).

Die nachfolgenden Betrachtungen beziehen sich lediglich auf die nationale Ebene. Internationale Folgen, die sich durch den derzeit relativ geringen, aber in Zukunft verstärkten Import von Biomasse und den Anbau von Energiepflanzen in anderen Staaten ergeben, können im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden. Selbst die nationalen Auswirkungen können hier nur angesprochen werden. Untergliedert sind die Auswirkungen in ökologische Folgen der

Gewinnung von Biomasse und der Nutzung von Biomasse und gesellschaftliche Konsequenzen des Bioenergieeinsatzes.

2.2.1 Ökologische Folgen der Gewinnung von Biomasse

Zunächst sollen einige negative Folgen des Anbaus nachwachsender Rohstoffe auf die Umwelt dargestellt werden. So steht ein hoher Flächenbedarf energetischer Nutzpflanzen einer begrenzten Verfügbarkeit gegenüber. Folgen sind Nutzungskonflikte und die Ausweitung der Anbauflächen auf weniger geeignete Böden. Das wiederum führt zur Um- bzw. Übernutzung von Vegetationsformen wie Wald oder Grünland, die zu einer Verminderung der CO₂-Senk- und Speicherungsfunktion beitragen.

2006 wurden laut Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe 13% der Ackerflächen zum Anbau von umweltgefährdenden und risikoreichen Kulturen, wie Raps oder Mais, genutzt. Diese Nutzung steht in Konkurrenz zum Anbau von Nahrungs- und Futtermitteln. Der Anbau von Energiepflanzen in Monokulturen hat zusätzliche negative ökologische Auswirkungen. In Anbetracht der Tatsache, dass Mais mit 90% das am häufigsten genutzte Substrat in Biogasanlagen ist, sollten diese Auswirkungen in der Betrachtung von Biomasse-Nahwärmenetzen durchaus berücksichtigt werden (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2007: 47).

Der erhöhte Einsatz von Herbiziden und Pestiziden beim Anbau von Monokulturen belastet Boden und Grundwasser. Eine vermehrte Düngung kann dieses Problem verstärken und zusätzlich die Freisetzung von Stickstoffen in Form von Ammoniak, Lachgas und Stickoxiden verursachen (ebd.: 45). Durch den vermehrten Einsatz größerer Maschinen beim Anbau von einjährigen Pflanzen kommt es zudem zur Bodenverdichtung und zum Nährstoffaustrag.

Doch auch die Nutzung von vermeintlichen Abfallprodukten, wie Stroh oder Holzresten, kann negative ökologische Auswirkungen haben. Stroh, das zur energetischen Nutzung herangezogen wird, verbleibt nicht auf den Äckern und kann dort nicht mehr zur Humusbildung beitragen. Ähnlich verhält es sich mit Holzresten im Wald. Ein Mangel an Holzresten kann zur Versäuerung von Waldböden führen und hat außerdem Einfluss auf die Artenvielfalt, da zahlreiche Tiere Tothölzer als Nistplätze nutzen (ebd.: 47/50). Des Weiteren sollte beachtet werden, dass der einseitige Anbau nur weniger Energiepflanzen zur Verringerung der Agrodiversität führt, was Auswirkungen auf die regionale Flora und Fauna, aber auch auf den Erholungswert der Natur hat.

Es gibt durchaus auch nachhaltige Anbauverfahren von Biomasse. Um der Problematik des einseitigen Anbaus von Raps und Mais entgegenzuwirken, könnte man vielfältige traditionelle Anbausorten wählen, die sich ebenfalls zur Energiegewinnung eignen, aber sich durch einen minimalen Pestizid- und Düngemittelbedarf auszeichnen. Auch durch den Einsatz mehrjähriger Kulturen könnte ein großer Teil der negativen Umweltfolgen verhindert werden. Obwohl diese Verfahren bekannt und verfügbar sind, setzen sie sich bisher nicht durch, da der Anbau von Mais und Raps weitaus mehr Rendite verspricht (ebd.: 57).

2.2.2 Ökologische Folgen der Nutzung von Biomasse

Die energetische Nutzung von Biomasse schont einerseits fossile Energieressourcen und vermindert dadurch Treibhausgasemissionen. Andererseits führt die technische Nutzung von Biomasse besonders bei der thermo-chemischen Umwandlung zu umweltbelastenden Emissionen mit versäuernder oder nährstoffübersättigender Wirkung und zu Emissionen von Stäuben, insbesondere Feinstaub. Diese Feinstaubemissionen treten besonders in Kleinanlagen auf. Ihre Minderung erfordert den Einsatz neuester Technologien, zum Beispiel Filteranlagen, deren Finanzierung jedoch nur in größeren Anlagen möglich ist (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2007: 51).

Hinzu kommt, dass die tatsächliche Treibhausgasbilanz der Wärmeerzeugung mittels Biomasse von unterschiedlichen Faktoren abhängt. Hierzu gehören der Wirkungsgrad der Nutzungskette und die in die Betrachtung einbezogenen Referenzenergieträger, wie Öl oder Erdgas. Die Aussage, dass „die Nutzung der Bioenergie als kohlendioxidneutral angesehen werden kann“ (Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe 2008: 16), ist ohne Berücksichtigung des Bioenergieanbaus richtig. Die Aussage der generellen Treibhausgas-Neutralität jedoch nicht. Tatsache ist, dass die Nutzung von Biomasse zur Wärmeerzeugung und zur gekoppelten Kraft-Wärme-Erzeugung die höchsten Energieerträge liefert. Das im Vergleich dazu geringere Einsparpotential bei der Nutzung von Biokraftstoffen zeigte schon die Europäische Kommission 2005 in ihrem Biomasseaktionsplan auf (Europäische Kommission 2005: 32). Entscheidend für die Senkung von Emissionen, wie beispielsweise CO₂, durch den Einsatz von Biomasse sind demnach neben Anbaufaktoren auch die Art des Einsatzes und der Nutzung von Biomasse.

2.2.3 Gesellschaftliche Folgen des Bioenergieeinsatzes

Die gesellschaftlichen Folgen der Bioenergienutzung dürfen bei der Argumentation nicht außer Acht gelassen werden. Es kommt zum Beispiel zur Schaffung neuer Arbeitsplätze, vorwiegend im anlagentechnischen Bereich. Außerdem bietet sich die Chance der besseren Wertschöpfung in einer Region. Die Schaffung zusätzlicher Erwerbsmöglichkeiten für Landwirte wurde bei den Interviews im Rahmen dieser Arbeit ebenfalls häufig angesprochen. Auf der anderen Seite zeigen sich aber auch negative Auswirkungen. Die Erzeugung von Biomasse steht zum Beispiel in direkter Flächenkonkurrenz zur Nahrungsmittelerzeugung. In Teilen von Niedersachsen führte dies von 2003 bis 2006 zu einer Verdreifachung der Pachtpreise für landwirtschaftliche Nutzflächen (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2007: 55).

„Insgesamt“, so konstatiert allerdings der Sachverständigenrat für Umweltfragen, sind „die sozialen Auswirkungen des Biomasseanbaus auf nationaler Ebene kurzfristig weder auf der Verbraucher- noch auf der Erzeugerseite gravierend“ (ebd.: 62) sind.

2.2.4 Fazit

Eine Gesamtbetrachtung des Einsatzes von Biomasse als Energieträger zeigt, dass neben zahlreichen positiven Auswirkungen für Umwelt und Gesellschaft auch negative Folgen der Nutzung auftreten. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen kommt zu dem Ergebnis, dass

„die Minderung von THG [Treibhausgase, Anm. des Verfassers] bei der energetischen Nutzung von Biomasse tendenziell überschätzt“ (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2007: 57) wird, insbesondere auf Grund der häufig unzureichenden Gesamtbetrachtung von Ökobilanzen. Besonders durch die Vernachlässigung der Treibhausgasemissionen beim Anbau von Biomasse ist keine abschließende Bewertung möglich. Allerdings zeigt sich, dass der stationäre Einsatz von Biomasse als Energieträger zur Wärmeerzeugung oder bei kombinierter Kraft- und Wärmenutzung, im Gegensatz zum Einsatz als Treibstoff, bessere Treibhausgasbilanzen erzielt. Um die Freisetzung von Staubemissionen zu vermindern, ist der Einsatz neuester Techniken und Verfahren von Nöten. Durch die Abhängigkeit Deutschlands von Biomasseimporten muss „im Sinne der Nachhaltigkeit [...] die Berücksichtigung globaler Auswirkungen Bestandteil einer nationalen Biomassestrategie sein“ (ebd.: 57), um negative soziale und ökologische Auswirkungen weltweit zu vermeiden.

Eine Studie, die bereits 2004 veröffentlicht wurde und verschiedene Szenarien hinsichtlich der genutzten Energieträger vergleicht, zeigt, „dass eine nachhaltige energetische Biomassenutzung gut mit Umwelt- und Naturschutz vereinbar ist und sogar Synergiepotenziale aufweist. Die Umsetzung dieser Möglichkeiten geschieht jedoch nicht von selbst – sie erfordert eine aktive Biomassepolitik insbesondere auf der Ebene des Bundes, aber auch der Länder, einzelnen Regionen und Kommunen sowie der Wirtschaft“ (Öko-Institut e.V. 2004a: xi).

2.3 Die Bioenergieregion Bayreuth vor dem Hintergrund des Biomasseaktionsplans

Wie bereits in 1.2 erwähnt verabschiedete die Bundesregierung zur Förderung von Biomasse als Energieträger einen Biomasseaktionsplan. Dieser zeigt neben dem Biomassepotential in Deutschland und den möglichen Einsatzmöglichkeiten auch Maßnahmen und Strategien zum Ausbau der Bioenergienutzung auf.

„Inwieweit der Ausbau der Biomassenutzung gelingen wird, wird ganz entscheidend von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und der Innovationskraft unserer Wirtschaft abhängen.“ (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2009: 2). Von Seiten der Regierung ist es allerdings möglich, die Rahmenbedingungen durch Instrumente vorzugeben und Anreize in die gewünschte Richtung zu schaffen. Eine der von der Regierung ergriffenen Maßnahmen zur Öffentlichkeitsaufklärung und Vernetzung von Akteuren im Bereich Biomasse ist der 2008 gestartete Wettbewerb „Bioenergieregionen“. Hierfür wurden deutschlandweit 25 Modellregionen ausgewählt, in denen innerhalb der nächsten Jahre demonstriert werden soll, „wie Bioenergie unter Einbeziehung der Öffentlichkeit und Vernetzung der beteiligten Akteure beispielhaft ausgebaut werden kann. Mit dem Anstoß für nachhaltige Bioenergie-Strukturen soll der Aufbau von lokal angepassten Bioenergieprojekten, wie z. B. der Einsatz von Biomasse in dezentralen Heiz-(kraft)werken in Verbindung mit Nahwärmenetzen, unterstützt werden“ (ebd.: 26).

Eine der Modellregionen ist seit Juni 2009 die Bioenergieregion Bayreuth. Sie erstreckt sich über den Landkreis Bayreuth einschließlich der Stadt Bayreuth und Teilen des Landkreises Forchheim

(eine Karte befindet sich in Anhang 7). Das Regionalmanagement hat durch die Ernennung zur Bioenergieregion die Möglichkeit, im Förderzeitraum 2009-2012 Mittel für die Umsetzung ihrer sieben Bioenergiefachvorhaben und das vernetzende Kunstprojekt „energyinart – Bioenergie | Info | Netzwerk | Kunst“ (Regionalmanagement Stadt und Landkreis Bayreuth GbR 2009: 2) zu erlangen.

Vor dem Hintergrund dieses Wettbewerbes kam es zur Initiierung der hier vorgestellten Untersuchung über Nahwärmenetze in der Region. Im Rahmen des Zieles „Bioenergie-Nachfrage fördern“ wurde das Modellprojekt „Umsteigen auf Heizen mit Holz“ und ein Onlineratgeber ins Leben gerufen (Regionalmanagement Stadt und Landkreis Bayreuth GbR 2009: 21). Neben diesen Maßnahmen bietet auch das Vorhaben „Steigerung der Effizienz von Biogasanlagen“ Anknüpfungspunkte für diese Arbeit. Sie sollte Erfahrungen mit der Wärmeversorgung in Nahwärmeverbunden aufzeigen und auswerten. Die hier gewonnenen Erkenntnisse bei der Umsetzung von Bioenergie-Nahwärmenetzen sollen zur Entwicklung eines Leitfadens zur effizienten Förderung von Bioenergievorhaben beitragen.

3 Nahwärmenetze

Wie bereits unter 1.4 erwähnt spielt der Ausbau von Nahwärmenetzen im Bereich der Wärmeversorgung eine wesentliche Rolle bei der Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele. Um eine Vorstellung zu bekommen, wie die Versorgung mit Wärme durch Biomasseenergie erfolgen kann, soll im folgenden Kapitel auf die Funktionsweise und den Aufbau eines Nahwärmenetzes eingegangen werden. Dazu werden die verschiedenen Anlagentypen exemplarisch näher betrachtet, die Gegenstand der Untersuchung waren. Unter Punkt 3.3 folgt ein beispielhafter Ablauf eines Umsetzungsprozesses. Punkt 3.4 fasst die Vorteile der Nahwärmeversorgung mit gemeinsamer Heizzentrale zusammen.

3.1 Definition und Abgrenzung zu bestehenden Heizsystemen

Bevor im Weiteren der Begriff des „Nahwärmenetzes“ verwendet wird, soll zunächst geklärt werden, worum es sich dabei handelt. In Bezug auf den Ort der Raumwärmeerzeugung lassen sich drei wesentliche Systeme unterscheiden: die Einzelheizung⁶, die Zentralheizung⁷ und, in Anbetracht der Thematik besonders interessant, die Fernheizung.

Eine Fernheizung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeerzeugung in einer Fernwärmezentrale stattfindet, die über ein unterirdisches Warmwasser-Leitungssystem⁸ mit den zu beheizenden Gebäuden oder Gebäudekomplexen verbunden ist. In den angeschlossenen

⁶ Bei einer Einzelheizung handelt es sich um einen Wärmeerzeuger der sich in den zu beheizenden Räumen selbst befindet. Beispiele wären Ölöfen, Elektroheizungen oder Festbrennstoffheizungen, wie Kachelöfen oder Kamine.

⁷ Die Zentralheizung hingegen ist ein System, bei dem es eine zentrale Wärmeversorgung mittels einer Wärmeerzeugungseinheit gibt. Die zu versorgenden Räume sind über ein Rohrleitungssystem mit der Heizanlage verbunden. In den Räumen befinden sich unterschiedlichste Heizgeräte, die mittels Rohrsystem mit einem Trägermedium- meist Wasser- versorgt werden und die gespeicherte Wärme an die Umluft abgeben

⁸ Auch andere Trägermedien, wie Thermoöl oder Wasserdampf können in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen, erfordern aber andere Technik und werden hauptsächlich im industriellen Bereich benötigt, da hier höhere Vorlauftemperaturen benötigt werden (Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe 2007⁴: 148)

Gebäuden befinden sich jeweils eine Übergabestation und ein Wärmetauscher, in denen die Wärme aus dem Leitungssystem an das hauseigene Heizungsnetz übergeben wird. Die Anzahl der angeschlossenen Gebäude kann von einigen wenigen Häusern bis zu ganzen Städten variieren. Bei der Wärmeerzeugung kann man zwischen Fernheizkraftwerken und Fernheizwerken unterscheiden. In Fernheizkraftwerken wird mittels Kraft-Wärme-Kopplung Strom und Wärme erzeugt, wohingegen Fernheizwerke eigens der Wärmeerzeugung dienen.

Bei einem Nahwärmenetz handelt es sich eigentlich um ein Fernwärmenetz. Der Unterschied zur Fernwärmeversorgung, wie beispielsweise mit Erdgas, liegt darin, dass eine relative Nähe der Heizzentrale zum Wärmeabnehmer und eine vergleichsweise geringe Nennlast⁹ besteht. Daher werden die hier untersuchten Anlagen als Nahwärmenetze bezeichnet. An dieser Stelle sei jedoch erwähnt, dass in der Literatur häufig der Begriff Nahwärmenetz gleichbedeutend mit Fernwärmenetz verwendet wird.

Bei den im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Nahwärmenetzen erfolgt die Wärmeerzeugung in allen Fällen durch Biomasse. Definiert werden solche Biomasse- Nahwärmeanlagen bei STOCKINGER UND OBERNBERGER (1998) als „allgemeine Energiesysteme zur Wärmeversorgung (Raumwärme, Brauchwasseraufbereitung, Prozeßwärme) [...], bei denen eine zentrale Wärmeerzeugung mit biogenen Brennstoffen und eine Wärmeverteilung über ein Fernwärmenetz zu den Wärmeabnehmern erfolgt“. In der vorliegenden Arbeit werden die untersuchten Anlagen unterschieden in Biomasseheizkraftwerke, wie Biogasanlagen mit angeschlossenen Blockheizkraftwerk, die der Strom- und Wärmeerzeugung dienen, und Biomasseheizwerke, in denen die Wärmeerzeugung durch Biomassefeststoffe, wie Holzhackschnitzel, erfolgt.

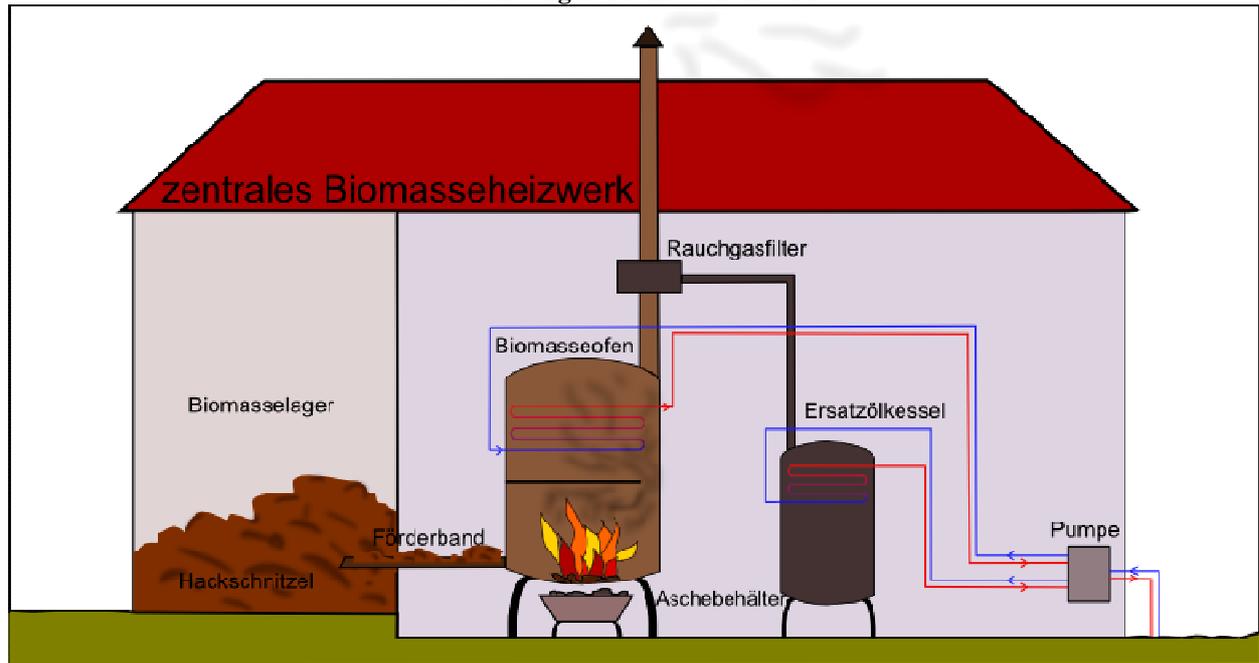
3.2 Technischer Aufbau und Funktion von Bioenergie-Nahwärmenetzen

Bei den untersuchten Anlagen handelt es sich entweder um ein Biomasseheizwerk mit Hackschnitzelfeuerung oder eine Biogasanlage als Beispiel eines Biomasseheizkraftwerks. Im Folgenden soll deshalb exemplarisch der Aufbau dieser beiden Anlagentypen erläutert werden.

Die Anlagen bestehen im Wesentlichen aus drei Komponenten: dem Heizwerk, dem Nahwärmenetz und dem Hausanschluss. Einen guten Überblick über die verschiedensten Konstruktionsmöglichkeiten und Bauteilbeschaffenheiten bietet der „Leitfaden Nahwärme“ von Christian Dötsch et al. erschienen in der UMSICHT- Schriftenreihe beim Fraunhofer IRB Verlag.

⁹ Gemeint ist die maximale Leistung (in KW) einer Maschine. Im Fall der untersuchten Objekte besitzt Ebermannstadt den größten Biomassekessel mit 1600 KW Nennlast.

Abbildung 2: Biomasseheizwerk



(Quelle: Eigene Darstellung)

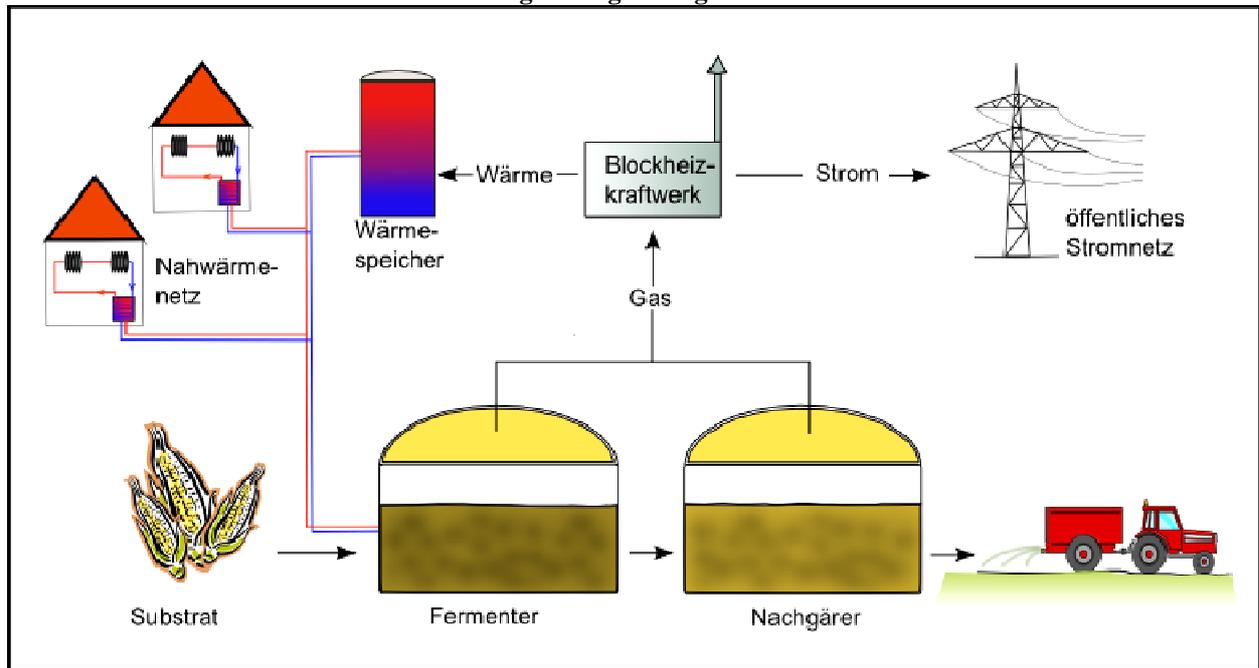
Zentrales Element eines Biomasseheizwerks mit angeschlossenem Nahwärmenetz ist die Heizzentrale mit dem dort befindlichen Biomasseofen (siehe Abbildung 2)¹⁰. Die Heizzentrale setzt sich zusammen aus mehreren Elementen. Zum einen ist für die trockene Lagerung der Hackschnitzel ein Lagerraum nötig. Hier gibt es unzählige Bauvarianten. In allen untersuchten Fällen ist der Lagerraum mittels einer Förderschnecke oder einem Förderband mit dem Biomassekessel verbunden. Unterhalb des Ofens befindet sich ein Ascheauffangbehälter, der in regelmäßigen Abständen von Hand geleert werden muss. Oberhalb bzw. seitlich des Ofens ist der Wärmeüberträger angebracht. Hierbei handelt es sich um ein Wasserrohrleitungssystem, das von den bei der Verbrennung entstehenden Abgasen auf deren Weg zum Rauchgasfilter erhitzt wird. Das hier aufgeheizte Wasser gelangt durch eine Pumpe über das Nahwärmenetz zu den Wärmeabnehmern. Die Abgase, die bei der Verfeuerung entstehen, gelangen über Rauchgasfilter zum Kamin. Um bei Wartungen oder Störungen des Biomassekessels eine ausreichende und durchgehende Wärmelieferung des Nahwärmenetzes zu gewährleisten, befindet sich in jedem Heizwerk ein weiterer Ofen, der in den untersuchten Anlagen mit fossilen Energieträgern wie Öl oder Gas betrieben wird. Dieser Kessel wird auch zur Deckung der Spitzenlast genutzt, d.h. dann, wenn der Biomassekessel nicht ausreichend Wärmeenergie liefert. Doch auch im Sommer bei zu geringer Auslastung kann es von Nöten sein, den zusätzlichen Ofen zur Wärmegewinnung zu nutzen, da eine optimale Brenntemperatur des Biomassekessels nicht erreicht werden kann und dieser deshalb nicht in Betrieb genommen wird.

Größere Anlagen besitzen außerdem einen angeschlossenen Überwachungsraum. Hier können mittels Computersoftware alle wesentlichen Temperaturen und Messwerte aufgezeichnet und

¹⁰ Eine fotografische Darstellung der Heizzentrale Pegnitz-Kellerberg befindet sich exemplarisch in Anhang 4B

überwacht werden. Im Falle des Heizwerks in Ebermannstadt ist eine Fernüberwachung möglich, die ein tägliches Überprüfen der Anlage vor Ort ersetzt.

Abbildung 3: Biogasanlage mit BHKW

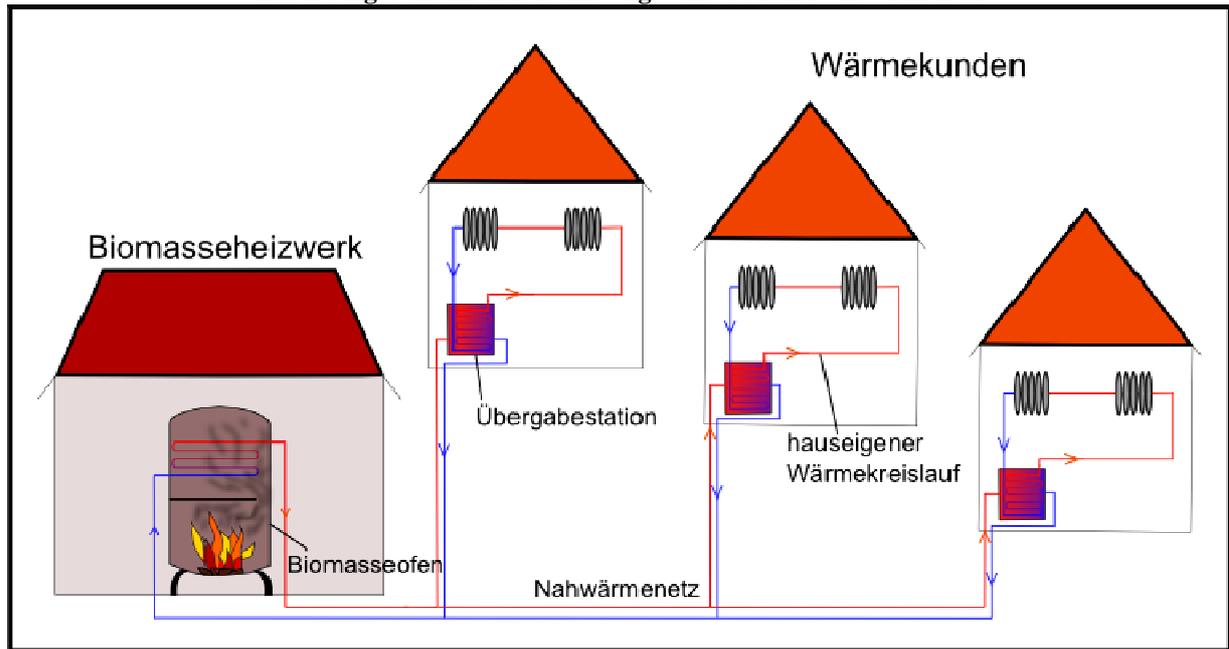


(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Energieerzeugung in einer Biogasanlage, die mittels einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage Strom und Wärme erzeugt, unterscheidet sich maßgeblich vom oben dargestellten Verfahren der Wärmeerzeugung (Abbildung 3). Bei diesem Verfahren werden flüssige und feste landwirtschaftliche Produkte, wie beispielsweise Gülle, Mais und Grünschnitt, zunächst in einem Fermenter vergoren und gelangen von dort aus in einen Nachgärer. Bei den Gärungsprozessen entsteht so genanntes Biogas, das in einem Gasspeicher gesammelt wird. Das vergorene Substrat kann als Dünger wieder auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgebracht werden. Das entstandene Biogas wird zu einem Blockheizkraftwerk transportiert und dort verbrannt. Hierbei entsteht Strom, der ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Die beim Verbrennungsprozess entstehende Wärme wird zur Erwärmung eines Trägermediums – meist Wasser – genutzt und über ein Rohrleitungssystem an Wärmekunden weitergeleitet.

In beiden Fällen gelangt das Warmwasser über ein unterirdisches Rohrleitungssystem zum Verbraucher. Je nach Geländebeschaffenheit und Wärmeabnehmerstruktur gibt es verschiedene technische Möglichkeiten (Rohrleitungssysteme, Hausanschlüsse, Netzstruktur, usw.), das Nahwärmenetz genauestens an die Bedürfnisse anzupassen. Alle diese Möglichkeiten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile und ihrer Kosten. So muss im jeweiligen Fall individuell entschieden werden, welche die ideale Lösung ist.

Abbildung 4: Heizzentrale mit angeschlossenem Nahwärmenetz



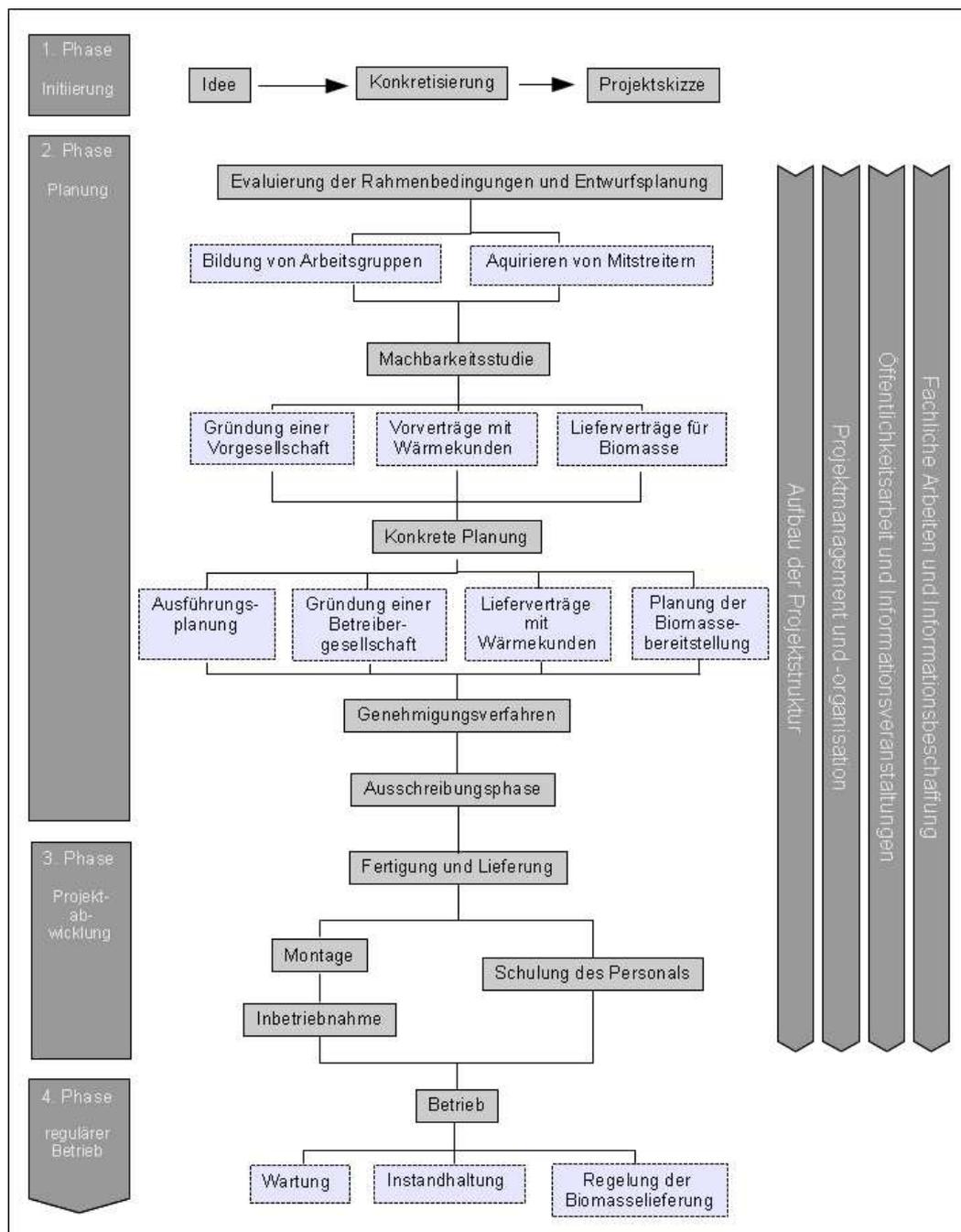
(Quelle: Eigene Darstellung)

Bei den Hausanschlüssen kann man grundsätzlich zwischen indirekten und direkten differenzieren. Beim indirekten Hausanschluss ist der hauseigene Wasserkreislauf nicht direkt mit dem Nahwärmekreislauf verbunden, sondern durch eine Übergabestation¹¹ abgetrennt. In diesem Fall wird durch einen Wärmetauscher die Wärme vom Trägermedium des Nahwärmenetzes auf den hauseigenen Wasserkreislauf übertragen. Dieser bringt die Wärme zu den Nutzräumen und gibt sie durch Heizkörper oder ähnliches an die Umluft ab. Bei einem direkten Hausanschluss fließt das Wasser des Nahwärmenetzes unmittelbar durch den Hauskreislauf. Vorteile eines direkten Anschlusses sind die Unabhängigkeit vom Wasserdruck und der Wasserbeschaffenheit des Nahwärmenetzes. Ein Nachteil sind die höheren Kosten. In den untersuchten Fällen wurden ausschließlich indirekte Hausanschlüsse genutzt, was auf die erhöhte Sicherheit und die Forcierung dieser Anlagentechnik durch Unternehmen zurück zu führen ist (Dötsch et al. 1998: 56). Durch die hier beschriebenen Hausanschlüsse wird eine eigene Anlage zur Wärmeerzeugung und Bevorratung von Heizenergie überflüssig. Allerdings übernehmen nicht alle Anlagenbetreiber die Haftung für Unterbrechungen in der Wärmezulieferung. Dies führt in vielen Fällen dazu, dass die hauseigenen Heizungen nicht entfernt werden und diese bei Wärmelieferungsschwierigkeiten oder Wartungen des Nahwärmenetzes die Wärmelieferung übernehmen können. Die verbrauchte Wärmemenge eines Kunden kann über einen Wärmemengenzähler ermittelt werden. Dieser berechnet über die Wassermenge und den Temperaturunterschied von Vor- und Rücklauf, den genauen Wärmeverbrauch innerhalb eines gegebenen Zeitraums (Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie 2006: 6-15)

3.3 Leitfaden zur Umsetzung einer Feststoffbiomasseanlage mit angeschlossenem Nahwärmenetz

Ein Leitfaden zur Umsetzung eines Bioenergie-Nahwärmenetzes liegt noch nicht vor. Um eine Vorstellung von der Komplexität, aber auch der Machbarkeit des Umsetzungsverfahrens zu bekommen, lassen sich jedoch einige Schritte definieren, die in der einen oder anderen Form bei fast jedem Umsetzungsverfahren erfolgen. In Anlehnung an den Umsetzungsleitfaden „Wege zum Bioenergiedorf“ der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe werden im Folgenden vier Umsetzungsphasen unterschieden

Abbildung 5: Umsetzungsverfahren eines Biomasse-Nahwärmenetzes



(Quelle: Eigene Darstellung)

¹¹ Foto siehe Anhang 4A

Initiierungsphase

Zu Beginn jedes Prozesses erfolgt die Initialzündung. Gemeint ist die Entwicklung einer Idee von der Umsetzung eines Bioenergie-Nahwärmenetzes, die Weiterentwicklung zu einer konkreten Vorstellung und die Überlegungen zu einem möglichen Vorgehen zur Erreichung der gesetzten Ziele. Diese Überlegungen können durch eine Person, aber auch in einer kleinen Gruppe miteinander bekannter Leute erfolgen.

Planungsphase

Daran schließt die Zeit der Planung an. Diese zweite Phase beginnt meist mit einer Evaluierung der Rahmenbedingungen. Das heißt, es erfolgt eine Einschätzung der Dorf(teil)eignung durch eine erste Aktivengruppe. Außerdem werden weitere Mitstreiter gesucht, Arbeitsgruppen gegründet und Infoveranstaltungen ausgerichtet. Im Anschluss an die erste Phase der Datenerhebung und Recherche erfolgt eine Einschätzung der Realisierungswahrscheinlichkeit. Diese richtet sich hauptsächlich nach dem Interesse der Menschen, sich am Nahwärmenetz zu beteiligen und nach der Wahrscheinlichkeit einer Finanzierungsmöglichkeit. Fällt diese Abwägung positiv aus, erfolgt die Beauftragung einer Machbarkeitsstudie und deren Durchführung durch ein Ingenieurbüro. Die Machbarkeitsstudie gibt Auskunft über die technische Dimensionierung und die wirtschaftliche Realisierbarkeit der Anlage. Weitere wichtige Schritte auf dem Weg der Umsetzung, die zu diesem Zeitpunkt in die Wege geleitet werden müssen, sind die Gründung einer Vorgesellschaft, um als Gemeinschaft ein handlungsfähiger Vertragspartner zu sein und das Abschließen von Lieferverträgen. Zum einen Lieferverträge mit Wärmekunden und zum anderen Lieferverträge für Biomasse mit Land- und Forstwirten der Region.

Bei ausreichender Beteiligung aller Projektbeteiligten am Vorhaben beginnt nun die konkrete Planung. Zunächst erfolgt die Gründung einer oder mehrerer Gesellschaften der unterschiedlichen Akteure, sofern diese nicht schon in einer Gesellschaft, wie beispielsweise einer Waldbauernvereinigung, organisiert sind. Notwendig ist aber in fast jedem Fall die Gründung einer eigenen Betreibergesellschaft. Hier gibt es unterschiedliche Rechtsformen, die sich je nach Rechtsgrundlage, Anzahl und Art der Gesellschafter, Höhe der Kapitaleinlage, Rechtsfähigkeit, Geschäftsführung, Gefahren und Besteuerung unterscheiden und abgewogen werden müssen (Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe 2007⁴: 265). Beispiele sind Genossenschaften, Bruchteilsgemeinschaften, eingetragene Vereine und GmbHs. Ein weiterer Schritt ist der Abschluss der Lieferverträge mit den Wärmekunden als Grundlage für die Verlegung des Nahwärmenetzes und die Dimensionierung der Anlage. Zu diesem Zeitpunkt sollte auch die Biomasselieferung geregelt sein, um eine reibungslose Inbetriebnahme des Heizwerks sicher zu stellen. Vor der Durchführung weiterer Schritte sollte die Finanzierung des Projektes gewährleistet sein, da bei der Ausschreibung des Bauvorhabens weitere Investitionskosten getätigt werden müssen (Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe 2008²: 64). Als Abschluss der Planung muss die Genehmigung der Anlage durch die Behörden erfolgen. Um eine Verzögerung auf Grund fehlender Genehmigungen oder im Nachhinein schwer

änderbarer Parameter vorzubeugen, sollten bereits frühzeitig Kontakte zu zuständigen Behörden und Experten im Bereich Bioenergie und Nahwärmeverbund aufgebaut werden.

Phase der Projektabwicklung

Sind sämtliche Genehmigungen erteilt, folgt die Ausschreibungsphase und die Vergabe an ein Bauunternehmen. Im Anschluss an die Auftragsvergabe erfolgt die dritte Phase, die der Projektabwicklung oder des Anlagenbaus. Hierzu gehören die Fertigung der Bauteile, die Montage und die Inbetriebnahme der Anlage. Idealerweise erfolgt parallel die Schulung des Personals durch Institutionen und/ oder die Baufirma. Nach Fertigstellung der Anlage kann diese in Betrieb genommen und mit der Wärmelieferung begonnen werden.

Parallel zum hier geschilderten Verfahren muss in allen Phasen eine klare Projektorganisation gewährleistet sein. Diese kann an ein Planungs- oder Ingenieurbüro übergeben, aber auch von Beteiligten selbst übernommen werden. Um eine möglichst hohe Beteiligung und Akzeptanz der Bürger am Projekt zu erreichen, sollten regelmäßig Informationsveranstaltungen durchgeführt und Öffentlichkeitsarbeit betrieben werden. Ständige projektbegleitende fachliche Arbeiten sind ebenso notwendig, wie die ständige Recherche nach aktuellen Informationen. Ziel der Planung ist neben der Bestimmung technischer Anlagenkomponenten die Ausarbeitung einer Projektstruktur, die die Zuständigkeiten und Beziehungen zwischen den einzelnen Akteuren, wie Anlagenbetreiber, Wärmeabnehmer und Brennstofflieferant, regelt, welche dann in gegenseitigen Verträgen festgehalten werden.

Regulärer Betrieb

In der vierten Phase, der des regulären Anlagenbetriebs ist es elementar, dass die Zuständigkeiten für Wartung, Instandhaltung und Sicherstellung der Biomasseverfügbarkeit festgelegt sind, um einen reibungslosen Betrieb zu ermöglichen.

In der Realität lassen sich die Phasen der Umsetzung nur schwer trennscharf voneinander abgrenzen. Nicht alle Schritte sind bei der Umsetzung eines Bioenergievorhabens notwendig oder müssen in der beschriebenen Reihenfolge erfolgen. Die durchgeführten Interviews bestätigen aber die hier geschilderte Vorgehensweise, die in der Realität bei jedem Bauvorhaben individuell gestaltet werden muss.

3.4 Vorteile bei der Nutzung von Wärme in Nahwärmenetzen

Wie bereits erwähnt ist der Ausbau von Nahwärmenetzen eine wichtige Voraussetzung für den breiten Einsatz erneuerbarer Energien und damit für die Erreichung der gesetzten Klimaziele. Negative Auswirkungen eines Nahwärmeverbundes sind nicht bekannt. Ein Interviewpartner erwähnte, dass durch die Gründung einer eigenen Gesellschaft und eines eigenen Nahwärmenetzes das Risiko eines Scheiterns und eines Konkurses von den Gesellschaftern selbst getragen werden müsse. Im Falle der Energieversorgung durch einen großen Energiekonzern liegt dieses Risiko, aber auch die Möglichkeit der Gewinnerschöpfung, beim

Großkonzern. Im Folgenden sollen die Vorteile der gemeinsamen Versorgung mehrerer Häuser innerhalb eines Wärmverbundes dargestellt werden.

Durch die größere Auslegung der Wärmeerzeugungsanlage in einem Nahwärmenetz im Vergleich zur privaten Einzelheizung kann eine breitere Palette von Rohstoffen und Energieträgern zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Im Bereich der Biomasse kann beim Einsatz einer großen Anlage zum Beispiel nasse Rinde oder Altholz zur Verbrennung eingesetzt werden, was in Kleinanlagen nicht möglich ist. Doch auch größere Solaranlagen mit angeschlossenem Wärmespeicher oder Geothermie sind Möglichkeiten, die für die Beheizung einzelner Häuser auf Grund fehlender Technologien ungeeignet sind. Eine weitere Wärmelieferungsoption, die nur im Nahwärmeverbund sinnvoll einsetzbar ist, bietet die Nutzung von industrieller Abwärme für die Beheizung von angrenzenden Gebäuden.

Ein zusätzlicher Vorteil, den der Wärmeverbund liefert ist, dass durch den Einsatz erneuerbarer Energieträger in größeren Heizzentralen ein höherer Nutzungsgrad der Anlage erzielt werden kann - besonders bei Kraft-Wärmekopplungsanlagen - und solche Anlagen dadurch wirtschaftlicher betrieben werden können. Dies kann sich insbesondere auf einen günstigeren Wärmepreis für Verbraucher auswirken. Im Gegensatz zur erwarteten Preissteigerung bei Erdgas und Heizöl in naher Zukunft wird keine bzw. nur eine geringe Preissteigerung bei der Nutzung von Holzhackschnitzeln erwartet. Schon heute liegt der Preis für Wärme in einem Wärmenetz, das mit Hackschnitzeln betrieben wird, mit durchschnittlich 5 Cent/kWh bei ungefähr der Hälfte der Kosten einer Einzelheizanlage mit Erdgas- oder Heizölverbrennung (Öko-Institut e.V. 2004: 16). Besonders in einer Gesamtkostenberechnung, also mit Einbezug von Wartungs- und Instandhaltungskosten, zeigt sich der langfristige finanzielle Vorteil eines Nahwärmeanschlusses¹².

Hinzu kommt, dass neue Technologien zur Senkung der Schadstoffemissionen, wie beispielsweise Filter oder Katalysatoren, auf Grund hoher Anschaffungskosten und aus technischen Gründen häufig nur in größeren Anlagen eingesetzt werden können.

Zuletzt bietet die Wärmeversorgung mittels Nahwärmenetz einen größeren Komfort für die Wärmekunden, da Wartung und Instandsetzung nicht mehr privat getätigt werden müssen. Diese Aufgaben werden in der Regel zentral in der Anlage durchgeführt und sind Aufgabe des Anlagenbetreibers. Durch die sehr begrenzten technischen Geräte (Wärmetauscher und Ablesegerät) beim Wärmeabnehmer entsteht nur geringer Wartungsbedarf, der in den meisten Fällen vom Anlagenbetreiber selbst durchgeführt wird (Böhnisch et al. 2006: 1).

Eine flächendeckende Wärmeversorgung durch Nahwärmenetze, gekoppelt an den Einsatz erneuerbarer Energien, bietet, wie aufgeführt, zahlreiche Vorteile für alle Beteiligten. Zudem ist sie ökologisch und ökonomisch sinnvoll und sollte damit eine bedeutende Strategie zur Sicherung der Energieversorgung und zur Erreichung der Klimaschutzziele sein.

¹² siehe Anhang 5

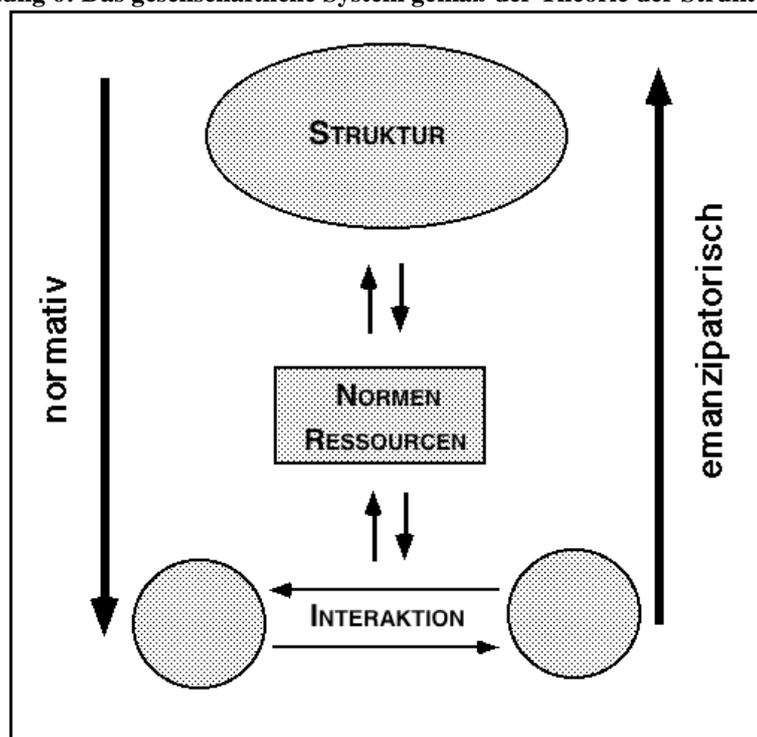
4 Theoretischer Rahmen der Untersuchung

Die bisherigen Schilderungen zeigen die Komplexität des Umsetzungsprozesses und die Vielzahl der Einflussfaktoren eines Bioenergie-Nahwärmenetzes auf. Die Analyse der Einflussfaktoren auf ein solches Vorhaben soll mittels der Kombination zweier Theorien erfolgen, wie Buchecker sie entwickelte. Er führte den transaktionalen Ansatz und die Theorie der Strukturierung im Rahmen einer Analyse der nachhaltigen Landschaftsentwicklung zusammen. Ziel war die Erstellung eines geographisch-psychologischen Modells zur Darstellung des gesellschaftlichen Prozesses, der zur Entfremdung der Gesellschaft von ihrer Alltagslandschaft führte (Buchecker 1999: 55). In abgewandelter und vereinfachter Form kann nun die Synthese der Theorien auch zur Auffindung und Erklärung von Einflussfaktoren auf Umsetzungsprozesse von Umweltmaßnahmen wie in diesem Fall Bioenergie-Nahwärmenetzen herangezogen werden. Im Folgenden ist das Ergebnis der Zusammenführung dargestellt.

4.1 Theorie der Strukturierung

Die dialektische Theorie der Strukturierung von Giddens (1984) verbindet die Grundannahme, dass „der Mensch das gesellschaftliche Leben erzeugt“ (Buchecker 1999: 28) mit der Annahme, der Mensch reproduziere gesellschaftliche Strukturen. Der Mensch ist nach Giddens gezwungen, „seine umgebende Welt zu verändern und zu gestalten, um seine Bedürfnisse zu befriedigen“. Hierfür benötigt er als soziales Wesen einen Handlungsrahmen, an dem er sein Handeln ausrichten kann. Giddens unterscheidet in seinem gesellschaftlichen System drei Ebenen – die Ebene der Interaktion, darüber die Ebene der Normen und Ressourcen und wiederum darüber die Ebene der Struktur.

Abbildung 6: Das gesellschaftliche System gemäß der Theorie der Strukturierung



(Quelle: Buchecker 1999: 29)

Zwischen den drei Ebenen laufen emanzipatorische Teilprozesse (von unten nach oben) und normative Prozesse (von oben nach unten) ab. Unter emanzipatorischen Teilprozessen versteht man die Handlungen zur Bedürfnisbefriedigung der Individuen auf der Ebene der Interaktion. Diese Handlungen haben Auswirkungen auf die Ebene der Struktur, da diese dadurch ihre Legitimation erhält. Die normativen Teilprozesse geben von der Ebene der Struktur ausgehend den Handlungsrahmen der Interaktionsebene vor (Buchecker 1999: 28). Dieses gesellschaftliche System lässt sich auf den Umsetzungsprozess eines Bioenergievorhabens und die dabei ablaufenden sozialen und organisatorischen Prozesse übertragen.

Das hier geschilderte gesellschaftliche Spannungsverhältnis, das zwischen den Ebenen durch unterschiedliche Interessen, Beschränkungen und Legitimationen entsteht, beschreibt auch die Situation, in der die Akteure eines Bioenergieprojektes handeln. Die Ebene der Interaktion entspricht dem Prozess der Umsetzung auf Ebene der Projektteilnehmer vor Ort. Sie handeln auf kleinster Ebene mit dem gemeinsamen Interesse der Beteiligung relevanter und interessierter Akteure und dem Ziel der Umsetzung eines Biomasse-Nahwärmeverbundes. Dabei greifen sie auf personelle Ressourcen, wie Know-how oder Beziehungen, zurück und werden durch bestimmte Normen, wie beispielsweise Gesetze oder politische Interessen, beschränkt. Der gesamte Prozess wiederum muss in einem größeren Setting gesehen werden, das aus regionalen und kommunalen Strukturen, wie beispielsweise der Kommunalverwaltung oder finanziellen Beschränkungen, besteht.

Die Theorie der Strukturierung bietet demnach einen geeigneten Rahmen, um die sozialen und gesellschaftlichen Teilprozesse eines Umsetzungsverfahrens einordnen zu können. Der räumlichen Komponente, wie regionalen Besonderheiten und geographischen Strukturen, wird mit diesem Modell jedoch nicht Rechnung getragen. Um alle Einflussfaktoren eines Umsetzungsprozesses in die Betrachtung mit einzubeziehen, wird dieses Modell daher durch das transaktionale Modell und seine räumliche Komponente ergänzt.

4.2 Das transaktionale Modell

Der transaktionale Ansatz wurde in den 70er Jahren in den Sozialwissenschaften entwickelt, insbesondere in der Umweltpsychologie. Ein wesentlicher Bestandteil der Umweltpsychologie ist es, „Verhalten im Zusammenhang mit der sozialen und räumlichen Umwelt, in der es stattfindet, zu betrachten“ (Lichtenberg et al. 2003: 6) Demnach sind Person und Umwelt „in einer untrennbaren und unteilbaren Einheit miteinander verbunden“ (Lichtenberg et al. 2003: 6). In Ergänzung zur Theorie der Strukturierung berücksichtigt dieser Ansatz auch Raum, Zeit und psychologische Prozesse. „Dieser holistische Zugang fordert die gleichzeitige Berücksichtigung von Personen, psychischen Prozessen, Umwelten und Veränderungen über die Zeit. Die Beziehungen und Wechselwirkungen von Lebewesen untereinander sind in Bezug auf ihre Umwelt zu betrachten“ (Lichtenberg et al. 2003: 6). Bezogen auf das Wohnen wurde der Ansatz von Simmel weiterentwickelt. Er kommt zu dem Ergebnis, dass „Orte einerseits die in ihnen lebenden Menschen und dass andererseits diese Menschen ihre Orte kultivieren“ (Buchecker 1999: 35). Dabei geht es sowohl um die soziale als auch um die physisch-reale Umwelt. Ein

Bioenergievorhaben ist ein Projekt, das auf der Ebene der Kommunen umgesetzt wird. Aus diesem Grund spielen geographische Gegebenheiten, wie Waldvorkommen und landwirtschaftliche Nutzung der Umlandflächen, eine wichtige Rolle. Doch auch die zeitliche Komponente, die im transaktionalen Modell berücksichtigt wird, nimmt Einfluss auf ein Bioenergie-Umsetzungsverfahren, besonders auch auf den Betrieb einer Biomasseheizanlage. Hierzu zählen unter anderem der Zeitpunkt der Inbetriebnahme, der eine Rolle für die Akquirierung von Fördermitteln spielt, die geregelte Versorgung mit Biomasse im Jahresverlauf und die Frage nach der langfristigen Zukunft der Wärmeversorgung mit Biomasse.

Im Folgenden soll der transaktionale Ansatz mit der Theorie der Strukturierung verknüpft werden, um ein Modell zu erstellen, welches sowohl die gesellschaftlichen und sozialen Prozesse, als auch die geographischen und zeitlichen Faktoren berücksichtigt.

4.3 Zusammenführung des transaktionalen Ansatzes und der Theorie der Strukturierung

Beide theoretischen Konzepte beruhen auf dem Grundprinzip, dass das Verhältnis von Individuum und Umwelt ein dialektischer Prozess ist. Daher war es Buchecker 1999 möglich, beide theoretischen Ansätze zu einem Modell zu vereinen.

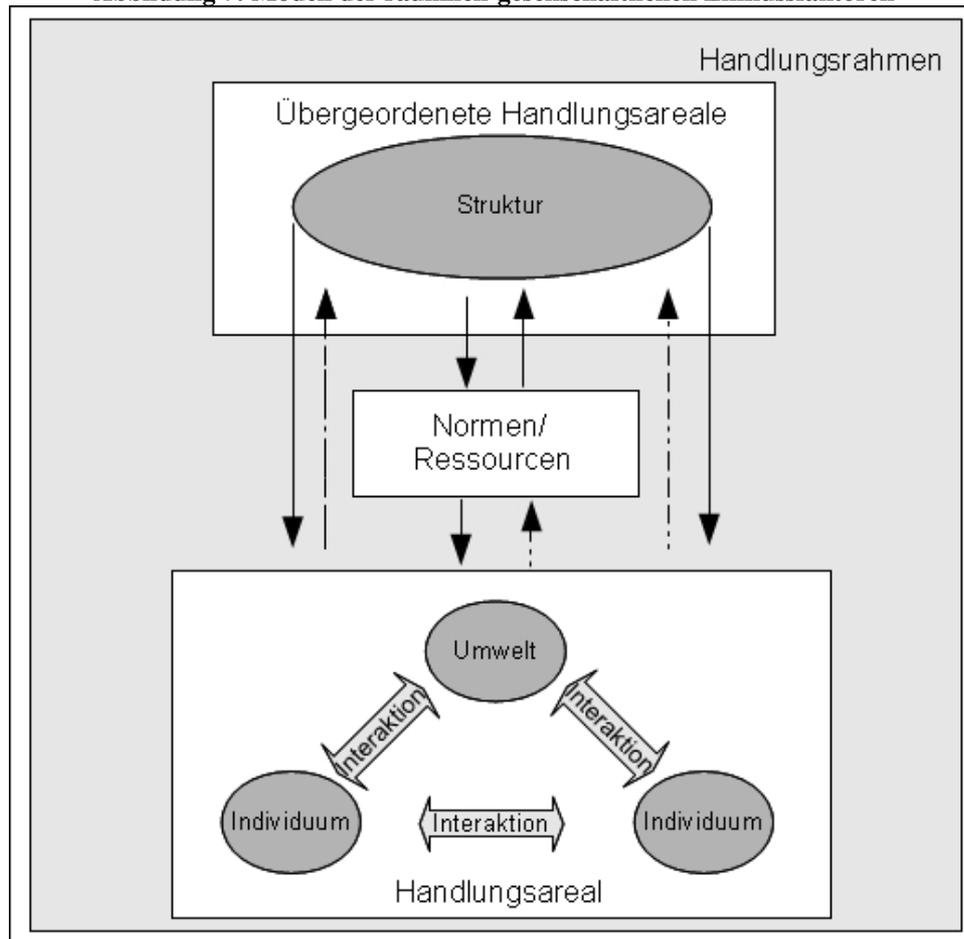
Gemäß der Theorie der Strukturierung „produzieren und reproduzieren die Individuen die gesellschaftlichen Strukturen, indem sie – auf der Grundlage der bestehenden Handlungsmöglichkeiten – ihre Bedürfnisse erfüllen“ (Buchecker 1999: 55). Bedingung dafür ist, dass die Individuen die Möglichkeit der aktiven Bedürfnisbefriedigung aktiv nutzen und dadurch die gesellschaftlichen Strukturen mitgestalten.

Erkenntnisse über die räumliche Komponente, die zur Ermittlung von Erfolgsfaktoren bei gemeinschaftlichen Umsetzungsprozessen dienen, lassen sich aus dem transaktionalen Ansatz ableiten. Demnach ist die Alltagslandschaft bzw. die soziale und physische Umwelt, in der ein Umsetzungsprozess stattfindet, in zwei Ebenen aufteilbar. Zum einen in die Handlungsareale, also die räumlichen, politischen und sozialen Faktoren vor Ort, wie z.B. Vereinsstrukturen, der Grad des bürgerlichen Engagements in der Gemeinde, die politische Einstellung des Bürgermeisters, ob es eine Waldbauernvereinigung gibt, die Rohstoffverfügbarkeit oder Verwaltungsstrukturen¹³. Zum anderen in die der übergeordneten Handlungsareale, das heißt in größere Strukturen, wie die derzeitige Gesellschaftsform, aktuelle Interessenschwerpunkte der Politik, aber auch globale Wirtschaftsbeziehungen oder Umweltwahrnehmung. Im Falle der untersuchten Projekte tragen auch sie zur Klärung von Handlungsmotiven bei. Ein einziges Energieprojekt für sich hat noch keine Auswirkungen auf diese Ebene des Modells. Nur die Betrachtung über einen langen Zeitraum zeigt, dass sich durch die Vielzahl an Umweltprojekten und Erfolgen mit beispielsweise Energiesparkkampagnen ein Aktionismus in der Bevölkerung

¹³ Ganz bewusst soll hier nicht nur nach Einflussfaktoren auf kommunaler, regionaler und nationaler Ebene unterschieden werden. Die Einflussfaktoren erstrecken sich über alle Verwaltungsebenen und umfassen alle Einflussfaktoren, die konkret die Umsetzung und den Betrieb eines Bioenergievorhabens beeinflussen.

regt und Bewusstsein geschaffen wird. Die Summe der individuellen Umsetzungsprozesse spiegelt ein wandelndes Verständnis von Rohstoffverfügbarkeit und Energieverbrauch wieder, welches sich in den letzten Jahren vollzogen hat. Der transaktionale Ansatz legt den Handlungsrahmen fest, vor dem der Umsetzungsprozess und der Sinneswandel stattfinden. Dabei geht es sowohl um den Handlungsrahmen auf der Ebene der Struktur, als auch auf der Ebene der Interaktion. Den Versuch einer graphischen Darstellung des geschilderten Gesamtmodells zeigt Abbildung 7.

Abbildung 7: Modell der räumlich-gesellschaftlichen Einflussfaktoren



(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Verbindung beider Ansätze zu einem Modell ist der Versuch, alle Einflussfaktoren, sowohl sozialer, psychischer und physischer Natur, auf einen Umsetzungsprozess abzubilden. Die Interaktionen zwischen den Individuen und den Individuen mit ihrer Umwelt, aber auch die gegenseitige Einflussnahme der drei Ebenen, geschieht dabei im zeitlich fortschreitenden Kontext. Dieses Modell dient außerdem dazu, Erfolgsfaktoren zu ermitteln und diese zu systematisieren und zu analysieren.

5 Fragestellung und Thesen

Aus dem dargestellten theoretischen Rahmen und den zuvor geschilderten Informationen zum deutschen Energiemarkt, zur Bioenergie und zum Aufbau und den Möglichkeiten eines Bioenergie- Nahwärmenetzes, lassen sich verschiedene Fragestellungen ableiten.

Bioenergie wird zumindest in naher Zukunft eine entscheidende Rolle bei der Versorgung der Bevölkerung mit Wärme übernehmen. Die regionalen Bioenergievorkommen reichen für einen Teil der Energieerzeugung aus und sind durch technische Verfahren erschließbar und einsetzbar. Der technische Stand zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Biomasse ist marktreif, lediglich neuere effizientere und noch umweltschonendere Verfahren befinden sich noch in der Entwicklungsphase. Die Versorgung mit Wärme im Wärmeverbund ist mittlerweile durch zahlreiche erfolgreich umgesetzte Nahwärmenetze erprobt und im Ausland schon seit Jahren essentieller Bestandteil der Wärmeversorgung (siehe Studienergebnisse von Stockinger und Obernberger 1999, Böhnisch et al. 2001 und Interview 8 zur Nahwärmeversorgung in Österreich und Dänemark). Trotz Anreizmaßnahmen und Gesetzen zur Förderung von Bioenergie-Nahwärmenetzen, wie unter 1.2 aufgezeigt, ist es bisher nicht gelungen, diese Form der Wärmeversorgung ausreichend voranzutreiben.

Die Untersuchungen in dieser Arbeit sollten zum einen Hemmnisse bzw. Stolpersteine bei der Umsetzung von Nahwärmenetzen aufzeigen. Zum anderen sollten mögliche Erfolgsfaktoren herausgefunden werden, ebenso wie die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung von Biomasse-Nahwärmenetzen.

Fragen, die dabei beantwortet werden sollten, sind:

- Wie sehen konkrete Umsetzungsprozesse von Biomasse-Nahwärmenetzen aus?
- Was sind generell Einflussfaktoren, die bei der Umsetzung von Bioenergie-Nahwärmeverbunden berücksichtigt werden müssen?
- Welche Faktoren stellen Hemmnisse eines Umsetzungsverfahrens dar?
- Was sind mögliche Erfolgsfaktoren auf dem Weg der Umsetzung?
- Was lässt sich aus den Erfolgsfaktoren als Handlungsempfehlung für Planer, Regionalmanager, Bürgermeister und interessierte Personen ableiten?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden Interviews mit Experten aus dem Bereich der Umsetzung von Bioenergie-Nahwärmenetzen durchgeführt. Das empirische Vorgehen ist Inhalt der folgenden Punkte. Im Anschluss daran soll mit Hilfe der Interviews, Literaturarbeit und theoretischer Hilfskonstrukte die Beantwortung der genannten Forschungsfragen erfolgen.

III Methodische Vorgehensweise

An dieser Stelle soll zunächst eine Operationalisierung der Fragestellung, besonders des Begriffs „Erfolg“, stattfinden. Im Anschluss wird das methodische Vorgehen aufgezeigt und näheres zur Konzeption und der Durchführung der Leitfadeninterviews erläutert. Eine kritische Analyse der angewandten Methodik schließt das methodische Vorgehen ab.

1 Operationalisierung der Fragestellung

Um die genannte Aufgabenstellung nach Erfolgsfaktoren eines Umsetzungsprozesses hinreichend beantworten zu können, ist es zunächst sinnvoll, zu klären, was unter dem Begriff „Erfolgsfaktor“ zu verstehen ist.

Besonders weit verbreitet ist der Begriff im Bereich der Unternehmensgründung und der Unternehmensführung. Hier versteht man darunter beispielsweise die internen und externen Rahmenbedingungen, wie Wirtschaftswachstum bzw. staatliche Förderungen oder das Produkt bzw. die angebotene Dienstleistung, unter denen die Gründung eines Unternehmens besonders erfolgreich sein kann (Brandenburgische Technische Universität Cottbus 2008). Allgemeiner lassen sich Erfolgsfaktoren „aus der jeweiligen unternehmerischen Zieldefinition ableiten“ und sind abhängig vom Unternehmen sehr verschieden (BTS: Beratung - Training - Services).

Die Überlegung, dass sich Erfolg an den jeweiligen Aufgaben und Zielen orientiert, erscheint sowohl im Bereich der Wirtschaft, als auch im Bereich von Umwelt- und Energieprojekten sinnvoll. In der Literatur lässt sich dennoch keine umfassende Analyse zu prozessbegleitenden Faktoren finden, die bei der erfolgreichen Umsetzung eines Projektes, wie beispielsweise der Initiierung eines Nahwärmeverbundes, beachtet werden sollten. Eine solche Erfolgsrezeptur erscheint wünschenswert, ist jedoch in der Realität auf Grund der großen Unterschiede zwischen den Projekten im Hinblick auf Zielsetzung und Ausgestaltung des Umsetzungsprozesses nicht immer ermittelbar. Diese Arbeit will dennoch einige Erfolgsfaktoren ausfindig machen, die sich aus der Erfahrung mit der Umsetzung von Biomasse-Nahwärmenetzen ableiten lassen. Diese können den Erfolg eines Projektes keinesfalls garantieren, dienen aber zur Orientierung bei der Umsetzung ähnlicher Projekte.

Die betrachteten Umsetzungsprozesse von Biomasse-Nahwärmenetzen können als erfolgreich angesehen werden, wenn folgende Faktoren realisiert wurden:

- Die Biomasseheizanlage wurde gebaut und/oder das Nahwärmenetz verlegt.
- Die Anlage wurde in Betrieb genommen und sichert seitdem die Wärmezufuhr der angeschlossenen Wärmeabnehmer.
- Es herrscht Einverständnis aller beteiligten Akteure über die Sinnhaftigkeit des Vorhabens.
- Die beteiligten Akteure sind zufrieden mit der gewählten Organisation der Wärmeversorgung von der Rohstofflieferung bis zur Wärmeabnahme.
- Die Anlage bietet eine langfristige Lösung der Wärmeversorgung auf Basis von erneuerbaren Energieträgern.
- Die Anlage wird wirtschaftlich betrieben.

Um ein Projekt als erfolgreich anzusehen, ist im Rahmen dieser Arbeit nicht nur die bauliche Realisierung der Anlage ausschlaggebend, sondern wesentlich auch die Akzeptanz der beteiligten Akteure, wie Wärmeabnehmer und Rohstofflieferanten oder Gesellschafter.

Als Erfolgsfaktoren gelten solche, die die erfolgreiche Umsetzung im Sinne der gerade geschilderten Ziele positiv beeinflussen. Hierzu zählen - in Anlehnung an das Modell der räumlich-gesellschaftlichen Einflussfaktoren - die Rahmenbedingungen in den jeweiligen

Gemeinden sowie beteiligte Akteure und externe Berater oder Ressourcen, auf die bei der Realisierung des Energieprojektes zurückgegriffen wurde.

Die Ermittlung und Darstellung dieser Faktoren sind Gegenstand dieser Arbeit.

2 Konkretisierung des Vorgehens

Zu Beginn der Überlegungen erfolgte eine Absprache mit dem Regionalmanagement Stadt und Landkreis Bayreuth zur Konkretisierung der Fragestellung. Im Hinblick auf die Praxisrelevanz, die Aktualität der Thematik und den Mangel an direkten Informationen kam eine reine Literaturarbeit nicht in Frage. Auf Grund der Tatsache, dass in der Bioenergieregion Bayreuth eine Vielzahl von Bioenergievorhaben erfolgreich realisiert wurden, bot sich eine Befragung der am Umsetzungsprozess beteiligten Personen an, um Details zu Umsetzungsverfahren von Bioenergievorhaben aus erster Hand zu erfahren.

In der Phase der Einarbeitung mit Hilfe von Literatur wurde eine Auswahl der Nahwärmenetze und der Gesprächspartner getroffen und Überlegungen zur Art der Befragung getätigt. Außerdem erfolgte das erste Experteninterview mit einem Vertreter des Bund Naturschutz, der als Experte bereits bei vielen Umsetzungsprozessen von Bioenergiegedörfern im Frankenwald nördlich von Bayreuth zu Rate gezogen wurde. Er konnte zahlreiche Hintergrundinformationen zu bereits umgesetzten Vorhaben und wichtige Hinweise für die Befragung der späteren Netzexperten geben. Als Experte für Bioenergieprojekte in der Region und am Umsetzungsprozess des Nahwärmenetzes Bayreuth beteiligte Person wurde außerdem ein Vertreter des Maschinenring Bayreuth Pegnitz befragt. Das Interview bezog sich sowohl auf Einflussfaktoren und Erfahrungen bei den Projekten in der Region, als auch konkret auf den Umsetzungsprozess des Nahwärmenetzes Bayreuth.

In der Region existieren zahlreiche Bioenergie-Nahwärmenetze, teilweise beheizt durch Biomasseheizwerke, teilweise nutzen diese die Abwärme von Biogasanlagen. Beide Formen kamen für die Untersuchung in Frage, da der Interessenschwerpunkt auf dem Umsetzungsverfahren des Nahwärmenetzes und die dabei durchgeführten Maßnahmen lag und weniger auf der Art der Wärmeerzeugung. Nahwärmenetze, die lediglich ein bis wenige Häuser versorgten, waren für die Fragestellung wenig interessant, da diese meistens nicht den typischen Weg der Umsetzung gehen. Diese wurden deshalb in der Erhebung nicht beachtet.

Bei der Auswahl der Nahwärmenetze konnte auf die Erhebungen des Regionalmanagements Stadt und Landkreis Bayreuth zurückgegriffen werden. Sie hatten im Jahr zuvor eine Erhebung aller in der Region umgesetzten Nahwärmenetze durchgeführt.

Auf Grund dieser Informationen und eigener Recherchen wurden für diese Arbeit die Nahwärmenetze der Biogasanlagen Guttenthau und Hiltpoltstein und die Nahwärmenetze der Biomasseheizwerke Bayreuth, Hollfeld, Ebermannstadt, Forchheim, Gräfenberg, Pegnitz Kellerberg und das geplante Nahwärmenetz Speichersdorf ausgewählt. Hiermit wurden alle relevanten erfolgreich umgesetzten Nahwärmenetze innerhalb der Bioenergieregion Bayreuth und darüber hinaus einige weitere Umsetzungsprozesse in die Betrachtung einbezogen. Das

Nahwärmenetz Speichersdorf stellt einen besonderen Untersuchungsgegenstand dar, da es sich noch in der Umsetzungsphase befindet. In Folge der Erfahrungen bei den ersten Interviews mit Personen, die sich teilweise nicht mehr an Details erinnern konnten, wurde das Nahwärmenetz Speichersdorf nachträglich in die Befragung mit aufgenommen. Im Februar 2010 wurde das Nahwärmenetz Benk eingeweiht, welches ebenfalls im Nachhinein mit in die Betrachtungen einfluss. Im Rahmen dieser zweiten Befragungsrunde sollte außerdem das Nahwärmenetz Naila untersucht werden, doch die zuständigen Betreiber waren an einem Interview nicht interessiert.

Anhang 6 zeigt eine graphische Darstellung der Standorte der untersuchten Nahwärmenetze im Landkreis Bayreuth und Forchheim und deren Art der Wärmeerzeugung.

Vor der Interviewdurchführung wurden mit Hilfe der angefragten Personen tabellarisch technische Details der Nahwärmenetze erhoben. Diese dienen der späteren Vergleichbarkeit und geben Orientierung über die Spannbreite der unterschiedlichen Anlagenformen.

Alle Interviews fanden statt im Dezember 2009 und Januar 2010 mit Ausnahme des Interviews über das Nahwärmenetz Benk, welches im März erfolgte. Bei den befragten Personen handelte es sich um maßgeblich am Umsetzungsprozess beteiligte Personen. Meist waren diese Personen die Betreiber der Anlagen oder Miteigentümer der Nahwärmenetze.

Auch wenn nur das Interview mit dem Vertreter des Bund Naturschutz im Folgenden als Experteninterview bezeichnet wird, so entsprechen alle anderen Interviews dem Standard eines Experteninterviews. Die befragten Personen wurden in allen Fällen als Experten für das jeweilige Nahwärmenetz angesehen, an dessen Umsetzung sie beteiligt waren.

Die Art der Befragung ergab sich aus den zu gewinnenden Erkenntnissen. Eine quantitative Befragung kam auf Grund der geringen Anzahl von Nahwärmenetzen und der Komplexität des Prozesses nicht in Frage. Ziel war es, mittels Interviews Informationen über den Prozess der Umsetzung, über das Vorgehen und die Rahmenbedingungen zu sammeln. Hierbei sollten möglichst viele Details und Spezifika der einzelnen Umsetzungsverfahren erkannt werden, um daraus Aussagen über generelle Erfolgsfaktoren ableiten zu können.

Um einen Mittelweg zwischen quantitativer Erhebung und narrativem Interview zu erreichen, wurden die Experten mittels eines problemzentrierten Interviews befragt. Im Folgenden soll nicht der gesamte Umfang der quantitativen Methoden erläutert, sondern lediglich eine kurze Begründung für die gewählte Interviewform gegeben werden. Ziel des problemzentrierten Interviews ist laut Witzel, dem Begründer der Theorie, die „unvoreingenommene Erfassung individueller Handlungen sowie subjektiver Wahrnehmungen und Verarbeitungsweisen gesellschaftlicher Realität“ (Witzel 2000). Wichtigstes Hilfsmittel bei der Interviewdurchführung ist ein Leitfaden, der als Gedächtnisstütze und Orientierungsrahmen dient und den Kommunikationsprozess im Hintergrund begleitet. Hierdurch wird eine Vergleichbarkeit der einzelnen Interviews hinsichtlich relevanter Inhalte gewährleistet, was im vorliegenden Fall entscheidende Vorteile gegenüber einer rein narrativen Vorgehensweise waren. Meuser

beschreibt die Vorteile eines leitfadengestützten Gesprächs wie folgt: „Eine leitfadenorientierte Gesprächsführung wird beidem gerecht, dem thematisch begrenzten Interesse des Forschers an dem Experten, wie auch dem Expertenstatus des Gegenübers. Die Entwicklung eines Leitfadens schließt aus, dass sich der Forscher als inkompetenter Partner darstellt [...]. Die Orientierung an einem Leitfaden schließt auch aus, dass das Gespräch sich in Themen verliert, die nichts zur Sache tun und erlaubt zugleich dem Experten, seine Sache und Sicht der Dinge zu extemporieren“ (Meuser, Nagel 2002: 77). Mit diesen Eigenschaften bot die Form des problemzentrierten Interviews ideale Bedingungen für die Sammlung von Informationen zur gestellten Problematik und es wurde gewährleistet, dass der Umfang und die Tiefe der einzelnen Gespräche vergleichbar waren.

Im nachfolgenden Kapitel wird näher auf die genaue Ausgestaltung des Leitfadens, die jeweiligen Interviewsituationen und Auswertungsmethoden eingegangen.

3 Leitfadeninterview

3.1 Konzeption des Leitfadens

Die wichtigste Stütze bei der Durchführung eines problemzentrierten Interviews ist der Leitfaden. Im Falle dieser Untersuchungen kamen zwei unterschiedliche Leitfäden zum Einsatz: Ein Leitfaden für das Experteninterview und einer für die Befragung der jeweiligen am Umsetzungsprozess beteiligten Netzexperten¹⁴. Beide Leitfäden unterscheiden sich inhaltlich, folgen aber einem gleichen Aufbau. Zu Beginn stehen eine kurze Vorstellung des Interviewers und der Thematik, die genaue Fragestellung und der Grund für die Befragung. Daran anschließend folgen einige Einstiegsfragen, der Hauptteil des Fragenkatalogs und ein Block mit Abschlussfragen, außerdem die Frage nach weiteren Anmerkungen und die Danksagung.

Ziel des Expertenleitfadens war es, neben Hintergrundinformationen zur Bioenergiethematik in der Region auch differenzierte Erfahrungen mit der Umsetzung von Bioenergievorhaben sowie breit fundierte Kenntnisse über bedeutende Aspekte im Umsetzungsprozess zu erhalten. Die Einstiegsfragen bezogen sich auf den Beruf der Person und ihre Erfahrung mit Bioenergie-Nahwärmenetzen. Der Hauptteil setzte sich aus Fragen zum Ablauf eines Bioenergievorhabens zusammen. Von Interesse waren zudem die Erfahrung mit Problemen im Umsetzungsprozess und Kenntnisse über gescheiterte Vorhaben. Darüber hinaus war die Art der Informationsbeschaffung ebenso Gegenstand der Befragung wie Tipps bei der Umsetzung für Neueinsteiger und die persönliche Meinung über erfolgsversprechende Faktoren. Den Abschluss bildeten Fragen nach bekannten Bioenergienutzungen und Bioenergie-Nahwärmenetzen in der Region sowie nach weiteren Experten auf diesem Gebiet.

Im Leitfaden für beteiligte Netzexperten orientierte sich der Hauptteil des Interviews an den vier Schritten des Umsetzungsprozesses. Er begann mit Fragen zur Initiierung. Hierbei ging es um

¹⁴ siehe Anhang 6

die Koordination des Prozesses, die Informationsbeschaffung und beteiligte Akteure. Im Anschluss folgten Fragen zur Machbarkeitsstudie und zur ersten Vorbereitungsphase: Fragen zur Wahl der Gesellschaftsform, zur Finanzierung, zu vorläufigen Biomasselieferverträgen mit Land- und Forstwirten sowie zu Vorverträgen mit Wärmeabnahmekunden. Das Interesse an der zweiten Vorbereitungsphase richtete sich auf die rechtliche Ausgestaltung der Verträge, die konkrete Planung der Anlage, die Ausschreibung sowie die Schulung von Personal. Darauf folgten Fragen zu Problemen während der Bauphase und der Inbetriebnahme. Den Abschluss bildeten Nachfragen zum Normalbetrieb, wie unvorhergesehen auftretende Probleme und Wartungsaufgaben.

Der letzte Block beider Leitfäden beinhaltete Fragen nach prozessbegünstigenden und prozesserschwerenden Faktoren sowie Ratschlägen für Personen, die ein Bioenergie-Nahwärmnetz planen.

Der Aufbau des Leitfadens hat sich bei den Interviews im Wesentlichen bewährt. Er war häufig Orientierungspunkt und gewährleistete eine geordnete Wiedergabe der Geschehnisse. Durch die detaillierte Auflistung möglicher Aspekte konnten nicht beachtete Gesichtspunkte angesprochen werden. Häufig eröffneten diese Nachfragen weitere Informationen, die von den Befragten vergessen worden waren. Bestimmte Details erwiesen sich in der Realität als unwesentlich, zum Beispiel die Frage nach einem offenen oder strukturierten Vorgehen. Die Frage nach rechtlichen Vorgaben konnten viele nicht beantworten, da sie zu weit gefasst war und die Einzelheiten den Interviewpartnern häufig nicht bekannt waren.

3.2 Durchführung der Interviews

Die Durchführung der Interviews erfolgte von Dezember 2009 bis März 2010. Mit Ausnahme des Telefoninterviews mit dem Experten vom Bund Naturschutz fanden alle Gespräche persönlich bei den Gesprächspartnern vor Ort statt¹⁵.

Zu Beginn jedes Interviews wurde um Erlaubnis einer Tonaufnahme des Gesprächs zur leichteren Auswertung gebeten. Hierdurch konnte auf eine handschriftliche Aufzeichnung während der Gesprächsführung verzichtet werden. Zur Orientierung während des Interviews war der Interviewleitfaden jederzeit einsehbar. Die Interviewpartner waren durchgehend sehr zuvorkommend und sehr um Unterstützung und Hilfestellung bemüht. Während der Interviews wurde schnell klar, dass die Fragestellungen an einigen Stellen zu sehr ins Detail gingen und sich die befragten Personen nicht mehr erinnern konnten. Einige Umsetzungsprozesse lagen schon einige Jahre zurück, außerdem sind viele Informationen einem atheoretischen Wissen zuzuordnen. Laut Karl Mannheim handelt es sich dabei um eine Form des Wissens, über das wir „in unserer Handlungspraxis [...] verfügen, ohne dass wir es alltagstheoretisch auf den Punkt bringen und explizieren müssen“ (Nohl 2006: 10) Bourdieu bezeichnet dieses Wissen auch als

¹⁵ Eine genaue Auflistung der durchgeführten Interviews befindet sich in Anhang 8.

„praktische[n] Sinn“ (Bourdieu 1987: 107). Es handelt sich also um Wissen oder Handlungsweisen, die wir unbewusst, weil in der Praxis erprobt, täglich ausüben, ohne dass uns deren Erklärung bewusst ist. Bei einigen Gesprächspartnern trat eben dieses Problem auf. Sie konnten erklären, was sie taten, aber nicht den Grund dafür nennen. Hinzu kamen Schwierigkeiten, sich Situationen vorzustellen wie beispielsweise Faktoren, die generell die Umsetzung eines Bioenergievorhabens verhindern oder erschweren könnten. Hier wurden lediglich Antworten genannt, die im vorherigen Gesprächsverlauf schon angesprochen und direkt oder indirekt erlebt worden waren. Auch auf Nachfragen konnten keine weiteren möglichen Aspekte angegeben werden.

Nach Beendigung der Interviews luden einige Interviewpartner zu einer Führung über das jeweilige Anlagengelände ein. Hierdurch konnten Einblicke in das Biomasseheizwerk Ebermannstadt und Pegnitz Kellerberg und die Biogasanlagen in Guttenthau und Hiltspoltstein gewonnen werden. Der Interviewpartner aus Benk bot einen Blick auf die hauseigene Übergabestation im Keller und ein Verteilerhäuschen, von dem aus drei Rohrleitungen zur Wärmeversorgung abzweigen. Hierbei entstanden die in der Arbeit verwendeten Fotos.

Im Anschluss an die Interviews wurde Ort, Zeit und äußere Umstände des Interviews notiert.

3.3 Auswertung und Begründung der gewählten Transkriptions- und Kodierungsform

Um während des Interviews nicht durch das Aufzeichnen des Gesprächs abgelenkt zu sein, wurden alle Interviews mit Hilfe eines Diktiergeräts aufgezeichnet. Das ermöglichte eine Transkribierung der Gesprächsinhalte im Nachhinein. Da es bei der Auswertung der Interviews ausschließlich um inhaltliche Informationen ging, wurden die Interviews teils wörtlich und teils sinngemäß transkribiert. Grundsätzlich wurde dabei so vorgegangen, dass der Großteil der Interviews standardorthographisch wiedergegeben und lediglich Passagen, in denen der genaue Wortlaut möglicherweise für die Auswertung von Bedeutung sein würde, mittels literarischer Umschrift festgehalten wurden. Die Transkribierung fand möglichst zeitnah nach der Aufnahme statt.

Die Auswertung der Interviews erfolgte nach drei Kategorien: erstens Details zum Umsetzungsprozess des Nahwärmenetzes, zweitens verallgemeinerbare Informationen, drittens Meinungen der interviewten Person.

Die Informationen wurden systematisch zusammengeschrieben und nach Inhalten gruppiert. So konnten die genannten Erfolgsfaktoren ermittelt und der Ablauf der Umsetzungsprozesse rekonstruiert und aufgezeichnet werden. Im Anschluss wurden diese Erkenntnisse mit der Literatur abgeglichen, weitere Informationen durch einen Vergleich der Umsetzungsprozesse ergänzt und vor dem Hintergrund der theoretischen Erläuterungen ein Gesamtbild aller Einflussfaktoren erstellt. Darauf aufbauend wurden Handlungsempfehlungen abgeleitet.

4 Reflexion der Methodik

Mit der vorliegenden Arbeit wurde versucht, ein praktisches Umsetzungsverfahren hinsichtlich seiner Erfolgsfaktoren zu analysieren um damit Ansatzpunkte zur Förderung der Umsetzung von

Bioenergie-Nahwärmenetzen zu bieten. Diese Zielsetzung implizierte auf Grund der wenigen Literatur ein empirisch-praktisches Vorgehen im Sinne der Aktionsforschung. Der Anspruch, den Umsetzungsprozess in seiner ganzen Breite zwischen individuellen, gesellschaftlichen und umweltbedingten Einflüssen zu erfassen, erforderte ein transdisziplinäres Vorgehen. Da es sich aber um einen sehr komplexen Vorgang handelte, musste an manchen Stellen zugunsten einer breiten Erfassung von Einflussfaktoren auf die gewünschte Detailliertheit verzichtet werden. Die theoretische Grundlage gab einen geeigneten Analyse- und Darstellungsrahmen für die ermittelten Einflussfaktoren, diente aber weniger dem direkten Erkenntnisgewinn. Hierfür eignete sich die Methode der Befragung mittels Leitfadenterview insgesamt gut. Probleme im Umsetzungsprozess wurden in der Darstellung der befragten Personen wenig beleuchtet, da sie sich im Nachhinein hauptsächlich an die positiven Ereignisse erinnerten. Durch die Triangulation mit der Studie von Böhnisch et al. 2006 wurde versucht, diesen Aspekt der Umsetzungsprozesse zu ergänzen. Möglicherweise wäre es von Interesse gewesen, auch nicht erfolgreiche Umsetzungsprozesse zu untersuchen. Da es sich aber bei der Themenstellung um die Ermittlung von Erfolgsfaktoren sollte diesem Aspekt die größte Gewichtung zufallen. Die gewonnenen Erkenntnisse entsprechen weitestgehend den in der Literatur gefundenen Ergebnissen von Studien zu dieser Thematik und können deshalb guten Gewissens als Grundlage für praktisches Handeln angewandt werden.

V Ergebnisse der Untersuchung

Die Vorstellung der Ergebnisse erfolgt in drei Teilen. Zu Beginn sollen die Umsetzungsprozesse der untersuchten Nahwärmenetze chronologisch dargestellt werden. Dies soll dazu dienen, einen Eindruck zu gewinnen, wie und von wem Nahwärmenetze initiiert werden können, welche Akteure in die Prozesse einbezogen waren und wie diese vorgegangen sind.

Im Anschluss folgt eine thematische Abhandlung möglicher Hemmnisse und Erfolgsfaktoren. Die Hemmnisse wurden in den Interviews unter Zuhilfenahme einer Studie aus Baden-Württemberg ermittelt. Eine direkte Ableitung von Erfolgsfaktoren als Negation von auftretenden Hemmnissen ist nicht möglich. Daher ist die explizite Aufführung von Hemmnissen dazu gedacht, zusätzliche Anhaltspunkte zu geben, was bei Umsetzungsprozessen beachtet werden sollte. Die Erfolgsfaktoren sind aus einer Triangulation der Interviews, der einzelnen Umsetzungsprozesse und der Ergebnisse der Studie entstanden.

Die anschließende theoretische Betrachtung aller möglichen Einflussfaktoren gibt zusätzliche Anhaltspunkte für die Einflussnahme auf den Umsetzungsprozess eines Bioenergie-Nahwärmenetzes. Sie erfolgt unter Einbezug des Modells der räumlich-gesellschaftlichen Einflussfaktoren, wie dargestellt unter 4.3.

Die Handlungsempfehlungen sind aus allen vorher genannten Daten und Faktoren abgeleitet und dienen zur Orientierung für Akteure der regionalen und kommunalen Ebene.

1 Chronologische Darstellung der untersuchten Umsetzungsprozesse von Bioenergie-Nahwärmenetzen

Bei der nachfolgenden Darstellung wird kein Anspruch auf Vollständigkeit aller in der Region existierenden Nahwärmenetze erhoben, vielmehr sollen exemplarisch verschiedene mögliche Wege der Umsetzung aufgezeigt werden. Interessensschwerpunkte bei den Umsetzungsprozessen waren die Ausgangssituation, aus der die Initiative entstand, und der Umsetzungsprozess selbst. Des Weiteren waren aufgetretene Probleme, aber auch begünstigende Faktoren Gegenstand der Nachfragen.

An dieser Stelle muss betont werden, dass die einzelnen Umsetzungsabläufe hier nur aus der Perspektive der interviewten Personen und verkürzt dargestellt werden können. Die geschilderten Prozesse stellen daher eine subjektive Sichtweise der realen Geschehnisse dar. Dennoch können mit Hilfe dieser Schilderungen wertvolle Eindrücke gewonnen und Gemeinsamkeiten und Muster der verschiedenen kollektiven Umsetzungsprozesse herausgearbeitet werden.

1.1 Übersicht über die untersuchten Nahwärmenetze

Im Rahmen der Untersuchung wurden neun Umsetzungsverfahren von Nahwärmenetzen im Landkreis Bayreuth und Landkreis Forchheim untersucht. Hier soll ein kurzer Überblick über die technischen Daten und Eigenschaften der Nahwärmenetze gegeben werden.

Tabelle 1: Übersicht über untersuchte Nahwärmenetze

	Forchheim	Gräfenberg	Ebermannstadt	Hilpoltstein	Bayreuth	Hollfeld	Pegnitz	Guttenthau	Benk
Inbetriebnahme	1998	2004	2008	2001	Erster Bauabschnitt 2001/2002, Zweiter Bauabschnitt 2006/2007	2004	2005	2006	2009
Betreiber-gesellschaft	Biomasse Forchheim GmbH	Biomasse Forchheim GmbH	Biomasse Forchheim GmbH	Bioenergie Hilpoltstein GmbH & Co. KG	Biomasseheizwerk Bayreuth GmbH	Biomasseheizanlage Hollfeld (BHH) GmbH	NWP Naturwärme Pegnitz GmbH	B + B Biogas GmbH & Co KG	Nahwärmegenossenschaft Benk
Investitionsvolumen in Mio	1,050	1,1	2,5		1,5	1,6	0,6	0,23	0,6
Anzahl der zu versorgenden Einrichtungen und Art der Einrichtungen	Drei Schulen, Hausmeisterhaus, Gärtnerei, Einfamilienhaus	Drei Schulen, Altenheim, zwei Häuser und zehn Familienhäuser	Klinikum, drei Schulen, Kirche, Kindergarten, zehn Wohnhäuser, Holzverarbeitungsbetrieb	Schule, Mehrzweckhaus, 3 Gewerbebetriebe	Vier Schulen, fünf Büro-/Verwaltungsgebäude, Landwirtschaftliche Lehranstalten, Museum, Viehhalle, Maschinenhalle, Werkstatt, Stadtförsterei, Zwei Wohngebäude und eine große Wohnanlage mit 380 Wohneinheiten	16 Objekte am Netz: Gesamtschule, Stadthalle, Busunternehmen, Grundschule, Altenheim, Kirche, Rathaus, Apotheke, Hausmeisterhaus der Schule, Kindergarten, private Wohngebäude	14 Gebäude mit 156 Wohneinheiten	24 Wohnhäuser (entspricht Anschlussgrad von 92% des Dorfes)	25 Haushalte und Gewerbebetriebe
Kesselnennleistung	850 kW Biomasse + 1750 kW Gas	850 kW Biomasse + 1750 kW Öl	1600 kW Biomasse + 2600 kW Öl	500 kW	Erster Bauabschnitt 800 kW Biomasse + 1400 kW Öl, erweitert im zweiten Bauabschnitt durch 2200 kW Biomasse, 320 kW elektrische Leistung und 1675 kW Abwärme	1000 kW Biomasse + 2x 875 kW Öl	300 kW Hackschnitzel und 400 kW Ölbrenner	Motorleistung: 580 kW elektrische Energie	

Angeschlossene Wärmeleistung	2000 KW	1500 KW	4000 KW		5715 KW	3155 KW	300 KW	500 KW	
Wärmeumsatz aus Biomasse	90-95%	95-98%	95-98%	Ca. 100%	99%	Ca. 92%	Ca. 96%	Ca. 100%	Ca. 100%
Grad der genutzten Abwärme	20%	20%	80%	10-15%			60-70%	50%	85-90%
Trassenlänge des NWN	800 m	880 m	1900 m	400 m	2570 m	2200 m	332 m	1400 m	2000 m
Biomassemenge pro Jahr	1300 t	1000 t	2000 t	12.000 t	4000 - 5000 t	2000 t	312 t	11000 t	
Art der Biomasse/ des Brenngutes	Hackschnitzel	Hackschnitzel	Hackschnitzel	Grünschnitt, Mais, Getreide	Hackschnitzel	Waldholzhackschnitzel, Landschaftspflege Holz hackschnitzel	Hackschnitzel	Getreide, Silomais, Wiesen- und Klee gras	Mais, Grünschnitt, Gülle

(Quelle: Eigene Erhebungen)

Das Nahwärmenetz Speichersdorf befindet sich noch in der Planungsphase und ist aus diesem Grund nicht in der tabellarischen Darstellung aufgeführt.

Das erste Nahwärmenetz wurde bereits 1998 in Forchheim, das neueste Nahwärmenetz im November 2009 im Bayreuther Stadtteil Benk in Betrieb genommen. Die zu versorgenden Einrichtungen sind neben Wohnhäusern und Gewerbebetrieben auch öffentliche Einrichtungen wie Schulzentren oder Kirchen. Die Energie hierfür wird in Biomassekesseln von 300KW bis 2200 KW erzeugt, in allen Fällen zu annähernd 100% durch die Verbrennung von Biomasse. Dabei werden je nach Größe der Anlage zwischen 312 und 1200 t Hackschnitzel pro Jahr verfeuert. Die dabei entstehende Wärme wird allerdings nur in Ausnahmen bis zu 90% genutzt. Beim Großteil der untersuchten Biomasseheizwerke bestehen große ungenutzte Potentiale.

Nach diesem kurzen Überblick folgt eine detaillierte chronologische Schilderung der einzelnen Umsetzungsprozesse.

1.2 Nahwärmenetze Gräfenberg, Forchheim und Ebermannstadt

Die Nahwärmenetze Forchheim, Gräfenberg und Ebermannstadt wurden alle von der gleichen Betreibergesellschaft gegründet und werden deshalb gemeinsam, chronologisch nach dem Zeitpunkt ihrer Umsetzung angeordnet, vorgestellt.

Als eines der ersten Biomasseheizwerke wurde im Jahr 1998 das Biomasseheizwerk Forchheim mit angeschlossenem Nahwärmenetz in Betrieb genommen. Die Idee kam von einem der Landräte, der die veralteten Ölkessel und die teilweise kaputte Heizungsanlage des Schulzentrums Forchheim auf erneuerbare Energien umrüsten wollte. Es wurde eine Betreibergesellschaft gegründet, die ein Biomasseheizwerk eigens für diesen Zweck aufbauen und betreiben sollte, da der Landkreis nur Wärmeabnehmer sein wollte. Vorab wurde eine Projektstudie in Auftrag gegeben und für politische Entscheidungsträger Fahrten zur Besichtigung von Biomasseheizwerken organisiert. Gleichzeitig wandte sich der Landrat an den Bauernverband, der auf seine Bitte eine Versammlung aller Interessenten in der Region einberief. Zu dieser Versammlung kamen 70-80 Land- und Forstwirte, die vom Planungsbüro und von den Behörden über die Sachlage in Kenntnis gesetzt wurden. Bei der darauf folgenden

Versammlung meldeten sich 36 Gesellschafter, hauptsächlich Land- und Forstwirte, aber auch zwei Personen, die ihre Einlage als Kapitalanlage verstanden. Für die Finanzierung musste jeder von ihnen 2000 DM Stammkapital einbringen und ein Darlehen über 18 000 Mark aufnehmen. Zusätzlicher Gesellschafter wurde der Maschinenring Bayreuth Pegnitz. Zusammen mit dem Bankdarlehen und dem Baukostenzuschuss der Stadt war damit die Finanzierung gesichert und die weitere Umsetzung konnte in die Wege geleitet werden. Fortan übernahm der Geschäftsführer, selbst Besitzer eines Planungsbüros für Heizungs-, Lüftungs- und Sanitäreanlagen, alle weiteren koordinierenden und organisierenden Tätigkeiten. Die Planung des Heizwerks und des Nahwärmenetzes wurde extern an ein Ingenieurbüro vergeben, doch auch der Geschäftsführer konnte sein Fachwissen über Heizungstechnik und den Betriebsaufbau einbringen. Informationen zum Umsetzungsprozess kamen von C.A.R.M.E.N. e.V., aber besonders während der Planungsphase auch von Sonderfachleuten, wie einem Steuerberater, einem Statiker und einem hinzugezogenen Architekten. Einen Berater, der den gesamten Umsetzungsprozess begleitete, gab es nicht. Diese Aufgabe übernahm der Geschäftsführer. In diesem Modell sind die Gesellschafter der Anlage nicht gleichzeitig Wärmekunden, aber die meisten sind Holzlieferanten. Wärmeabnehmer sind mehrere Schulen, eine Gärtnerei und ein Einfamilienhaus.

Eine ähnliche Situation, wie in Forchheim ergab sich 2004 in Gräfenberg. Auch hier mussten die veralteten und überdimensionierten Ölanlagen ausgewechselt werden. Da in Forchheim gute Erfahrungen mit dem Modell des Biomasseheizwerks gemacht wurden, sollte in diesem Fall ähnlich vorgegangen werden. Die Idee, das Ganze einer Betreibergesellschaft zu überlassen stammte wieder vom Landrat. Da sich in diesem Fall eine weitere Bauernvereinigung für die Umsetzung bewarb, die man nicht ausschließen wollte, wurde diese in die bestehende Gesellschaft integriert. Angeschlossen wurden mehrere Schulen, ein Altenheim und einige Einfamilienhäuser.

2008 erfolgte eine Ausschreibung für Ebermannstadt. Auch hier sollte nach dem gleichen Verfahren die Heizungsanlage eines Schulzentrums erneuert werden. Die Planung der Anlagen in Gräfenberg und Ebermannstadt übernahm jeweils der Geschäftsführer selbst, da mit seinem Wissen aus dem eigenen Planungsbüro und den gesammelten Erfahrungen mit dem Biomasseheizwerk Forchheim die Beauftragung eines externen Planungsbüros überflüssig wurde. Während der Bauarbeiten in Ebermannstadt kam es zu mehreren Wochen Verzögerung, da ein nicht bekannter Kanal gefunden und neu verlegt werden musste. Dies stellte sich im Nachhinein als positiver Effekt heraus. Denn noch während dieser Bauphase entschlossen sich einige Privatpersonen, ihre Häuser doch an das Nahwärmenetz anzuschließen. Hierdurch konnte die zentrale Anlagentechnik und die Verrohrung noch vor der Umsetzung angepasst werden. Für die Wartung der Anlagen in Gräfenberg und Forchheim ist ein Heizwärter zuständig, der diese Aufgabe nebenberuflich übernimmt. Im Fall von Ebermannstadt übernimmt diese Aufgabe

der Geschäftsführer selbst. Per Fernüberwachung kann er alle drei Heizwerke von seinem Büro aus überwachen, wodurch Rundgänge vor Ort lediglich zwei bis drei Mal die Woche nötig sind.

Grundsätzlich, beschreibt der Interviewpartner, stand zwar das Grundkonzept der Anlage jeweils schon vor Baubeginn fest, doch musste noch während der Bauphase flexibel auf Veränderungen reagiert werden. Häufig entschieden sich die Menschen erst spät zu einem Anschluss an das Netz. Wichtig war dabei, dass der Geschäftsführer „Ruhe ausstrahlt“ (Interview 1: 3) und dass er selbst flexibel und locker bleibt (Interview 1: 4). Ein „Scheitern“ kenne er nicht, sondern er sei überzeugt „da muss [man] halt einen Umweg gehen“ (Interview 1: 4). Gemeint ist zum Beispiel der Fall von Ebermannstadt, bei dem ein Pumpwerk auf der Straße den Weg für Rohrleitungen versperrt und deshalb ein Nachbar „für den Anschluss und etwas Schmiere“ (Interview 1:4) den Bau durch den eigenen Garten genehmigte.

1.3 Nahwärmenetz Hiltoltstein

Die Biogasanlage Hiltoltstein wurde im März 2001 in Betrieb genommen. Die Initiierung der Anlage kam durch die Forchheimer Kompostierung GmbH (FOKO GmbH), einem Zusammenschluss von zwanzig Landwirten, die in der Anlage Reststoffe vergären wollten, die in einer normalen Kompostierungsanlage entstehen. Der damalige Geschäftsführer und Bürgermeister von Hiltoltstein setzte sich für den Bau der Anlage in Hiltoltstein ein. Erst seit 2006 wurde die Anlage auf die Vergärung nachwachsender Rohstoffe umgestellt.

Geplant und umgesetzt wurde die Anlage durch ein Ingenieurbüro in Zusammenarbeit mit mehreren Unternehmen aus der Region. Beteiligt und zuständig für die Auslegung der Nahwärmestrassen war ein Planungsbüro aus Streitberg, welches bereits Erfahrungen mit dieser Thematik hatte. Auf Grund der Lage der Biogasanlage im Südwesten des Landkreis Forchheim kamen viele der Teilhaber der FOKO GmbH nicht als Lieferanten in Frage. Deshalb wurden Landwirte vor Ort angesprochen, die die Biomasselieferung übernahmen. „Dass die Landwirte, die im Gemeinderat sitzen, auch Hauptlieferanten der Anlage sind“ (Interview 2: 6), sei ein entscheidender Pluspunkt für die Akzeptanz der Anlage in Hiltoltstein gewesen, genauso wie die Fernwärmeleitung zur Schule, so der Betriebsleiter der Anlage. Bisher werden in Hiltoltstein mehrere öffentliche Gebäude, ein Kindergarten und Teile des Gewerbegebiets mit Wärme versorgt. Anfragen bei privaten Hausbesitzern, die das Interesse an einer Nahwärmeleitung eruieren sollen, laufen aktuell.

Derzeit liefern 20-50 Landwirte aus bis zu 15 km Entfernung Biomasse. „Schwierig wird's bloß, wenn man zu wenig zahlt“ (Interview 2: 4). „Wir hatten mal ein Problem, als der Getreidepreis sehr hoch war“ (Interview 2: 4), aber mittlerweile würden Lieferrechte durch mehrjährige Verträge über einen Preisindex geregelt, wodurch eine mehrjährige Planungssicherheit bestehe.

Sein Wissen über Biogasanlagen erhielt der jetzige Betriebsleiter von einem Kollegen oder eignete es sich in Schulungen und durch „learning by doing“ (Interview 2: 5) selbst an.

Aus Unkenntnis über die Wärmeverluste der Leitungen verbaute man die „billigeren einfach isolierten Rohre“ (Interview 2: 3). Dennoch hat die Anlage noch große Wärmekapazitäten zur

Nutzung frei. Derzeit werden lediglich 10-15% der Abwärme genutzt (Interview 2: 3). Nach Meinung des Betriebsleiters sollte „eine Biogasanlage nur gebaut werden, wenn die Wärme zu 100% genutzt werden kann“. Das sollte „genehmigungstechnisch [...] festgelegt sein, [...] sonst darf der Landwirt nicht bauen“ (Interview 2: 3). Um eine höhere Auslastung der Anlage zu erreichen, wurde bei privaten Hausbesitzern angefragt, ob Interesse an einer Nahwärmeleitung bestünde. Zudem ist geplant, die Abwärme zum Beispiel zur Holz Trocknung einzusetzen und eine ORC Anlage einzubauen. In einer ORC Anlage wird mittels Abwärme, die in Abgasen enthalten ist, eine Abgasturbine angetrieben, die zusätzlichen Strom erzeugt. Auch von Seiten der Gemeinde bestünde Interesse an einem großflächigeren Nahwärmenetz, doch „die finanzielle Lage erlaubt das nicht“ (Interview 2: 4).

1.4 Nahwärmenetz Bayreuth

Zunächst an dieser Stelle einige Details zum Biomasseheizwerk Obersees, welches nicht direkt Gegenstand der Untersuchungen war, da an das Heizwerk lediglich das Thermalbad Obersees angeschlossen ist. Bei diesem Biomasseheizwerk handelt es sich aber um das erste in der Region. Von den damals gegründeten Strukturen und Erfahrungen konnten spätere Heizanlagen in der Region wie das Nahwärmenetz Bayreuth enorm profitieren.

Die Idee, das Thermalbad mit Energie aus Hackschnitzeln zu heizen, kam 1995 vom Maschinenring. Ziel war, die Landwirte nicht nur als Lieferanten einzusetzen, sondern sie am Verkauf der Wärme teilhaben zu lassen. Da dies das erste Vorhaben solcher Art war, musste zunächst „gewaltig[er] Einsatz“ (Interview 3: 8) erbracht werden, um die Lieferrechte vergeben zu können. Erst nach Einzelgesprächen und einiger Aufklärungs- und Informationsarbeit von Seiten mehrerer landwirtschaftlicher Organisationen konnten ausreichend Hackschnitzellieferrechte ausgegeben und die Biomasseheizanlage Obersees GmbH gegründet werden. Gesellschafter waren mit 51% die MR Agrarservice GmbH, mit 41% Bayernwerk AG (heute: E.On) und mit 8% der Landkreis Bayreuth. Die Anlage mit einer Nahwärmeleitung von 100 m wurde 1998 in Betrieb genommen.

Das Biomasseheizwerk Bayreuth entstand in zwei Bauabschnitten. Hintergrund für den Bau des Heizwerks war der Umzug der Geschäftsstelle des Maschinenring Bayreuth Pegnitz GmbH, deren Tochtergesellschaften MR Agrarservice GmbH und Oberfranken Mitte GmbH sowie des Bauernverbands und der Jungbauernschaft in ein neu errichtetes Bürogebäude in der Adolf-Wächter-Straße. Die Idee, dieses Bürogebäude mit Biomasse zu heizen, kam von zwei Landwirten, doch eine Beheizung des Bürogebäudes alleine hätte sich wirtschaftlich nicht gerechnet. Da bekannt war, dass in den nahe gelegenen landwirtschaftlichen Lehranstalten (LLA) eine Erneuerung der veralteten Ölheizung bevorstand, kontaktierte man deren Geschäftsführer und beschloss, eine gemeinsame Wärmeversorgung zu initiieren. Der Landkreis Bayreuth, Träger verschiedener Schulen und Ämter in der Adolf-Wächter- Straße, war einem Wärmezusammenschluss ebenfalls wohl gesonnen und verzichtete auf die Restlaufzeit der installierten Ölheizungen, um das Projekt nicht zu gefährden. Hinzu kamen der

Rinderzuchtverein und die Stadt Bayreuth mit der Stadtförsterei. Die Standortwahl fiel auf das Gebiet der LLA, da man hier Personal vor Ort hatte, Flächen und der Fuhrpark zur Verfügung standen sowie verschiedene Anlagenteile gemeinsam nutzen konnte. In zahlreichen Besichtigungen von bestehenden Anlagen mit Hinzuziehung von Spezialisten im Landratsamt informierten sich die Akteure über den Bau eines Biomasseheizwerks. Von Vorteil war, dass für die Ausgestaltung der Anlage auch das Know-how der Gesellschafter herangezogen werden konnte. So lag zwar die Koordination bei der MR Agrarservice, die Organisation der Brennstoffbeschaffung oblag aber der Waldbauernvereinigung und die Anlagentechnik dem Maschinenring.

Die Planung der Anlage erfolgte durch ein Planungsbüro. Gemeinsam gab es wöchentliche Besprechungstermine. Beim Bau der Anlage gab es Verzögerungen durch einen unbekanntem Keller und Leitungen im Grundstück, die nicht in den Plänen enthalten waren. Hinzu kam, dass trotz eines positiven Bodengutachtens der Untergrund nicht tragfähig war und bodenstabilisierende Maßnahmen getroffen werden mussten. Abgesehen von diesen Umständen verliefen die Umsetzung und die Inbetriebnahme weitestgehend störungsfrei.

Auf Grund der positiven Erfahrungen mit dem ersten Bauabschnitt wurde in einem zweiten Bauabschnitt das Y-Hochhaus in Bayreuth an das Nahwärmenetz angeschlossen. Auf einer Mitgliederversammlung entschieden sich die Eigentümer für das Angebot der Biomasse Bayreuth GmbH, die damit als Wärmelieferant Contractingunternehmen (Vertragspartner) des Y-Hochhauses wurde. Durch den Anschluss des Y-Hauses und die Steigerung der Wärmeabnahme von 3000 auf 9500 MWh wurde ein Ausbau des Nahwärmenetzes und des Heizwerks erforderlich. In diesem Zug stieg die Biomasse Bayreuth GmbH in die Stromerzeugung mittels Kraft-Wärme-Kopplung ein.

Besonders wichtig beim Bau beider Abschnitte war dem Geschäftsführer der MR Agrarservice, „dass wir die Leute, die mit der Technik arbeiten, die das Heizwerk bedienen sollen, dass die bei der Planungsphase mit eingebunden sind. Da wär ich dumm, wenn ich das nicht machen würde. [...] Die haben doch so viele praktische Erfahrungen, die haben vom laufenden Betrieb auch mehr Erfahrungen als jeder Planer“ (Interview 3: 12).

Bei der Vergabe der Lieferrechte ergaben sich bei beiden Bauabschnitten keinerlei Probleme, da die positiven Erfahrungen mit dem Heizwerk Obernsees und weiteren Heizwerken mittlerweile bekannt waren. Dem fügte der Interviewpartner hinzu, dass auch der Strukturwandel in der Landwirtschaft ein begünstigender Faktor sei. Die Herstellung von Hackschnitzeln, als Abfallprodukt in der Forstwirtschaft, sei mit geringem personellem und finanziellem Aufwand zu bewerkstelligen und damit interessant für Forst- und Landwirte (Interview 3: 8).

In den acht Jahren, seit die Anlage in Betrieb genommen wurde, kam es zu keiner unangekündigten Unterbrechung der Wärmeversorgung. Dennoch gibt es, laut Gesprächspartner, immer noch Probleme mit der Wirtschaftlichkeit, besonders durch das Verhalten der Wärmekunden. Neben Wärmeschutzmaßnahmen und Isolierungen „besteht jetzt eher die Tendenz dazu, die Räume nicht so zu heizen, eine Strickjacke mehr anzuziehen oder mal eine Decke zu nehmen, wenn man mal auf dem Sofa sitzt“ (Interview 3: 9). Das drücke den

Wärmeverbrauch, so der Interviewpartner. Dennoch kam der Gesprächspartner zu dem Schluss, dass die Beteiligten die Heizanlage und das Nahwärmenetz jederzeit wieder bauen würden (Interview 3: 12).

1.5 Nahwärmenetz Hollfeld

Schon 1996 nach dem Bau des Biomasseheizwerks Obernsees, bestand die Idee, eine ähnliche Anlage in Hollfeld zu bauen, um Gebäude öffentlicher Einrichtungen zu beheizen. Der damalige Bürgermeister wollte aber aus Kostengründen die alten Ölkessel weiter nutzen. Erst als sich der Kämmerer des Landkreises, gleichzeitig Ansprechpartner des Zweckverbands der staatlichen Gesamtschule Hollfeld, für eine Erneuerung der Heizanlage und den Bau eines Biomasseheizwerks aussprach, entschloss sich auch der Bürgermeister für eine Beteiligung. Gegner der Anlage saßen unter anderem im Stadtrat, die ihren Stadtwald schützen wollten und aus diesem Grund unsachliche Horrorszenerarien entwarfen, wie das spätere Baugelände nach der Rodung einiger Bäume aussehen würde. Ansonsten zeigten Vorstudien, dass großes Interesse an der Anlage von Seiten der Wärmeabnehmer, aber auch von Seiten der Holzlieferanten bestand. Die Koordination übernahm der spätere Geschäftsführer, der bereits Erfahrungen aus dem Bau der Anlage in Obernsees hatte. Sein Wissen habe er sich durch zahlreiche Gespräche mit dem Kesselhersteller angeeignet oder durch ein „Reinwachsen“ (Interview 4: 6) und das Interesse an die Thematik. Nach drei bis vier Jahren Planungsphase wurde die Biomasseheizanlage Hollfeld (BHH) GmbH mit zwei Geschäftsführern gegründet. Gesellschafter sind die MR Agrarservice, die Stadt Hollfeld, der Zweckverband der Gesamtschule Hollfeld, die Waldbauernvereinigung Hollfeld und der Maschinenring fränkische Schweiz. Gebaut wurde die Anlage auf einer Fläche hinter dem Sportgelände, um einer möglichen Lärmbelästigung vorzubeugen. Die Planung und Koordination übernahm der spätere Geschäftsführer in Zusammenarbeit mit der Bürgermeisterin und einem Ingenieurbüro. In Einzelgesprächen und auf Versammlungen wurde um private wie öffentliche Wärmeabnehmer geworben und Fragen hinsichtlich der Anlagentechnik geklärt. Die Gründe für die Nicht-Beteiligung einiger Anwohner seien laut Interviewpartner eine Mischung aus Geldmangel und „Angst vor etwas Neuem“ (Interview 4: 8) gewesen. Positiv bewertet wurden die abgegebene Verantwortung für Wartungsarbeiten und der verminderte Aufwand, der durch den Einkauf von fertiger Wärme, wie in diesem Modell, entsteht.

Nachdem ein Grundsockel von einigen Wärmeabnehmern stand, konnte zunächst der Ölkessel mit einer Nahwärmeleitung zum Schulzentrum gebaut werden. Hier musste auf Grund von Umbaumaßnahmen schon im Winter 2003/2004 die Wärmerversorgung aufgenommen werden. 2004 vollzog sich der Bau des Biomassekessels und im Herbst konnte das Nahwärmenetz in Betrieb genommen werden, welches in späteren Bauabschnitten um weitere Wärmeabnehmer erweitert wurde. Den Bau übernahm ein regionales Bauunternehmen, mit dem in wöchentlichen Terminen Probleme besprochen, Lösungsstrategien erarbeitet und Informationen ausgetauscht wurden. Unvorhergesehene Probleme gab es wie auch bei anderen Projekten auf Grund von nicht gekennzeichneten Leitungen im Untergrund und einer engen Böschung hinter einem

Gebäude, die das Verlegen der Leitung unmöglich machte und einen Umweg erforderte. Mittlerweile besteht das Nahwärmenetz aus 16 Wärmeabnehmern mit einer angeschlossenen Wärmeleistung von 3155 KW. Damit sind, laut Geschäftsführer, alle in Frage kommenden großen Abnehmer angeschlossen und eine Erweiterung ist nicht mehr geplant. Der bisherige 1000 KW Biomassekessel solle in Zukunft entweder durch eine Biogasanlage oder einen weiteren Biomassekessel mit 600 KW ergänzt werden, da es sich derzeit auf Grund der Größe des Biomassekessels im Sommer nicht lohnt, diesen zu betreiben und die angeschlossene Wärmeleistung weitere Biomassekapazitäten birgt.

Insgesamt plädiert der Geschäftsführer dafür, sich bei einem solchen Projekt „ein Stück weit was zu trauen“ (Interview 4: 8) ohne sich zu „übernehmen“ (Interview 4: 8) und ist sich im Falle des Biomasseheizwerks Hollfeld sicher, „wenn [sich] alles nach Wirtschaftlichkeitsberechnungen [...] [gerichtet hätte], dann wären wir mit Sicherheit nicht so weit, wie wir heute sind“ (Interview 4: 8).

1.6 Nahwärmenetz Pegnitz

Die Idee zum Nahwärmenetz Pegnitz Kellerberg kam im Jahr 2004 unter den Geschäftsführern der Wohnungsgenossenschaft Pegnitz (WGP) e.G. auf. Sie befanden sich in der Situation, dass alle 14 Häuser mit rund 400 Wohneinheiten hoch renovierungsbedürftig waren und Handlungsbedarf bestand. Zum Teil wurden die Wohnungen bis dahin noch mit einzelnen Holz- oder Ölöfen beheizt, die von den Mietern selbst geschürt werden mussten. Eine komplette Sanierung und Modernisierung nach den neuesten Standards mit Einführung einer Zentralheizung wurde durch den Vorstand beschlossen. Kosten hierfür: 5 Millionen Euro. Um 20% Eigenkapital erbringen zu können, die für die Gewährung eines Bankkredits nötig waren, verkaufte die WBG knapp 50% ihres Häuserbestandes. Aus ökologischen Interessen (Interview 5: 448), Gründen der Preisstabilität, der Versorgungssicherheit (Interview 5: 1) und der regionalen Wertschöpfung fiel die Wahl der Heizung auf eine zentrale Hackschnitzelanlage. Diese gewünschte Versorgung mit Heizungsenergie aus einem Biomasseheizwerk bewerkstelligt auf Grundlage eines Wärmeliefervertrags die Naturwärme Pegnitz GmbH, die eigens hierfür gegründet wurde. Gesellschafter sind die Forstbetriebsgemeinschaft Pegnitz e.V., die Stadt Pegnitz und die Wohnungsgenossenschaft Pegnitz e.G.. Die Geschäftsführung teilen sich zwei Personen, von denen einer für die kaufmännischen Geschäfte zuständig ist und einer für technische Belange. Vorbild hierfür war die seit zehn Jahren bestehende Anlage an der Autobahnraststätte Pegnitz, die neben den Tankstellen auch die Hotelanlagen zu beiden Seiten der Autobahn zuverlässig mit Wärme versorgt. Die Idee wurde von der Stadt Pegnitz und zahlreichen Politikern begeistert aufgenommen.

Die Planung der Umbauarbeiten in den Wohnhäusern sowie die Planung des Biomasseheizwerks, die Sicherung der Finanzierung und die Ausschreibung der Bauarbeiten wurden im März 2005 abgeschlossen (Wohnungsgenossenschaft Pegnitz eG). Im April 2005 konnte mit den Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen am Wohnungsbestand begonnen

werden. Parallel dazu wurde ab Juni 2005 das Biomasseheizwerk gebaut. Zunächst wurde das Nahwärmenetz verlegt und im Juli folgten die Bauarbeiten des Heizwerks. Ziel war es, die Bauarbeiten zeitgleich mit den Sanierungsmaßnahmen zu beenden, um eine sofortige Wärmeabnahme des Heizwerks sicher zu stellen und außerdem die Wärmeversorgung mittels Biomasse zu gewährleisten. Die Planung der Anlage übernahm ein Ingenieurbüro aus Abensberg mit besonderer Qualifizierung, während alle weiteren Handwerker bewusst aus der Region gewählt wurden. Die Koordinierung der Baumaßnahmen des Heizwerks übernahmen die Betreiber der Anlage in Absprache mit der Genossenschaft in wöchentlich stattfindenden Treffen. Probleme gab es während der Tiefbauarbeiten mit dem Untergrund. Dieser bestand aus Kalk, was vom Ingenieurbüro nicht erwartet worden war. Wegen zahlreicher unbekannt verlegter Leitungen im Untergrund mussten weite Teile der Bauarbeiten per Handarbeit übernommen werden. Beides zusammen führte zu einer Kostensteigerung von 100 000 €. Als positiv bewerteten die Gesprächspartner beim Bau, „dass das einer Wohngenossenschaft gehört. [Hierdurch]war das leichter als sonst“ (Interview 5: 3), da Einigkeit hinsichtlich des Umsetzungsprozesses herrschte und die Zuständigkeiten klar geregelt waren. Hinzu kam, dass durch den Abriss alter Schuppen im Zentrum des Wohngebiets freie Flächen geschaffen wurden und dadurch kurze Wege zu den Wärmeabnehmern entstanden.

Die modernisierten Wohnungen sind alle mit einem eigenen Wärmezähler ausgestattet, der eine individuelle Abrechnung ermöglicht. Die Wartung der Anlage übernimmt der Hausmeister der WGP, der von dem zuständigen und fachkundigen Geschäftsführer hierfür eine Einweisung bekam. Die Bereitstellung der Biomasse war durch den hohen Bekanntheitsgrad der zuständigen Personen wie auch das gewonnene Vertrauen in die Anlagentechnik kein Problem. Im Gegenteil: „Da rufen so viele an, ob sie nicht einen Anteil haben können“ (Interview 5: 5), sagte der Gesprächspartner.

Die Gesamtinvestition für Heizwerk und Nahwärmenetz belaufen sich auf rund 600 000 €. Hiervon wurden 43 700 € über Fördermittel finanziert. Auf Grund einiger Vorschriften, die zur Fördermittelbewilligung eingehalten werden müssen und des Aufwands, der für die jährliche Berichterstattung nötig ist, sind sich die Geschäftsführer mittlerweile einig, dass sie bei einem erneuten Bau einer ähnlichen Anlage auf die öffentlichen Gelder verzichten würden.

Als wichtig für das Gelingen des Projektes nannten die Interviewpartner zum einen die offenen Ohren, den Rückhalt und das Interesse der Politiker und zum anderen die Unterstützung der WGP und der Stadt Pegnitz, die sich als guter Partner bewährt hat. Allgemein loben die Gesprächspartner das Engagement der Stadt, die „schon viel für die Region macht“ (Interview 5: 5) und dadurch eine „Vorreiterrolle im Landkreis Bayreuth“ (Interview 5: 5) einnimmt.

1.7 Nahwärmenetz Guttenthau

Die Biogasanlage in Guttenthau entstand auf Initiative zweier Landwirte vor Ort. Beide suchten nach einem zweiten Standbein neben der Landwirtschaft und hatten die Idee einer gemeinsam betriebenen Biogasanlage. Nach der Besichtigung einiger Anlagen in Unterfranken begann im

Januar 2006 die konkrete Planung, wobei die Nutzung der Abwärme von vorn herein ein Bestandteil der Anlagenkonzeption war. Die Planung der Anlage übernahm ein Planungsbüro aus Lauf a. d. Pegnitz. Ihr Fachwissen haben die beiden Betreiber in einer 8-tägigen Schulung des Landwirtschaftsamtes und durch den Austausch mit anderen Biogasanlagenbetreibern erlangt. Im März 2006 konnte die Anlage, die auf nachwachsenden Rohstoffen basiert, ans Netz angeschlossen werden. Um die Abwärme sinnvoll zu nutzen und das Dorf für die nahe gelegene Anlage und die dadurch entstehenden Unannehmlichkeiten wie Geruch und Verkehr zu entschädigen, war eine Wärmenutzung durch das Dorf vorgesehen. Anfang des Jahres wurde parallel zum Bau der Anlage deshalb eine Vollversammlung einberufen und das Projekt vorgestellt. Da noch keine genauen Zahlen vorhanden waren und die Leute nicht wussten, wie eine solche Anlage funktioniert und ob die Wärme ausreichen würde, bestand zunächst große Skepsis. Die Gemeinde hatte ihre Zustimmung zur Verlegung der Rohre in der Straße gegeben und den Guttenthauern zugestanden, dass sie die Straße nicht wieder ganz herstellen müssen, da im kommenden Jahr der Kanal neu verlegt werden musste. Man einigte sich in fast 25 Versammlungen darüber, dass eine Bruchteilsgemeinschaft der Wärmeabnehmer gegründet wurde, in die jeder Nutzer 10500 Euro für den Bau der Leitungen einzahlte. (Zu den verschiedenen Organisationsmöglichkeiten siehe 3.3 „Planungsphase“). Im Gegenzug liefert die Biogasanlage 10 Jahre kostenfrei Wärme. Nach diesem Zeitraum kostet die Wärme pro KW 50% eines Mischpreises aus Öl und Gas. Unter diesen Bedingungen stimmten 24 von 26 Dorfbewohnern zu. Eine Planungsfirma aus Hof übernahm die Planung des Nahwärmenetzes und fungierte darüber hinaus als Berater bei zahlreichen Mitgliederversammlungen. Ein Dorfbewohner stellte sich als Berater in rechtlichen Fragen zur Verfügung. Im Dezember 2006 konnte das Nahwärmenetz in Betrieb genommen werden. Zu Beginn gab es Probleme mit der Einstellung des Netzes, doch durch den Einbau einer stärkeren Pumpe und die Justierung der Wärmetauscher in den Häusern konnte das Problem behoben werden. Wichtige Faktoren, die die Umsetzung begünstigt haben, war die „gemeinschaftliche“ und moderne Einstellung der Dorfbewohner. „Man muss sagen, das Dorf Guttenthau war schon immer vorne dran.“, so einer der Anlagenbetreiber. Für die Gewinnung des Vertrauens ist seiner Meinung nach entscheidend, dass die Initiatoren und Organisatoren „gleich von Anfang an alle informieren, informieren und mit offenen Karten spielen und voll in die Planung mit einbeziehen. Das ist das Wichtigste“ (Interview 6: 6). In diesem speziellen Fall war außerdem von Vorteil, dass die Anlagenbetreiber im Dorf bekannt waren und selbst Wärmeabnehmer wurden.

1.8 Nahwärmenetz Benk

Als letztes bereits in Betrieb genommenes Nahwärmenetz soll hier das Nahwärmenetz in der Gemeinde Benk vorgestellt werden. Die Wärmeerzeugung erfolgt mittels Kraft-Wärme-Kopplung in einer nahe gelegenen Biogasanlage, die von zwei Landwirten betrieben wird. Einer schloss bereits vor einigen Jahren sein Wohnhaus in einer Einzelinitiative an die Biogasanlage an. Nun wollte er ein weiteres Haus im oberen Ortsteil von Benk anschließen und suchte nach weiteren Freiwilligen für eine gemeinsame Finanzierung. Einer, der sich sehr früh in das Projekt

einklinkte, war der befragte Interviewpartner, der sich mittlerweile im Vorstand der Nahwärmegesellschaft Benk befindet. Ihm war schnell bewusst, dass ein solches Vorhaben einer großen Planung bedarf und er übernahm von Anfang an diese Aufgabe (Interview 7: 1). Um weitere Interessenten zu finden, wurde eine Bürgerversammlung mit allen potentiellen Wärmeabnehmern einberufen. Alle 28 angeschriebenen Personen nahmen daran teil und schnell wurde man sich darüber einig, das Projekt durchzuführen. „Der Drang war da etwas zu bauen, aber dass das alles geplant und berechnet sein muss, das war den wenigsten klar“ (Interview 7: 4) Grund für das große Interesse dürfte, laut Interviewpartner, der damals hohe Ölpreis gewesen sein. Nach der Finanzierungszusage einer Bayreuther Bank wurde ein Planungsbüro damit beauftragt, das Projekt zu planen und bei der zweiten Versammlung grobe Zahlen vorzustellen. Bei dieser zweiten Versammlung wurde außerdem beschlossen, eine Genossenschaft zu gründen. Bei der Ausarbeitung der Satzung holte man sich Unterstützung von einer Bayreuther Anwaltskanzlei und bereits in der dritten Versammlung gründete man die Nahwärmegenossenschaft Benk mit zunächst 28 Mitgliedern. Als Einlage zur Finanzierung der Nahwärmeleitungen musste jeder Gesellschafter 2000 Euro aufwenden. Die Verantwortung und Steuerung des Projektes übernahm der gewählte Vorstand, der aus drei Personen besteht. Die Informationen kamen aus dem Internet, durch Bekannte oder zufällige Kontakte und durch die Besichtigung der Anlage in Guttenthau.

Die direkte Planung übernahm ein Planungsbüro, das sich auch um eine Machbarkeitsstudie und die Förderanträge kümmerte. In dieser Phase sollte man laut Interviewpartner „lieber bisschen mehr ausgeben und dann hat das Hand und Fuß“ (Interview 7: 5). Im Winter 2008/2009 traten in der Biogasanlage Störungen auf und es zeigte sich, dass die Anlage zu wenig Energie bereitstellte. Dies konnte allerdings auf fehlendes Know-how der Landwirte und Mängel in der Handhabung der Anlage zurückgeführt werden. Durch die Einarbeitung in die Thematik der Biogasbetriebe durch einen Gesellschafter, die Weitergabe der Informationen an die Landwirte und die daraufhin erfolgenden Verbesserungen des Verfahrens lief die Anlage im April 2009 mit höherer Leistung. In dieser Zeit entstand eine große Verunsicherung unter den Gesellschaftern und trotz eines offenen Umgangs mit dem immer ausstehenden Risiko der Insolvenz der Biogasanlage oder der Möglichkeit der zu geringen Wärmeerzeugung konnte ein Ausscheiden von vier Gesellschaftern aus der Genossenschaft nicht abgewandt werden. Alle weiteren Gesellschafter gingen das Risiko ein und so konnte das Bauvorhaben an ein Bauunternehmen vergeben werden. Die Rohrleitungsphase dauerte zwei Monate und verlief fast ohne Störungen. Bewusst hatte sich die Genossenschaft für das Angebot einer Firma entschieden, die das Risiko für verlängerte Bauarbeiten durch sandigen Untergrund übernahm. Im November 2009 begann die Testphase der Anlage. In dieser Zeit wurden die Pumpen und die Druckverhältnisse eingestellt und technische Probleme an den Übergabestationen und durch die falsche Heizrohrverlegung an der Anlage selbst beseitigt. Seit Februar 2010 ist die Anlage offiziell in Betrieb genommen. Während des gesamten Umsetzungsprozesses sei die Gemeinde sehr kooperativ gewesen, so der Interviewpartner. So musste bei den Bauarbeiten nicht die ursprüngliche Straßenoberfläche hergestellt werden, da in zwei Jahren ohnehin der Kanal verlegt

werden musste, man habe Unterstützung in der Öffentlichkeitsarbeit erfahren, es wurde Planungssicherheit gewährt und Unklarheiten schnell beseitigt. Am Wichtigsten sei, dass „keine Steine in den Weg“ (Interview 7: 6) gelegt worden seien.

Langfristig wird das Nahwärmenetz über die Bezahlungen der Wärmenutzer für die genutzte Energie finanziert, wobei nur kostendeckend gewirtschaftet werden soll, wodurch ein niedriger Wärmepreis entsteht. Im Sommer nutzt zudem ein Landwirt die Wärme zur Holz Trocknung, was den geringen Wärmeverbrauch der Haushalte ausgleiche.

Für die Zukunft könne man sich eine Vernetzung des gesamten Dorfes vorstellen, wobei die Biogasanlage durch ein Biomasseheizwerk ergänzt werden könnte. Einen Standort habe er dafür auch schon im Auge, so der Interviewpartner. Allerdings ist ihm im Moment der Zeitaufwand zu groß und er würde die Planungsaufgaben „nicht mehr umsonst“ (Interview 7: 7) übernehmen. Seit Beginn des Projektes bis zur Inbetriebnahme habe er täglich ungefähr 1,5 Stunden investiert und er sei nun froh, dass sich alles „in ruhigem Fahrwasser“ (Interview 7: 8) befinde.

1.9 Geplantes Nahwärmenetz Speichersdorf

Das Nahwärmenetz Speichersdorf ist das einzige der Untersuchten, welches sich noch in der Planungsphase befindet. Die ersten Visionen zu dem Projekt hatte einer der Initiatoren schon vor 15 Jahren. Das Vorhaben begann mit der Überlegung zweier Nachbarn, die von Ölverbrennung auf solare Heizung umstellen wollten. Dies zu zweit zu finanzieren wäre unmöglich gewesen und so wurde aus dem Vorhaben eines, das ganz Speichersdorf irgendwann einmal betreffen könnte. Die Initialzündung gab es 2008 als einer der späteren Initiatoren als Vertreter von Bündnis '90/Die Grünen in den Kreistag gewählt wurde und sich die Unterstützung des Landrats sicherte. Mittlerweile besteht die Projektsteuergruppe aus sieben Leuten, die ehrenamtlich die Planung übernehmen. Wöchentlich finden gemeinsame Treffen statt, es werde EMailkontakt gepflegt und ständig Kontakt zur Bevölkerung und den beauftragten Unternehmen gehalten. Um die Vorplanung zu ermöglichen, gründeten die Teilnehmer der Projektsteuergruppe deshalb die INKAS + GbR. Die Gründe für das Engagement sind unterschiedlicher Natur. Bei den Einen ist es Idealismus und Überzeugung, die sie antreiben, bei den Anderen ist es die Verbundenheit zum Ort Speichersdorf und der Wille, hier eine Investition in die Zukunft zu tätigen. Wieder Andere engagieren sich aus privaten Gründen, weil sie darauf hoffen, irgendwann selbst von der Ölheizung weg zu kommen und niedrigere Energiepreise nutzen zu können. „Mehr Motivation kommt aber daher, dass es ein spannendes umweltpolitisches Thema ist“ (Interview 8: 2).

Geplant ist eine Anlage, die aus mehreren Komponenten bestehen wird. Der größte Teil der benötigten Wärme soll durch Solarthermie erzeugt werden, ergänzt durch ein Biomasseheizwerk auf Hackschnitzelbasis und/oder eine Biogasanlage. Die gewonnene Energie fließt in einen Tagesspeicher, sowie in einen in der Erde eingelassenen Langzeitspeicher (bestehend aus einem Wassertank), die über ein Nahwärmenetz die angeschlossenen Haushalte mit Wärme versorgen. In einer ersten Ausbauphase soll fast das gesamte Speichersdorf an das Netz angeschlossen

werden. Speichersdorf Süd und der an Speichersdorf angrenzende Ort Kirchenlaibach würden in einer zweiten Ausbauphase erschlossen. Angestrebt wird eine möglichst hohe solare Deckung von 45-55%, doch Experten berechnen gerade in einer Machbarkeitsstudie, inwieweit dies finanziell umsetzbar ist. Nach den bisher durchgeführten Erhebungen zeigt sich, dass durchaus großes Interesse von Seiten der Dorfbewohner besteht. In einer unverbindlichen Anfrage bekundeten bisher 220 Hauseigentümer ihr Interesse an der alternativ erzeugten Wärme. Der ermittelte Wärmeverbrauch liegt bei ca. 10 MW pro Jahr und die Kosten in der ersten Ausbauphase belaufen sich auf 4 bis 6 Millionen Euro. Das fertige Projekt soll durch eine Genossenschaft finanziert und getragen werden. Jedem soll eine Beteiligung über eine Einlage möglich sein. Hinzu kommen die Einnahmen über den Verkauf der Wärme.

Ziel sei es von der Verbrennung weg zu kommen und eine Wertschöpfung der Region zu erreichen (Interview 8: 4). Problem ist, dass die Projektleiter keinerlei Anschubfinanzierung besitzen. Die Machbarkeitsstudie wird demnach zu 50% bezuschusst und zu 50% verpflichteten sich die Projektteilnehmer gegenüber der Gemeinde zu einer Bürgschaft, sollte das Vorhaben nicht umgesetzt werden. Finanzielle Unterstützung erfährt das Projekt von politischer Seite und durch Unternehmen, die als Sponsoren auftreten.

Bei der Umsetzung auf lokaler Ebene im Dorf kommt es immer wieder zu Seitenhieben und Sticheleien sowie kritischen Kommentaren von verschiedenen politischen Vertretern vor Ort. Auf Grund der neuen Technik und der bisher überschaubaren Anzahl von ca. zehn ähnlichen Vorhaben in Deutschland sei im Vergleich zu verbreiteteren Anlagenkonzepten das Risiko des Scheiterns relativ hoch. Dennoch sind sich die Projektsteuerer einig, dass sie „keine Luftschlösser bauen“ (Interview 8: 4), da bereits Anlagen mit ähnlichem Aufbau und ähnlicher Technik in Betrieb seien.

Nur durch ihre Risikobereitschaft und „Unternehmerdenke“ (Interview 8: 3) sowie ihre Managementkenntnisse und große Motivation seien sie so weit gekommen, so die Interviewpartner. Positiv wirkten sich außerdem die Wirtschaftskrise und die Unsicherheiten mit der Gasversorgung auf das Interesse der Bevölkerung für das Vorhaben aus. Eine Sensibilisierung der Bevölkerung habe stattgefunden (Interview 8: 10). Hinzu kommt der Name des Ortes, der als Aushängeschild und Marketingstrategie für Interesse sorgen könnte. Speichersdorf als Markenzeichen für einen Ort der seine Wärmerversorgung durch einen Erdwärmespeicher deckt.

Ihre Informationen haben sie durch zahlreiche Telefonate, das Umweltministerium, Infofahrten zu bestehenden Projekten, darunter eine Fahrt nach Dänemark, kleinere Firmen und ein Unternehmen aus Tirschenreuth erlangt.

Um das Interesse in der Bevölkerung konstant zu halten lädt die Projektsteuergruppe regelmäßig zu Informationsversammlungen mit verschiedenen Referenten ein. Hinzu kommen Informationsflyer, ein Stand am Weihnachtsmarkt, persönliche Gespräche, Besuche bei Vereinen und Hauseigentümersammlungen und eine Glosse in der lokalen Zeitung. Das Problem sei die „Trägheit“ (Interview 8: 8) der Menschen, dass sie sich selbst zu wenig informieren und keine „Informationspflicht“ (Interview 8: 7) bestehe. Durch die lange Planungsphase, die ein Projekt

dieser Dimension erfordere, verlieren die Menschen das Interesse und es entstände der Eindruck, das Projekt würde nicht mehr realisiert werden (Interview 8: 8). Hinzu kommt eine allgemeine Haltung in Teilen der Bevölkerung, die eine altruistische Haltung der Projektteilnehmer in Frage stellt und meint, „da muss doch was schlechtes dahinter stecken, oder die wollen doch damit Geld verdienen auf unsere Kosten“ (Interview 8: 8).

Mit ihrem Vorhaben wollten die Aktiven ein Vorzeigemodell mit Strahlkraft auf andere Kommunen schaffen, damit ein „Umdenken“ (Interview 8: 2) stattfindet. Für ihr theoretisches Konzept haben sie bereits einen Umweltpreis erhalten. Während die Gruppe auf die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie wartet, befasst sie sich aktuell mit projektbegleitenden Maßnahmen, Projektmanagement, der Herstellung von Kontakten zur Politik und zu Firmen und dem Akquirieren von Geldern.

Auch wenn die Frage offen ist, in welcher Art und Weise das Projekt umgesetzt wird, so ist sich einer der Interviewpartner zu „100% sicher, dass was draus wird. Die Frage ist nur, mit welchen Komponenten. Also wie groß kann die solare Deckung sein, dass es trotzdem bezahlbar ist“ (Interview 8: 13).

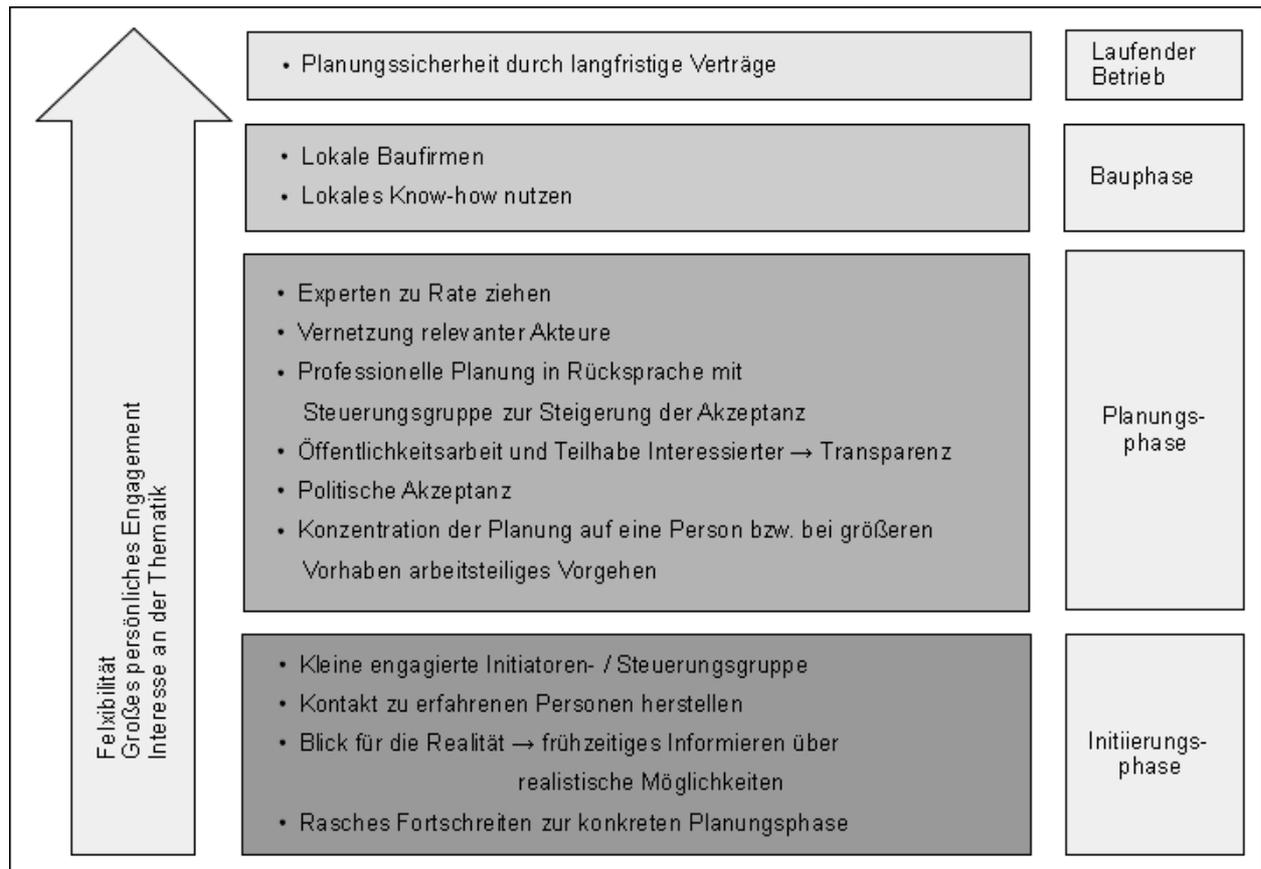
2 Erfolgsfaktoren nach Umsetzungsstufen

Im Anschluss an die chronologische Darstellung der untersuchten Nahwärmenetze sollen hier die wichtigsten Erfolgsfaktoren, bezogen auf die Umsetzungsstufen dargestellt werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt eben diesen Sachverhalt. Anzumerken ist, dass die Zuordnung zu einzelnen Umsetzungsstufen nur Orientierung geben soll, die Abgrenzung in der Realität ist jedoch schwierig und die Schritte gehen in einander über.

Der Abbildung 8 kann entnommen werden, dass sich die meisten Erfolgsfaktoren auf die Phase der Initiierung und die Planungsphase beziehen. Gerade die Initiierungsphase birgt viele Risiken, die das Projekt in seiner Anfangsphase verhindern können. In dieser Phase sind die Initiatoren und ersten Mitstreiter selbst noch unsicher und benötigen deshalb am ehesten Unterstützung. Die aufgezeigten Erfolgsfaktoren, wie das Kontaktieren von erfahrenen Personen und das rasche Fortschreiten zur nächsten Phase spiegeln das wider. Doch auch in der Planungsphase gibt es Faktoren, die die erfolgreiche Umsetzung begünstigen. Diese erstrecken sich sowohl auf die beteiligten Akteure, als auch auf politische Rahmenbedingungen und die konkrete Planung der Anlage. Andere Faktoren, wie Flexibilität, persönliches Engagement und Interesse sollten den ganzen Umsetzungsprozess über vorhanden sein.

Die Graphik soll verdeutlichen, worauf bei der Initiierung oder Begleitung von Bioenergie-Nahwärmenetzen besonders Wert gelegt werden sollte. Die Umsetzungsstufen entsprechen dem unter I 3.3 geschilderten Vorgehen.

Abbildung 8: Erfolgsfaktoren nach Umsetzungsstufen



(Quelle: Eigene Darstellung)

3 Hemmnisse bei der Umsetzung von Nahwärmeprojekten

Die Darstellung möglicher Hemmnisse im Umsetzungsprozess erfordert einen grundsätzlichen analytischen Perspektivenwechsel. Die alleinige Darstellung von erfolgreich umgesetzten Projekten, Erfolgsfaktoren und Best-Practise-Beispielen blendet Probleme und Stolpersteine aus, die ebenfalls Hinweise und Ansatzpunkte zur positiven Beeinflussung liefern. Es kann nicht unbedingt davon ausgegangen werden, dass Erfolgsfaktoren in ihrer negativen Ausprägung zum Misserfolg führen und Hemmnisse in ihrer positiven Ausprägung zu Erfolgsfaktoren werden. Deshalb sollen hier explizit einige Gründe für das Scheitern von Projekten aufgezeigt werden. Die nachfolgenden Ausführungen beruhen zum einen auf Aussagen der Interviewpartner. Zum anderen wird eine Studie über die Initiierung von Pilotprojekten im Bereich der Nahwärmeversorgung im Gebäudebestand in Baden-Württemberg herangezogen. Im Zuge derer wurden mehrere Ingenieurbüros mit ausgewiesener Expertise im Bereich Nahwärmeversorgung hinsichtlich ihrer Meinung zu Hemmnisfaktoren bei der Umsetzung solcher Projekte befragt. Alle Befragten waren sich einig darin, dass bis zu 80 % der Projektideen in der weiteren Umsetzung nicht erfolgreich waren. Die Gründe hierfür waren sehr unterschiedlicher Natur und sollen im Folgenden benannt werden.

3.1 Ökonomische Hemmnisse

Zu den ökonomischen Hemmnissen zählt der geringe Energieverbrauch („Energiedichte“) in Neubaugebieten, die sich durch neue Dämmmethoden ergeben. Außerdem werden Neubaugebiete nur allmählich bebaut und Wärmekunden schließen sich erst nach und nach an das Nahwärmenetz an (Böhnisch et al. 2006: 96) (Interview 4: 2). Hinzu kommt, dass die Investitionskosten einer Biomasseheizanlage und eines Nahwärmenetzes zu Beginn sehr hoch sind. Die Gesprächspartner sprechen von Schwierigkeiten bei der Vergabe von Krediten und von hoher Abschreckung durch die langfristigen Finanzierungen (Interview 5: 1). Ein weiteres Hemmnis sind überzogene Gewinnerwartungen bei der Installation eines Nahwärmenetzes durch Gemeinden. Diese seien häufig von den Ergebnissen der Machbarkeitsstudien enttäuscht und würden auf Grund geringer vorausgesagter Gewinne das Vorhaben abbrechen. Die CO₂-Einsparung, die regionale Wertschöpfung und die sonstigen Vorteile eines Nahwärmeverbundes fließen nicht in die monetäre Darstellung ein und finden keine Berücksichtigung bei der ökonomischen Bewertung. Für die Gewinnung von Wärmekunden kann besonders ein zu hoher Wärmepreis ein Hemmnis darstellen. Der Umweltschutz als Argument für ein Nahwärmenetz ist lediglich zweitrangig. Unmut auf Seiten der Wärmekunden entsteht, wenn der Wärmepreis zu stark an den Ölpreis gekoppelt ist (Böhnisch et al. 2006: 96).

3.2 Soziale Hemmnisse

Damit kommen wir bereits zur zweiten Kategorie von Hemmnissen, den sozialen Faktoren. Die baden-württembergische Studie wie auch die eigens durchgeführten Interviews belegen, dass ein Haupthindernis für Wärmeabnehmer die gefühlte Abhängigkeit vom Wärmeversorger ist. Besonders ausgeprägt sind das Misstrauen und die Angst vor Abhängigkeit und Ausbeutung gegenüber Ortsfremden. Die Experteninterviews machen deutlich, dass es sowohl in alteingesessenen Nachbarschaften wie auch in Neubaugebieten soziale Hemmnisse gibt. Im einen Fall gibt es häufig „alte Geschichten“ mit Nachbarn, die die Bewohner von einer gemeinsamen Wärmeversorgung abhalten, und in Neubaugebieten scheut man den Nachbarschaftsstreit mit fremden Nachbarn, der sich ergeben könnte. Als ein weiteres soziales Hemmnis identifizieren die Befragten den geringen Prestigewert, den Nahwärmenetze auf Grund ihrer ‚Unsichtbarkeit‘ im Gegensatz zu einer gut sichtbaren Solaranlage auf dem Dach haben (Böhnisch et al. 2006: 96).

3.3 Psychologische Hemmnisse

Ein psychologisches Hemmnis bei möglichen Wärmekunden stellt das Unverständnis der Menschen für eine Vollkostenrechnung dar. Die Wärmeabnehmer betrachten lediglich den Wärmeendpreis von Öl und Hackschnitzel und vernachlässigen Instandhaltungskosten. Hinzu kommt die Angst der Menschen, in eine ‚neue Technologie‘ zu investieren und sich von dieser abhängig zu machen, obwohl es bereits zahlreiche Beispiele für positive Projekte gibt und die Technik ‚Nahwärmenetz‘ bereits seit Jahren genutzt wird (Böhnisch et al. 2006: 97).

3.4 Politische Hemmnisse

Ein großes Hemmnis bei der Umsetzung eines Nahwärmeverbundes können politische Faktoren darstellen. Steht die Kommunalpolitik dem Projekt nicht positiv gegenüber, kann die Umsetzung jederzeit verhindert werden. Eine besondere Rolle hat der Bürgermeister einer Gemeinde als Meinungsträger mit Vorbildcharakter. Ein Interviewpartner berichtet außerdem von Schwierigkeiten durch Lobbyisten wie Schornsteinfegern, Heizölhändlern oder in diesem Fall Vertretern der ortsansässigen Stadtwerke, die ein Erdgasnetz betreiben. Diese sitzen in den Gemeinderäten oder Entscheidungsgremien und verhindern den Ausbau privater Nahwärmenetze (Interview 1: 5).

3.5 Bürokratische Hemmnisse

Des Weiteren berichten die Interviewpartner von bürokratischen Hürden bei der Beantragung von Fördermitteln. Zwei der befragten Ingenieure sprechen von Fällen, in denen die Gemeinden eine gewisse Höhe der Fördermittel als Voraussetzung zur Umsetzung machten und dadurch die Förderinstrumente zu „Verhinderungsinstrumenten“ wurden (Böhnisch et al. 2006: 98). Besonders schwerwiegend schätzen sowohl die befragten Ingenieure als auch die im Rahmen dieser Untersuchung befragten Personen die fehlenden bundes- und landespolitischen Signale für Nahwärmeversorgung ein (Böhnisch et al. 2006: 98) (Interview 8: 12). Die Diskussion um die Verlängerung der Laufzeiten von Atomkraftwerken ist ebenso kontraproduktiv wie die Senkung der staatlichen Förderung von erneuerbaren Energien.

3.6 Organisatorische Hemmnisse

Hinzu kommen einige organisatorische Hemmnisse. So gäbe es beispielsweise häufig Meinungsverschiedenheiten zwischen kommunalen Vertretern und Projektbeteiligten hinsichtlich der Risikoverteilung und der Kostenübernahme (Interview 7). Das Vorhandensein eines Erdgasnetzes und neue Straßenbeläge wirken sich besonders negativ auf die Wahrscheinlichkeit der Realisierung von Nahwärmeprojekten aus (Böhnisch et al. 2006: 98) (Interview 1: 5) (Interview 7: 6).

3.7 Technische Hemmnisse

Neben diesen Hemmnissen gibt es auch technische Hürden, die einer Umsetzung im Wege stehen können. Zum einen gibt es Bedenken von Wärmeabnehmern hinsichtlich der Funktionsfähigkeit von beispielsweise Biogasanlagen und der entstehenden Lärm- und Geruchsbelästigung. Zum anderen werden des Öfteren technisch unerfahrene lokal ansässige Ingenieurbüros mit der Durchführung der Machbarkeitsstudie beauftragt, wodurch unangemessene Annahmen getroffen werden und falsche Handlungsempfehlungen und Kostenabschätzungen entstehen (Böhnisch et al. 2006: 99).

Bei der Betrachtung der unterschiedlichen Umsetzungsprozesse und aus den Gesprächen heraus ergibt sich, dass häufig zu Beginn die ökonomischen Hemmnisse eine bedeutende Rolle spielen. Genauso wichtig sind im weiteren Verlauf aber die sozialen und psychologischen Faktoren. Die technischen Hemmnisse scheinen dagegen fast keine Rolle zu spielen. „Wie in anderen Bereichen auch liegen die Hemmnisse nicht mehr im Bereich des technisch Machbaren, sondern in Bereichen des ökonomisch und sozial umsetzbaren“ (Böhnisch et al. 2006: 100). Dementsprechend sollten hier zukünftige Maßnahmen und Intervenierungsstrategien von Seiten der Politik ansetzen.

4 Erfolgsfaktoren

Ziel dieser Arbeit ist es, Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Bioenergie-Nahwärmenetzen zu ermitteln. Auf Grundlage eines Vergleiches der untersuchten Umsetzungsprozesse, der Inhalte der geführten Interviews und durch Triangulation mit den ermittelten Hemmnissen sollen im Folgenden mögliche Erfolgsfaktoren eines Umsetzungsprozesses beschrieben werden. An dieser Stelle werden die Faktoren in einer thematischen Ordnung wiedergegeben. Hierdurch sollen zusätzliche Aspekte ergänzend zur chronologischen Darstellung beleuchtet werden. Dennoch gibt die Einhaltung aller Faktoren keine Sicherheit vor dem Scheitern des Projektes. Die hier dargestellten Punkte sollen vielmehr als Orientierung dienen, wo Schwerpunkte und besondere Anstrengungen getroffen werden sollten, um einen Umsetzungsprozess nicht fahrlässig zu gefährden.

4.1 Soziale und psychologische Faktoren

Bei der Umsetzung eines Bioenergievorhabens spielen nach Angaben der befragten Personen am öftesten soziale Faktoren eine entscheidende Rolle auf dem Wege zum Erfolg. Verschiedene Studien (Böhnisch et al. 2001, Böhnisch et al. 2006) aber auch die im Rahmen dieser Arbeit befragten Interviewpartner betonten immer wieder, dass die Initiierung von Nahwärmeprojekten an der mangelnden Akzeptanz der Hauseigentümer scheitern können. Diese sind es über Jahrzehnte gewohnt, ihre eigene Feuerungsanlage zu betreiben, und stehen einem Wärmeverbund und der dadurch entstehenden Abhängigkeit mit großer Skepsis gegenüber. Aus diesem Grund ist einer der entscheidenden Aspekte bei der Realisierung einer Biomasse-Nahwärmenetzes die lokale Akzeptanz des Projektes, die in eine breite Unterstützung in der Bevölkerung vor Ort münden sollte. Diese Akzeptanz kann über verschiedene Wege erreicht werden. Eine Möglichkeit ist die Unterstützung durch bereits in der Region bekannte Persönlichkeiten, die bereits erfolgreich Bioenergievorhaben in die Realität umgesetzt haben und als Referenten und Unterstützer auftreten können. Im Fall von Pegnitz war es von Vorteil, dass die Wohnungsgenossenschaft seit Jahrzehnten vor Ort tätig ist und die Akteure in der Gemeinde bekannt sind. Hierdurch habe von Anfang an „Vertrauen untereinander“ (Interview 5: 7) bestanden. Im Falle der untersuchten Region war auch die bereits große Erfahrung mit Biomasetechnologien durch die frühe Umsetzung des Biomasseheizwerks Obernsees und die damit erreichte breite Akzeptanz unter

den Forstwirten ein wichtiger Faktor. Der erarbeitete Status fördere zudem das Vertrauen, dass ein geplantes Vorhaben auch tatsächlich in die Realität umgesetzt wird (Interview 9: 4).

Die gewünschte Akzeptanz könnte ganz besonders durch eine breit angelegte Partizipation der Bevölkerung am Umsetzungsprozess geschaffen werden. Besonders in der Initiierungsphase sei es von Bedeutung, ein verbindendes Element zu schaffen, um eine „hohe Erfolgsquote“ (Interview 9: 5) zu erreichen, so der Experte des Bund Naturschutz. „Das Einbeziehen der Menschen, das ist ziemlich wichtig“ (Interview 2: 3) konstatiert auch der Gesprächspartner aus Hiltpoltstein, denn nur dadurch, und durch die Teilhabe an der späteren Anlage, können Voreingenommenheiten und Ängste auf Seiten der Land- und Forstwirte, aber auch von Wärmeabnehmern, genommen werden. (Interview 9: 5). Er geht so weit zu sagen: „Ich glaube, dass der zukünftige Weg sein wird, Menschen vom Thema regenerative Energien zu überzeugen, indem ich sie einfach mitspielen lasse“ (Interview 9: 5). Ein Problem dabei ist die Trägheit und die Informationsfaulheit der Menschen, so ein Gesprächspartner aus Speichersdorf. Wichtig sei dennoch, dass von Anfang an informiert und mit „offenen Karten“ (Interview 6: 6) gespielt werde und die Diskussionen stets auf einer sachlichen Eben ausgetragen würden (Interview 3: 13). Die Partizipation sollte sich allerdings nicht nur auf die späteren Wärmeabnehmer, sondern besonders auch auf die Beteiligung aller Akteure am Umsetzungsprozess und später als Teilhaber der Gesellschaft erstrecken.

Ein weiterer entscheidender Faktor, der genannt wurde, war das persönliche Engagement der Personen. Von Planungsbeginn bis zur Inbetriebnahme habe er ungefähr 1,5 Stunden pro Tag telefoniert, recherchiert und organisiert, so der Gesprächspartner aus Benk (Interview 7: 4). Auch die Steuerungsgruppe in Speichersdorf manage die gesamte Anlagenplanung in ihrer Freizeit. Viele scheuen diesen Aufwand und vertreten die Meinung: „Macht mal“ (Interview 7: 2). Aus diesem Grund sind Menschen für den Umsetzungsprozess wichtig, die die „Führung“ (Interview 7: 8) übernehmen und über das normale Maß an Anteilnahme das Projekt vorantreiben. Auch beim späteren Anlagenbetrieb benötige man Leute, „die sich mit der Anlage identifizieren“ und „Fingerspitzengefühl“ (Interview 3: 5) beim Betrieb hätten, so der Geschäftsführer des Maschinenrings.

4.2 Organisatorische Faktoren

Neben sozialen Faktoren spielen zahlreiche organisatorische Faktoren bei einer erfolgreichen Umsetzung eines Bioenergievorhabens eine Rolle.

Entscheidende Personengruppe sind die Initiatoren des Prozesses, die die Idee entwickeln und den Stein ins Rollen bringen. Wichtig ist, dass „aus einem einzelnen [...] Initiator schnell eine Gruppe [...] [wird], die die Idee in die Bürgerschaft trägt“ (Interview 9: 2). Ist eine Steuerungsgruppe gefunden, kommt es darauf an, dass sich jemand findet, der „die Richtung vorgibt“, sonst „fällt so was schnell auseinander“ (Interview 7: 8). Diese Person oder auch eine kleine Personengruppe, sollte Probleme offen ansprechen und versuchen, Ängste zu nehmen. Hinsichtlich des Ziels und der Organisationsform sollte Einigkeit bestehen, um miteinander an

einem Strang ziehen zu können. Gerade in kritischen Phasen sei es von Bedeutung gewesen, dass die Leute „mehrheitlich zusammen gestanden haben und das trotzdem machen wollten“ (Interview 7: 8), so der Sprecher aus Benk. Eine klare Aufgabentrennung sei für das Gelingen genauso relevant, wie Flexibilität und Risikobereitschaft. Hinzu kommen eine hohe Motivation und technisches Fachwissen, um in der Funktion des Projektsteuerers als Ansprechpartner überzeugend zu sein.

Bei der Organisation des Projektes ist es zudem wichtig, die richtigen Experten mit einzubeziehen. „Je mehr Experten, desto leichter und desto mehr Zeit kann man sparen“ (Interview 9: 4). Entscheidend ist dabei, dass die Experten als solche anerkannt werden und ihnen Vertrauen entgegen gebracht wird. Dazu kann es hilfreich sein, externe Personen zu beauftragen, da ihnen höhere Neutralität unterstellt wird (Interview 9: 2).

Als absolut entscheidend nennen die befragten Personen eine starke Vernetzung verschiedenster Akteure und gute Zusammenarbeit untereinander. Schon zu Beginn der Umsetzung des Nahwärmenetzes Obernsees sei es von großer Bedeutung für das Gelingen gewesen, dass ein gemeinsames Informationsschreiben und eine gemeinsame Aufklärungsarbeit der landwirtschaftlichen Organisationen, Waldbauernvereinigung und Maschinenring erfolgten, so der Gesprächspartner aus Bayreuth (Interview 3: 8).

Für einen erfolgreichen Projektstart und um eine realistische Vorstellung von Bioenergieanlagen und deren Möglichkeiten zu bekommen, raten die befragten Personen allen, bereits umgesetzte Bioenergieprojekte zu besichtigen, „weil man jedem etwas Positives oder Negatives abgewinnen kann“ (Interview 9: 5). Besonders, um Interessenten für das Vorhaben zu gewinnen, sei dieses „sehen, betasten, fühlen, hören [...] ganz wichtig, dass dieser Funke überspringt“ (Interview 9: 6), so der Sprecher des Bund Naturschutz.

Im weiteren Verlauf des Umsetzungsprozesses sollte eine klare juristische Grundlage für die Kooperationen zwischen den Akteuren gegeben sein, um Auseinandersetzungen und Streitereien vorzubeugen.

4.3 Politische Faktoren

Um eine reibungslose und möglichst problemlose Umsetzung zu gewährleisten, ist der politische Rückhalt in der Gemeinde von entscheidender Wichtigkeit. Fast alle Befragten konnten hierzu in der Gemeinde politisch Aktive nennen, die die Umsetzung positiv vorantrieben. Dennoch erwarteten die meisten Projektbeteiligten keine direkte Hilfe in Form von finanzieller Unterstützung oder direkter Teilhabe, sondern eher ein ‚Befürworten‘ und ‚dahinter stehen‘. „Die sollten nichts machen, außer uns keine Steine in den Weg rollen. Mehr will ich von so Leuten nicht“ (Interview 7: 6), so der Sprecher aus Benk.

4.4 Technisch-planerische Faktoren

Ein gewisses Maß an technischem Vorwissen und planerischem Know-how sollte bei den Verantwortlichen vorhanden sein, um eine Beurteilung des Vorhabens zu ermöglichen. Mit der Planung und der Umsetzung der Bioenergieanlage sowie des Nahwärmenetzes sollten dennoch professionelle Ingenieurbüros und Baufirmen beauftragt werden. Nach einhelliger Meinung der Interviewpartner sollten „lieber ein paar Tausend Euro mehr für eine vernünftige Planung ausgeben“ (Interview 7: 3) werden. Auch die Wahl des Planungsbüros sei entscheidend. Die meisten der untersuchten Anlagen wurden von nur zwei unterschiedlichen Planungsbüros mit ausgewiesener Expertise im Bereich Nahwärmeversorgung in Auftrag gegeben. Bei den Baufirmen und sonstigen Beratern wurde Wert darauf gelegt, dass diese aus der Region stammten.

Entscheidend für eine ökonomische Darstellung der Anlage ist die Wahl des Standorts. Nach Möglichkeit sollte schon zu Beginn eine hohe Auslastung der Anlage bestehen, da sich die hohen Investitionskosten der Anlage langfristig über den niedrigeren Preis des Brenngutes amortisieren. Hierzu ist eine große Menge von benötigtem Brennstoff nötig und damit auch ein hoher Grad genutzter Wärme (Interview 3: 3). Gute Abnehmer seien öffentliche Gebäude, da hier nicht die Gefahr eines Konkurses bestünde, im Gegensatz zu privaten Abnehmern größere Wärmemengen abgenommen würden und weniger Probleme hinsichtlich der Bezahlung entstünden. Der Gesprächspartner aus Hiltlpolstein geht sogar so weit zu sagen, dass „eine Biogasanlage nur gebaut werden [sollte], wenn die Wärme zu 100% genutzt werden kann“ (Interview 2: 4). Als Standortfaktor interessant kann ein Bauplatz sein, der eine gemeinschaftliche Nutzung landwirtschaftlicher Maschinen ermöglicht, wie im Falle des Biomasseheizwerks Bayreuth. Das wurde auf dem Gelände der landwirtschaftlichen Lehranstalten gebaut, um eine gemeinschaftliche Nutzung der Anhängerwaage und der Traktoren zu ermöglichen, was die Investitionskosten der Anlage entlasten konnte. Die Wahl des Standorts ist damit auch ein wirtschaftlicher Faktor

4.5 Ökonomische Faktoren

Neben der Wahl des Standorts ist die Finanzierung des Projektes ein wichtiger ökonomischer Faktor. Vor dem Hintergrund, dass die Wirtschaftlichkeit bei den meisten Anlagen als größtes Hindernis benannt wurde, ist es einleuchtend, dass die „Erfassung und Darstellung der Wirtschaftlichkeit“ (Interview 3: 13) als früher Schritt unternommen werden sollte. „Gleich Illusionen nehmen“ (Interview 3: 13) und „nur dann weiter machen, wenn es sich wirtschaftlich darstellen lässt“ (Interview 3: 13), so einer der Interviewpartner. Dabei muss man es gleichzeitig schaffen, den Preis für die Wärmekunden so niedrig wie möglich zu halten, da aus der Erfahrung der Befragten heraus die „Menschen [...] vor allen Dingen preisfixiert“ (Interview 9: 5) sind und das „ökologische Bewusstsein [...] stark in den Hintergrund [trete] gegenüber dem ökonomischen“ (Interview 9: 5). Selbst bei Befürwortern des Systems Biomassenutzung steht an erster Stelle die Kostenfrage (Interview 4: 4). Ein Rat vom Gesprächspartner aus Guttenthau an

zukünftige Betreiber lautet deshalb: „Nicht zu viel fordern“, weil Abnehmer schnell merken, „wenn jemand Kapital [...] schlagen will“ (Interview 6: 5).

Eine wichtige Rolle bei der Finanzierung spielen die Fördermittel, die für Bioenergiebauvorhaben akquiriert werden können. Die Meinungen hierzu gehen allerdings auseinander. Einige sind der Meinung, die Förderung durch öffentliche Gelder sei von hoher Bedeutung. Mit Ausnahme der Anlagen in Hiltpoltstein und in Guttenthau wurden alle Projekte durch Fördermittel subventioniert und diese Unterstützung wird von manchen als bedeutende finanzielle Stütze benannt. Doch die Kritik am bürokratischen Aufwand und an den Konditionen für die Fördermittel ist hoch. Die Auflage der Wahl des günstigsten Bauanbieters ist demnach genauso kritisch zu betrachten (Interview 5: 4) wie die Berechnung der Fördergelder nach einzelnen Anlagenkomponenten wie hydraulisches Gewerk, elektrische Bauteile und das Nahwärmenetz. Die Förderung ist dabei an die Einhaltung der Kosten für einzelne Anlagenkomponenten gebunden und nicht an die veranschlagte Höhe der Gesamtinvestition. Dies sei besonders fraglich, da die Kosten des Nahwärmenetzes schwer vorhersehbar sind. In fast allen Nahwärmenetzen kam es zu Schwierigkeiten mit dem Untergrund oder nicht bekannten Leitungen und Kellern, die die Bauarbeiten verteuerten. In solchen Fällen wünschen sich die Betreiber den Einsatz des „gesunden Menschenverstandes“ (Interview 4: 11) und eine individuelle Betrachtung der Umsetzungsprozesse und Gegebenheiten vor Ort durch die Behörden. Einer der Befragten wünscht sich einen direkten Anreiz für die Nutzung erneuerbarer Energien „gezielt über Geldgabe“ (Interview 4: 11).

Im Anschluss an die Auflistung aller Erfolgsfaktoren und Hemmnisse bei einem Umsetzungsprozess folgt eine theoretische Zusammenführung der Ergebnisse mit dem unter II.4.3 dargestellten Modell. Zuvor aber soll angemerkt werden, dass eine Zuordnung der ermittelten Hemmnisse und Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Bioenergie-Nahwärmenetzen leider nicht möglich war. In den jeweiligen Interviews wurden selten alle Faktoren angesprochen, die später als Summe der Interviews ermittelt werden konnten. Aus diesem Grund konnte der Datengrundlage nicht vollständig entnommen werden, welche Hemmnisse und Erfolgsfaktoren dem einzelnen Umsetzungsprozess im Detail zuzuordnen waren, um diese beispielsweise tabellarisch in einer Übersicht darzustellen.

5 Theoretische Einbettung der ermittelten Erfolgsfaktoren

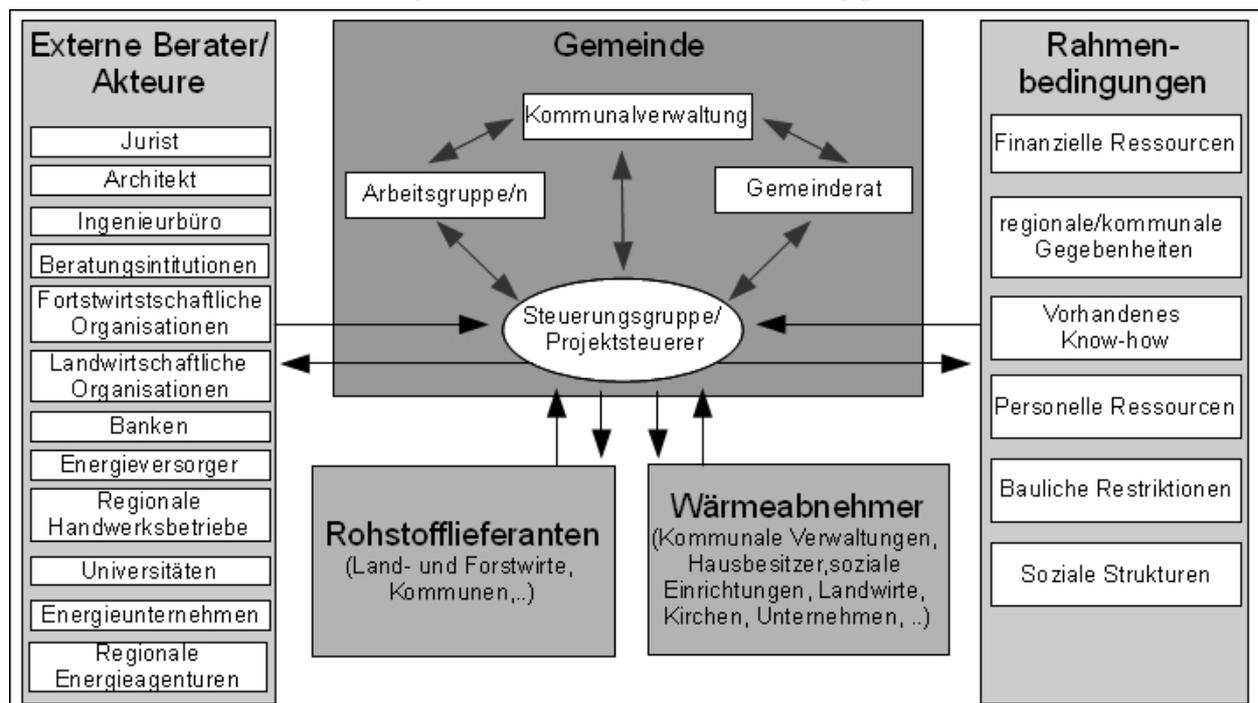
Nach Vorstellung möglicher Erfolgsfaktoren und Hemmnisse, die bei einem solchen Projekt berücksichtigt werden müssen, folgt an dieser Stelle die Darstellung aller Einflussfaktoren eines Umsetzungsprozesses. Sie soll ergänzend dazu dienen, Ansatzpunkte und Hinweise zu geben, wo Einfluss auf den Prozess genommen werden kann. Das Modell ist eine abgewandelte Form des Modells von Lobnig et al. 1999. Ursprünglich stellte das Modell den Umsetzungsprozess der Umstrukturierung eines Krankenhauses dar und wurde an die spezifischen Strukturen bei der Umsetzung eines Bioenergievorhabens angepasst. Die dargestellten Einflussgrößen sind

Ergebnis der eigenen Erhebungen und Auswertungen, also konkreter Fallbeispiele, und wurden durch verschiedene Literaturquellen ergänzt (Lindloff, Schneider 2001; Eberle-Berlips et al. 2004; Selle 2000; Tischer et al. 2006) und zu einem verallgemeinerbaren Modell zusammengefasst.

Bezogen auf das unter 4.3 ermittelte Modell sind die Einflussfaktoren nach Akteursgruppen in handelnde Individuen bzw. Gruppen und Umweltfaktoren bzw. Rahmenbedingungen gegliedert. Es gibt die aktiven Akteure innerhalb der Gemeinde, sowie die externen Berater und die Rahmenbedingungen, die den Prozess beeinflussen. Extra dargestellt sind die Rohstofflieferanten und die Wärmeabnehmer, da diese am Umsetzungsprozess und später an der gegründeten Gesellschaft beteiligt sein können. Je nach Vorhaben können die einzelnen Akteure in verschiedenen Akteursgruppen mehrmals vertreten sein.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass trotz intensiven Bemühens für keine Vollständigkeit der Einflussfaktoren garantiert werden kann. Insbesondere, weil Umsetzungsprozesse in dieser Form stark von regionalen Gegebenheiten und Strukturen abhängen und individuelle Prozesse darstellen.

Abbildung 9: Einflussfaktoren eines Umsetzungsprozesses



(Quelle: Eigene Darstellung)

Kommt man auf das Modell der räumlich-gesellschaftlichen Faktoren zurück, so bildet das oben dargestellte Schema die Handlungsareale ab, in denen sich die direkte Prozessumsetzung vollzieht.

Gemäß der Theorie der Strukturierung zeigt die Abbildung die Einflussfaktoren auf, die bei der Befriedigung der Bedürfnisse der Akteure eines Bioenergie-Projektes eine Rolle spielen. Die

genannten Rahmenbedingungen und kooperierenden Akteure legen dabei den Handlungsrahmen fest. Der Wille, sich zu engagieren, ist vorhanden, weil die Menschen erkannt haben, dass sie sich selbst für ihre Belange wie Heizkostensenkung und Umweltschutz einsetzen müssen. Durch ihr Handeln verändern sie wiederum das Handlungsareal, in dem der Prozess stattfindet. Ein gegenseitiges Beeinflussen führt zu einem ständigen Wandel im zeitlichen Verlauf. Die Menschen merken, dass sie durch ihre Aktionen vor Ort Änderungen beeinflussen können und ihr Wille nach Partizipation und Bedürfnisbefriedigung wächst. Beispiel hierfür wäre die Gemeinde Speichersdorf. Hier sollte zunächst im kleinen Rahmen eine nachbarschaftliche Energieversorgung umgesetzt werden. Hohe Kosten, rechtliche Vorgaben und eine gute Rohstoffverfügbarkeit beeinflussten diese Idee, wodurch sich ein völlig neuer Prozess in gang setzte. Mittlerweile geht es darum, den Großteil der Gemeinde Speichersdorf an ein Nahwärmenetz anzuschließen. Sollte dieses Vorhaben gelingen, ist der Ausbau des Nahwärmeverbundes auf ganz Speichersdorf und die angrenzende Ortschaft denkbar.

Parallel zu dialektischen Prozessen auf Ebene der Handlungsareale vollziehen sich solche Prozesse auch zwischen Handlungsarealen, den übergeordneten Handlungsarealen und dem Handlungsrahmen. Ein exemplarisches Beispiel hierfür wäre die Abkehr von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Energien. Seit der Wiedervereinigung fand lange Zeit eine Abwendung der Politik von Umwelt- und Ökologithemen statt. Stattdessen rückten wirtschafts- und arbeitsmarktorientierte Themen in den Fokus der politischen Interessen. In Deutschland herrscht hinsichtlich der Energieversorgung eine Struktur, die durch wenige Anbieter und geringen Wettbewerb gekennzeichnet ist. Hohe Energiekosten und die Abhängigkeit von erdölexportierenden Staaten sind die Folge. Mittlerweile regt sich auf allen Ebenen der Gesellschaft die Unzufriedenheit mit den bestehenden Strukturen und neben finanziellen Gesichtspunkten werden ökologische Aspekte wieder stärker gewichtet. Eine Folge des Bewusstseinswandels ist das Entstehen von immer mehr regionalen Initiativen und die Föderalisierung von Entscheidungsbefugnissen. Dies ist begleitet von Gesetzen zur Förderung erneuerbarer Energieträger, wie dem EEG und dem EEWärmeG, aber auch von bereits erwähnten Wettbewerben zur Stärkung von Regionen und regionaler Wertschöpfung. Neue Technologien im Bereich der Energieerzeugung und der Wärmenutzung und ein steigendes Umweltbewusstsein sind demnach Auswirkungen und weiterer Antrieb zum ständigen Wandel der Strukturen.

Voraussetzung für die dialektische Verknüpfung der Handlungsareale, der Normen und Ressourcen, der übergeordneten Handlungsareale und des Handlungsrahmens sind offene Gestaltungsspielräume für die jeweiligen Akteure. Um den dialektischen Prozess am Leben zu erhalten, sind Partizipation und Interaktion von großer Bedeutung. Entscheidend ist eine überlegte Kombination von regulativen Instrumenten (Raumplanung, Fachplanungen), Finanzhilfen (Fonds, öffentliche Förderung), Marktteilnahme staatlicher/kommunaler Strukturen (Freiflächen für den Anlagenbau, Auslagerung von Aufgaben an selbstständige Gesellschaften) und kommunikativer Instrumentarien (Beteiligung, Kooperation). Ziel sollte es sein, eine

möglichst große Eigenverantwortung bei den Bürgern zu wecken und diese zur aktiven Mitgestaltung ihrer Umwelt zu bewegen. Je flexibler dabei Regularien und Normen sind und je geringer die Einbindung von kleinen Vorhaben in überregionale Strukturen, desto größer ist die Interaktion und die wechselseitige Beeinflussung der Prozessteilnehmer.

Bei diesen Prozessen wäre es im Sinne der Nachhaltigkeit, der Verbreitung von alternativen Wärmenutzungskonzepten und der zeitnahen Umsetzung solcher Vorhaben erstrebenswert, eine architektonische, gesetzliche, administrative, finanzielle, soziale, planerische und strukturelle Integration von Bioenergie-Nahwärmenetzen zu erreichen. Ziel sollte es sein, die speziellen Vorteile zu nutzen und diese Form der Wärmeenergieversorgung vermehrt in die Diskussion zu bringen.

6 Handlungsempfehlungen

Aus den oben geschilderten Erfolgsfaktoren und den verschiedenen Einflussparametern auf den Umsetzungsprozess lassen sich für die Praxis unterschiedliche Handlungsempfehlungen ableiten. Sie richten sich sowohl an regionale Verwaltungen wie auch an Regionalmanager oder Bürgermeister, an Vertreter lokaler und regionaler Initiativen und ehrenamtlich engagierte Personen, die sich für die Thematik interessieren und sich zu einem eigenen Bauvorhaben inspirieren lassen wollen. Die hier aufgezeigten Handlungsempfehlungen können an dieser Stelle nur partiell konkrete Vorschläge geben, ansonsten bleiben es übergeordnete Ansatzpunkte für die positive Beeinflussung von Umsetzungsverfahren von Bioenergie-Nahwärmenetzen.

Klimaschutz und im speziellen Fall die Energieversorgung mit klimafreundlicher Wärme müssen mehr als Gemeinschaftsanliegen verstanden werden, für das jeder Einzelne verantwortlich ist und das nicht auf die Politik abgewälzt werden darf. Ein ausgeprägtes Problembewusstsein und ein hoher Stellenwert des Klimaschutzes für die einzelnen Akteure vergrößert die Wahrscheinlichkeit, dass der Umstieg auf erneuerbare Energieträger, wie Holz oder andere nachwachsende Rohstoffe, vermehrt gelingt.

Entscheidend ist allerdings, dass besonders auch der auf lange Sicht niedrige Preis und der mit Nahwärme verbundene Komfort in die Argumentation einfließen, da diesen Argumenten der Erfahrung nach eine höhere Bedeutung zugesprochen wird als dem Klimaschutz. Grundsätzlich ist die Voraussetzung für das Gelingen eines Nahwärmeverbundes die Kommunikation und die Überzeugung der Menschen. Die Komplexität des Vorhabens erfordert eine gute Zusammenarbeit zahlreicher verschiedener Akteure.

Eine andere Rolle spielt die externe Begleitung. Alle untersuchten Prozesse wurden von Personen aus der Gemeinde oder dem Ort selbst geleitet. Grundsätzlich gibt es auch die Möglichkeit, den Prozess von außen zu initiieren und zu begleiten. Ein externer Berater könnte die Umsetzung beschleunigen, da er im Gegensatz zu den Aktiven vor Ort bereits Erfahrung mit Umsetzungsverfahren hat und dadurch Anfängerfehler vermieden und die richtigen Kontakte schneller hergestellt werden können. Auch in diesem Falle sollte aber die Umsetzung in den Händen der Akteure vor Ort liegen. Eine Umsetzung könnte sonst bereits an der Skepsis der Menschen gegenüber dem Berater scheitern.

Der eine Weg zur Förderung von Bioenergie-Nahwärmenetzen sollte also die direkte Aktivierung von engagierten Persönlichkeiten vor Ort sein, die dann den Prozess ins Rollen bringen. Eine zweite Möglichkeit, die sich beispielsweise Regionalmanagern bietet, ist die Gewinnung von angesehenen Politikern, Interessenvertretern, Bauernverbänden, Wohnungsgenossenschaften oder Bewohnern einer Gemeinde für Bioenergievorhaben als Multiplikatoren für die Bekanntmachung und Aktivierung weiterer Personen innerhalb der Gemeinde. Für die Steigerung des Bekanntheitsgrades und des Prestigewertes eines Nahwärmeverbundes kommt der Vermarktung dieser Idee eine besondere Bedeutung zu.

VI Fazit

Diese Arbeit zeigt auf, welches komplexes Zusammenspiel von Akteuren unterschiedlichster Interessen für die erfolgreiche Umsetzung eines Bioenergie-Nahwärmenetzes nötig ist. Es sollte auf allen Ebenen und bei allen Einflussfaktoren angesetzt werden, um ein neues Nahwärmenetz erfolgreich zu etablieren. Neben der Information und der Sensibilisierung für die Thematik sollte der regionale und kommunale Handlungsrahmen verbessert werden. Die Hemmnisse eines Umsetzungsprozesses liegen nicht mehr im Bereich des technisch Machbaren, sondern vielmehr im Bereich des ökonomisch und sozial Umsetzbaren. „Entsprechend bedürften diese Bereiche einer besonderen Unterstützung, z.B. durch politische Leitbilder, Werbestrategien und Verfahren der Bürgerinformation und -beteiligung“ (Böhnisch et al. 2006: 100). Hierfür müssten individuelle Lösungen vor Ort gesucht werden, die die Bevölkerung ansprechen und sie von der Teilnahme an einem Nahwärmeverbund überzeugen.

Betont werden sollte bei der Umsetzung nicht nur der Umweltschutzaspekt der Verbrennung eines erneuerbaren Energieträgers und der CO₂-Einsparung, sondern ebenso die zahlreichen weiteren Vorteile, die die Nutzung von Biomasse zur Wärmeerzeugung bietet.

Zu diesen Chancen zählt beispielsweise die Schaffung von Arbeitsplätzen in der Region. Doch auch der Schritt hin zu einer autarken Energieversorgung ist ein zukunftsweisender Schritt. Die derzeitige Abhängigkeit von Rohölimporten und der Abfluss dieser Finanzmittel könnte durch den Umstieg auf regionale Wärme gemindert und die regionale Wertschöpfung verbessert werden. Die Stärkung des bürgerlichen Engagements und der Partizipation an zukunftsweisenden Entscheidungen können möglicherweise ein positives Aushängeschild einer Gemeinde werden und Leuchtturmfunktion für weitere Gemeinden übernehmen. Mit der Teilnahme an der Umsetzung eines Bioenergie-Nahwärmenetzes kann zudem demonstriert werden, wie Partizipation durch kleine Aktionen entgegen der landläufigen Meinung Großes bewirken kann. Dies kann als ein progressiver Schritt innerhalb der Föderalismusdiskussion in Richtung Dezentralisierung angesehen werden. Weiter in die Zukunft gedacht handelt es sich bei einem Prozess, wie er in dieser Arbeit thematisiert wurde, um einen der ersten Schritte einer Zukunftsvision mit autarken, selbstgesteuerten und mündigen Kommunen, deren Energieversorgung zu 100% aus erneuerbaren Energien abgedeckt wird.

Literatur

- AGFW ARBEITSGEMEINSCHAFT FERNWÄRME (2009): Entwicklungen analysieren. Wärme- und Heizkraftwirtschaft in Deutschland. <
http://www.agfw.de/typo3conf/ext/naw_securedl/secure.php?u=0&file=fileadmin/dokumente/wir/AGFW-Report_2008/Entwicklungen_analysieren.pdf&t=1272403728&hash=cfe95374bc60dc29b7e91257ea2833bf>, Zugriff: 25.5.2010.
- BÖHNISCH, H., J. DEUSCHLE, M. NAST, U. PFENNING (2006): Nahwärmeversorgung und erneuerbare Energien-Untersuchung, Initiierung, Hemmnisanalyse. Endbericht.<
http://www.zsw-bw.de/fileadmin/editor/doc/bericht06_de.pdf>, Zugriff: 18.5.2010.
- BÖHNISCH, H., M. NAST, A. STUIBLE (2001): Entwicklung und Umsetzung eines Kommunikationskonzepts als Anshub zur Nahwärmeversorgung in Landgemeinden. Endbericht.
<http://www.dlr.de/tt/Portaldata/41/Resources/dokumente/institut/system/publications/Entwicklung_und_Umsetzung_eines_Kommunikationskonzepts_als_Anshub_zur_Nahw_rmeversorgung_in_Landgemeinden_Nast.pdf>, Zugriff: 18.5.2010.
- BOURDIEU, P. (1987): Sozialer Sinn. Kritik der theoretischen Vernunft. Frankfurt: Suhrkamp Verlag.
- BRANDENBURGISCHE TECHNISCHE UNIVERSITÄT COTTBUS (2008): Begriffe, Definitionen, Erklärungen: Das Gründungs-Glossar. <<https://www.tu-cottbus.de/projekte/de/biem/service/gruendungswissen/glossar.html>>, Stand: 7.12.2008. Zugriff: 17.5.2010.
- BUHECKER, M. (1999): Die Landschaft als Lebensraum der Bewohner - Nachhaltige Landschaftsentwicklung durch Bedürfniserfüllung, Partizipation und Identifikation. Theoretische Begründung, empirische Untersuchung und Evaluation von Methoden zur praktischen Umsetzung.
<http://www.wsl.ch/personal_homepages/buchecke/dissertation_mb.pdf>, Stand: 25.3.1999. Zugriff: 20.5.2010.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2009): Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland.
<<http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/435146/publicationFile/26486/BiomasseaktionsplanNational.pdf>>, Stand: 04.2010, Zugriff: 28.4.2010.

- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.) (2007):
Netzgebundene Wärmeversorgung - Anregungen für Kommunen und andere Akteure.
Forschungsbericht 205 41 104. <<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3503.pdf>>,
Stand: 25.5.2010, Zugriff: 25.5.2010.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.) (2009b):
Erneuerbare Energien in Zahlen. Internet-Update ausgewählter Daten.
<http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_ee_zahlen_update_bf.pdf>, Stand:
12.2009, Zugriff 3.3.2010.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.) (2009a):
Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2008.
<<http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/43815/5466>>, Stand 12.2009, Zugriff: 3.3.2010.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.) (2009c):
Erneuerbare Energien 2008 in Deutschland. <http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_sachstand.pdf> , Stand: 05.2009, Zugriff:
12.03.2010.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (Hrsg.) (2009): 5. Energiepreise und
Energiekosten. Energiekosten der privaten Haushalte.
<<http://bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/energiestatistiken,did=180924.html>> , Stand:
17.2.2009, Zugriff: 13.7.2010.
- BUNDESVERBAND BIOENERGIE E. V. (2010): Multitalent Bioenergie. Eigenschaften.
<http://www.bioenergie.de/index.php?option=com_content&view=article&id=13&Itemid=20>
, Stand: 26.4.2010, Zugriff 26.4.2010.
- C.A.R.M.E.N. (2010): Einspeisesätze für Strom aus fester Biomasse (EEG 2009) -
Inbetriebnahmejahr 2010. <http://www.carmen-ev.de/dt/energie/foerderprogramme/EEG_Holz_2010.pdf> , Stand 16.4.2010, Zugriff:
23.4.2010.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SONNENENERGIE (Hrsg.) (2006): Bioenergieanlagen – Leitfaden
für Investoren, Architekten und Ingenieure. München: Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie.
- DOBELMANN, J.K.: Biomasse-Energie aus der Sonne. In: Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie (Hrsg.) (2006): Bioenergieanlagen. Planung und Installation. Leitfaden für
Investoren, Architekten und Ingenieure. Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie.

- DÖTSCH, C., J.TASCHENBERGER, I.SCHÖNBERG (1998): Leitfaden Nahwärme. Fraunhoferinstitut Umwelt- Sicherheits- Energietechnik UMSICHT. Umsicht-Schriftenreihe Band 6. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Eberle-Berlips, U., H. Haas, J. Twissel (Hrsg.) (2004): Die aktive Bürgergesellschaft. Zukunftsperspektiven für den ländlichen Raum. Priesendorf: Safner Druck & Verlag GmbH.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2005): Mitteilung der Kommission an den Rat und das europäische Parlament. Aktionsplan für Biomasse. KOM(2005) 628 endg. Brüssel: Europäische Kommission.
- FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE (2010a): Die Bedeutung der Bioenergie innerhalb der erneuerbaren Energien 2009. < <http://www.bio-energie.de/daten-und-fakten/bioenergie/> >, Stand: 26.5.2010, Zugriff: 26.5.2010.
- FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE (2010b): Beitrag erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung. < <http://www.bio-energie.de/daten-und-fakten/waerme-aus-biomasse.html>>, Stand: 26.5.2010, Zugriff: 26.5.2010.
- FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE (Hrsg.) (2007⁴): Leitfaden Bioenergie. Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen. Hürth: nova-Institut GmbH.
- FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. (Hrsg) (2008): Wege zum Bioenergiedorf. Leitfaden für eine eigenständige Wärme- und Stromversorgung auf Basis von Biomasse im ländlichen Raum. Hürth: Media Cologne Kommunikationsmedien GmbH.
- GIDDENS A. (1984): Interpretative Soziologie. Eine kritische Einführung. Frankfurt a.M.: Campus Verlag.
- KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. (Hrsg.) (2001): Biomasse als erneuerbarer Energieträger. Eine technische, ökologische und ökonomische Analyse im Kontext der übrigen erneuerbaren Energien. Schriftenreihe Wachsende Rohstoffe Band 3. Münster: Landwirtschaftsverlag.
- LICHTENBERG, U., J.EITMANN, G. GOLDMANN: Behavior Settings revisited. Eine moderne Variation der Barker-Studie 'One Boy's Day' mit Hilfe einer Videoaufzeichnung. In: H.J. Harloff, G. Mey, D. Görlitz, G. Jüttemann (Hrsg.) (2003): Forschungsbericht aus der Abteilung Psychologie im Institut für Sozialwissenschaften Nr. 2-2003. Berlin: Technische Universität.
- LINDLOFF, K., L. SCHNEIDER (Hrsg.)(2001): Handbuch nachhaltige regionale Entwicklung. Kooperations- und Vernetzungsprozesse in Region, Landkreis, Stadt und Gemeinde. Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur.

- LOBNIK, H., P. NOWAK, J.M.PELIKAN: Die Umsetzung der Vision des Gesundheitsfördernden Krankenhauses. Projektmanagement, Organisationsentwicklung und Networking. In: J.M. Pelikan, S. Wolff (Hrsg.) (1999): Das gesundheitsfördernde Krankenhaus. Konzepte und Beispiele zur Entwicklung einer lernenden Organisation. Weinheim, München: Juventa Verlag.
- MEUSER, M., U. NAGEL (2002): ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Bogner, A., B. Littigs, W. Menz (Hrsg.) Das Experteninterview. Theorie, Methoden, Anwendungen. Opladen: Leske + Budrich.
- NOHL, A.-M. (2006): Interview und dokumentatorische Methode. Anleitung für Forschungspraxis. Qualitative Sozialforschung, Band 16, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlag GmbH.
- ÖKO- INSTITUT E.V. (Hrsg.) (2004a): Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse.
<<http://www.oeko.de/publikationen/forschungsberichte/studien/dok/657.php?id=&dokid=236&anzeige=det&ITitel1=&IAutor1=&ISchlagw1=&sortieren=&dokid=236>>, Stand: 3.2.2005, Zugriff: 28.4.2010.
- ÖKO-INSTITUT E.V. (Hrsg.) (2004b): Bioenergie. Nachwuchs für Deutschland. <<http://www.stua-si.nrw.de/htm/aktuelles/umwelt2004/bioenergie.pdf>> , Stand: 6.12.2004, Zugriff: 20.4.2010.
- REGIONALMANAGEMENT STADT UND LANDKREIS BAYREUTH GBR (2009):
Regionalentwicklungskonzept der Bioenergieregion Bayreuth. <<http://www.region-bayreuth.de/Dox.aspx?docid=%7B0268C246-7E0F-4D32-A8B6-2C57AC1BEB8E%7D>>, Zugriff. 29.10.2009, Stand 19.5.2009).
- SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU) (2007): Klimaschutz durch Biomasse. Sondergutachten. Berlin: Erich-Schmidt-Verlag.
- SELLE, K. (2000): Was? Wer? Wie? Warum?. Voraussetzungen und Möglichkeiten einer nachhaltigen Kommunikation. Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur.
- STOCKINGER, H., I.OBERNBERGER (1998): Systemanalyse der Nahwärmeversorgung mit Biomasse. Schriftenreihe Thermische Biomassenutzung. Band 2. Graz: Verlag für Technische Universität Graz.
- TISCHER, M., M. STÖHR, M. LURZ, L. KARG (2006²): Auf dem Weg zur 100 % Region. Handbuch für eine nachhaltige Energieversorgung von Regionen. München: B.A.U.M. Consult GmbH.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Netzgebundene Wärmeversorgung – Anregungen für Kommunen und andere Akteure. < <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3503.pdf> >, Stand: 12.2007, Zugriff: 12.3.2010.

UMWELTBUNDESAMT (2009): Energieverbrauch nach Energieträgern.

<[http://www.umweltbundesamt-daten-zur-](http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/document/downloadImage.do;jsessionid=80CF00844E2BC651485B63F1EAD69F77?ident=16159)

[umwelt.de/umweltdaten/public/document/downloadImage.do;jsessionid=80CF00844E2BC651485B63F1EAD69F77?ident=16159](http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/document/downloadImage.do;jsessionid=80CF00844E2BC651485B63F1EAD69F77?ident=16159)>, Stand 09.2008, Zugriff: 3.3.2010.

WGP WOHNUNGSBAUGESELLSCHAFT PEGNITZ E.G.: Zeitplan. < [http://www.bg-](http://www.bg-pegnitz.de/modernisierung/zeitplan.html)

[pegnitz.de/modernisierung/zeitplan.html](http://www.bg-pegnitz.de/modernisierung/zeitplan.html)> , Stand: 23.3.2010, Zugriff 23.3.2010.

WITZEL, ANDREAS (2000). Das problemzentrierte Interview [25 Absätze]. Forum Qualitative

Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 1(1), Art. 22. <[http://nbn-](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0001228)

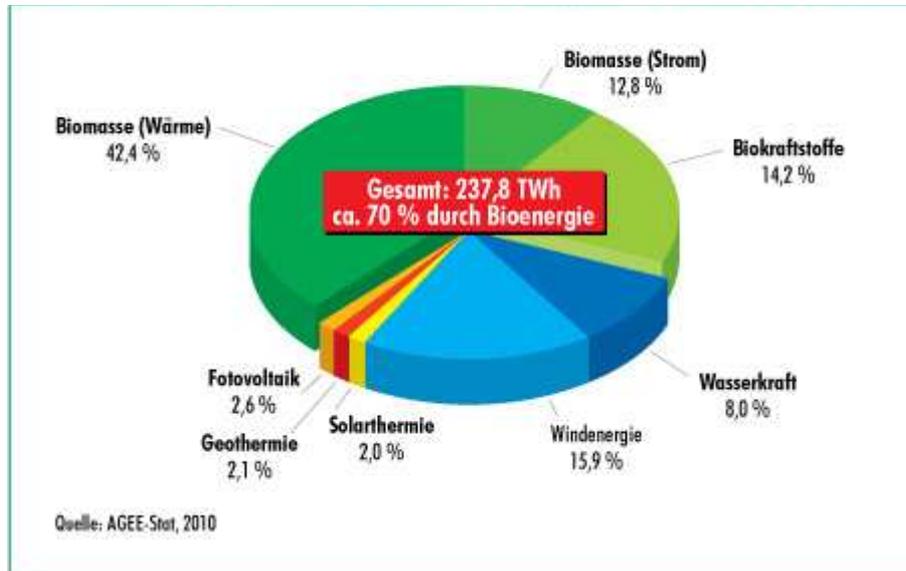
[resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0001228](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0001228)>, Stand: 07.08, Zugriff: 13.2.2010.

Anhang

Anhang 1 A Die Bedeutung der Bioenergie innerhalb der erneuerbaren Energien 2009	XII
Anhang 1 B Beitrag erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung.....	.XII
Anhang 2 A Stromerzeugung 2030 im Szenario Nachhaltig.....	XIII
Anhang 2 B Wärmebereitstellung 2030 im Szenario Nachhaltig.....	XIII
Anhang 3 Entwicklung der Beiträge erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung.....	XIV
Anhang 4 A Foto einer hauseigenen Übergabestation.....	XV
Anhang 4 B Foto des Heizwerks Pegnitz Kellerberg.....	XV
Anhang 5 AGFW (Arbeitsgemeinschaft Fernwärme) - Heizkostenvergleich zum 1. Oktober 2008.....	XVI

Anhang 1 A

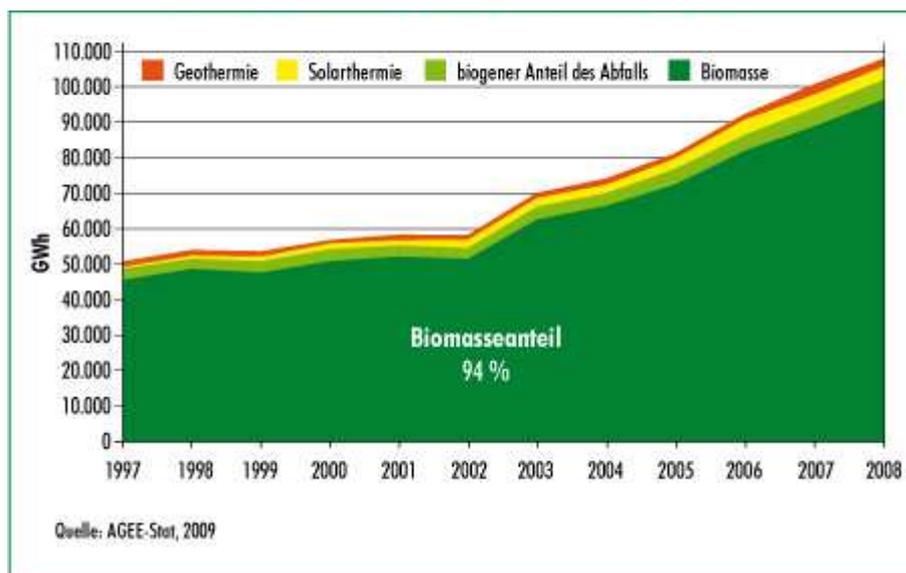
Die Bedeutung der Bioenergie innerhalb der erneuerbaren Energien 2009



(Quelle: Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe 2010a)

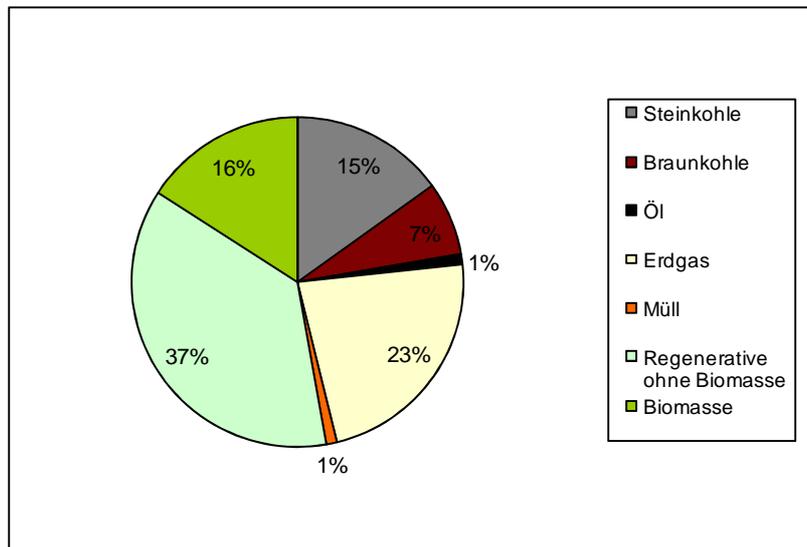
Anhang 1 B

Beitrag erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung



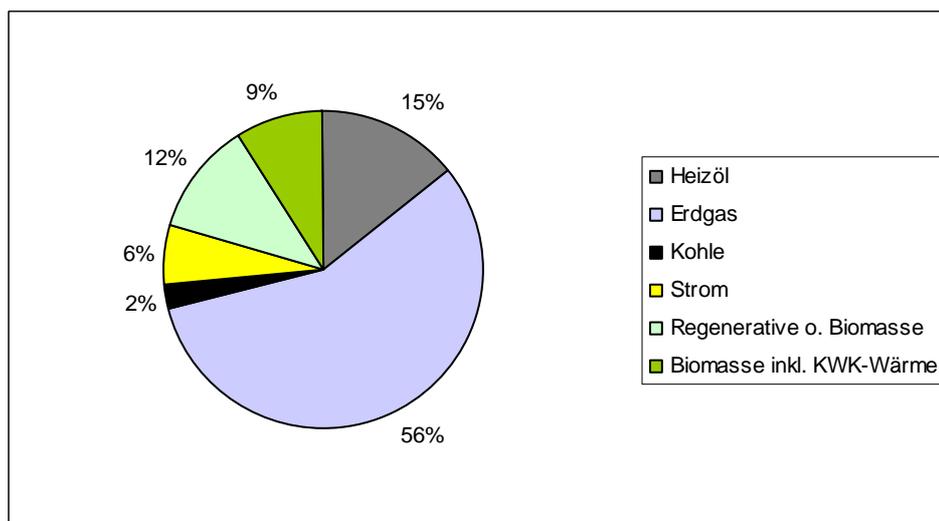
(Quelle: Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe 2010b)

Anhang 2A

Stromerzeugung 2030 im Szenario Nachhaltig

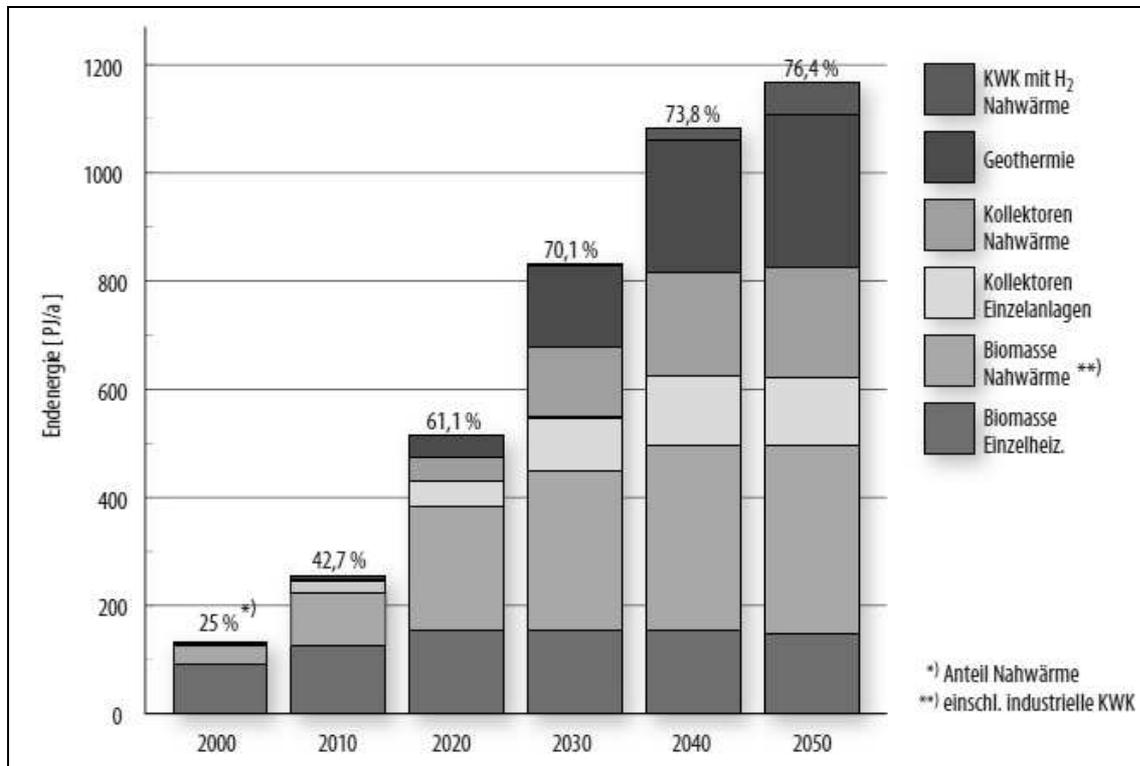
(Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Öko- Institut e.V. 2004b: 219)

Anhang 2B

Wärmebereitstellung 2030 im Szenario Nachhaltig

(Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Öko- Institut e.V. 2004b: 226)

Anhang 3

Entwicklung der Beiträge erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung

(Quelle: Umweltbundesamt 2007: 9)

Anhang 4 A

Hauseigene Übergabestation

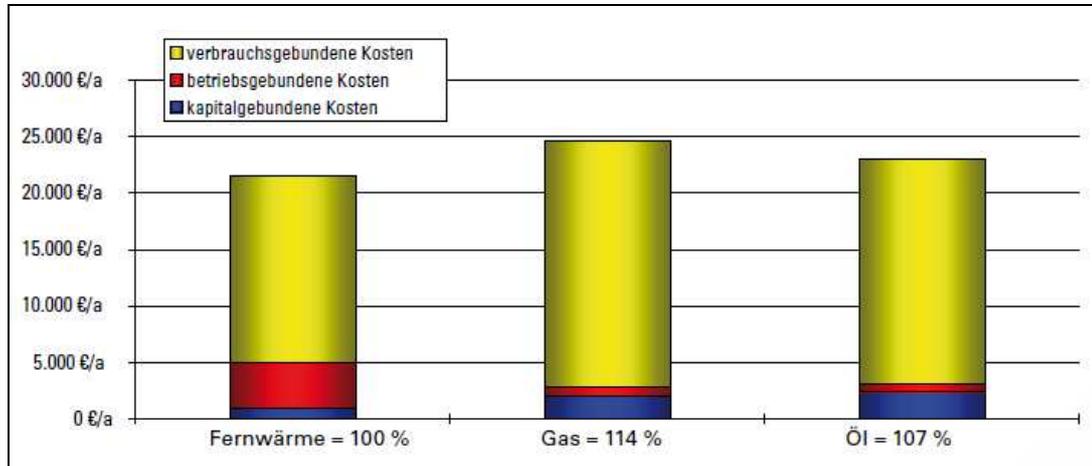


Anhang 4B

Hackschnitzelheizwerk Pegnitz-Kellerberg



Anhang 5

AGFW (Arbeitsgemeinschaft Fernwärme) - Heizkostenvergleich zum 1. Oktober 2008

Kosten	Fernwärme = 100 %	Gas = 114 %	Öl = 107 %
kapitalgebundene Kosten	893 €/a	2.049 €/a	2.347 €/a
betriebsgebundene Kosten	4.032 €/a	810 €/a	768 €/a
verbrauchsggebundene Kosten	16.588 €/a	21.775 €/a	19.805 €/a
Summe	21.514 €/a	24.633 €/a	22.920 €/a

(Quelle: AGFW 2009)