

GESCHÄFTSMODELLE FÜR BIOENERGIEPROJEKTE

Leitfaden für die Projektentwicklung



RAHMENBEDINGUNGEN
TECHNISCHE LÖSUNGEN
STOFFSTRÖME

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

IMPRESSUM

Herausgeber

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

OT Gülzow, Hofplatz 1

18276 Gülzow-Prüzen

Tel.: 03843/6930-0

Fax: 03843/6930-102

info@fnr.de

www.fnr.de

 FNR_eV

 Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)

 fnr_ev

 Fachagentur Nachwachsende Rohstoff e. V. (FNR)

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und
Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Text

Jochen Thomsen*

Redaktion

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Abteilung Öffentlichkeitsarbeit

Bilder

Titel: Stefan Schurr/Westend61/Adobe.Stock

Gestaltung/Realisierung

www.tangram.de, Rostock

Druck

Kern GmbH, Bexbach

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier mit Farben auf Pflanzenölbasis

Bestell-Nr. 600

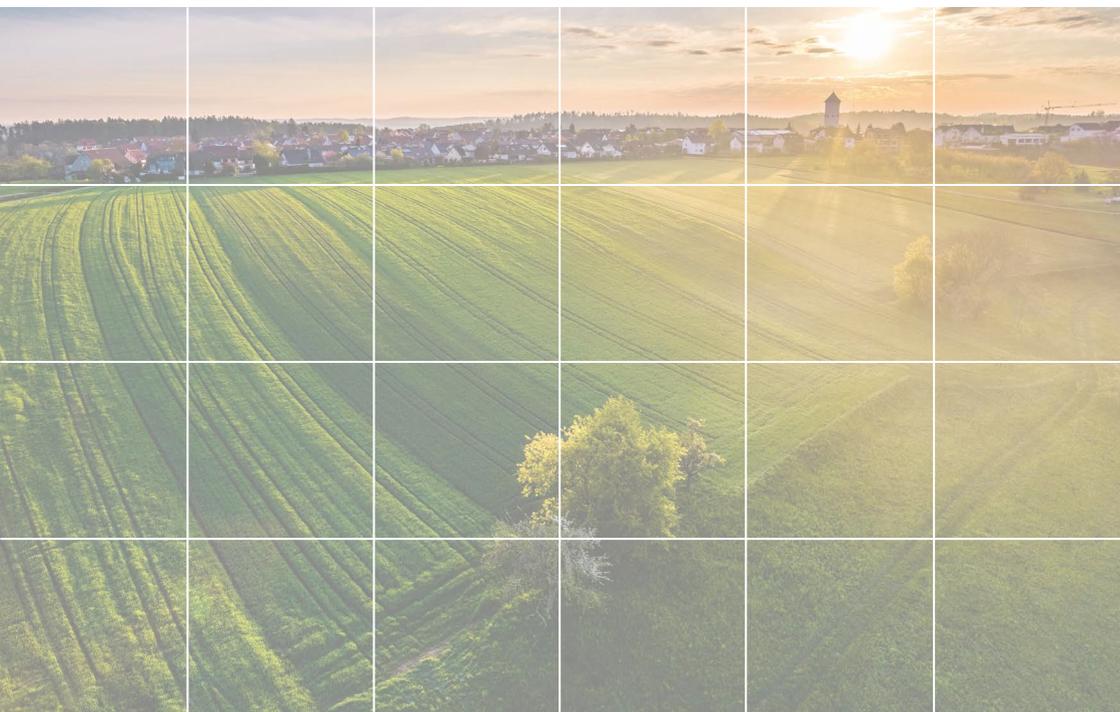
2., überarbeitete Auflage

FNR 2023

** Für den Inhalt und die Darstellung der Organisations- und Rechtsformen, der steuerlichen Aspekte und Vertragsfragen sowie Handlungsempfehlungen ist ausschließlich der Autor verantwortlich. Diese Broschüre gibt eine Orientierung, sie kann im Einzelfall keine Rechts- und Steuerberatung ersetzen.*

GESCHÄFTSMODELLE FÜR BIOENERGIEPROJEKTE

Leitfaden für die Projektentwicklung



VORWORT

Deutschland hat das Ziel, bis zum Jahr 2045 treibhausgasneutral zu werden. Dafür sind Fortschritte in der Energieeffizienz und eine Umstellung der Energieträger auf erneuerbare Quellen erforderlich. Da alleine der Energieverbrauch für die Wärmebereitstellung über die Hälfte des Energieverbrauchs ausmacht, stehen Landkreise, Städte und Kommunen vor großen Herausforderungen. Denn private Haushalte, die öffentliche Hand und Unternehmen heizen derzeit überwiegend noch mit Erdgas, Heizöl oder Kohle. Nur etwa 16 Prozent der Wärmebereitstellung stammte 2021 aus erneuerbaren Quellen.

Mit dem Klimaschutzgesetz stehen wir am Beginn einer Zeitenwende der kommunalen Wärmeversorgung. Vielerorts wird der Umbau der kommunalen Wärmeversorgung und die Machbarkeit für erneuerbare Heizsysteme bereits geprüft: Investitionsentscheidungen von heute bestimmen das Erreichen der Klimaziele von morgen. Angesichts oft mehrjähriger Planungs- und Realisierungszeiten gilt es, die Chance für eine Energieträgerumstellung jetzt zu ergreifen.

Die Nutzung von Biomasse in Kombination mit anderen erneuerbaren Energieträgern kann fossile Energie nicht nur ersetzen: Sie dient zugleich der Entwicklung ländlicher Räume. Hier liegen für die Bürgerinnen und Bürger erhebliche Chancen, von der Energiewende auch wirtschaftlich zu profitieren. Bioenergie und andere erneuerbare Energien generieren Unternehmensgewinne,



Arbeitsplätze und Steuereinnahmen in den Kommunen und Regionen. Bioenergieprojekte haben den großen partizipativen Vorteil, dass sie durch die Beteiligung einer Vielzahl von Akteuren gemeinsam getragen und umgesetzt werden können und müssen. Dabei spielen Rechtsstrukturen eine wichtige Rolle, um unterschiedliche Interessen der Beteiligten sicher organisieren und steuern zu können. Die Wahl der Rechtsform ist dabei von vielen Aspekten abhängig. Der vorliegende Leitfaden gibt Einblick in Voraussetzungen und Vertragsinhalte sowie Vor- und Nachteile der möglichen Rechtsformen und bietet damit Orientierung und Entscheidungshilfe für eine passende Rechtsform für Ihr Bioenergieprojekt.

Dr.-Ing. Andreas Schütte,
Geschäftsführer Fachagentur
Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

INHALT

1	Einleitung	4
2	Rechtsformwahl und steuerliche Fragestellungen	5
2.1	Einzelunternehmen oder Personengesellschaften	5
2.2	Kapitalgesellschaften	8
2.3	Umsatzsteuerliche Beurteilung	13
2.4	Ertragssteuerliche Beurteilung	14
3	Förderungsmodelle	17
3.1	Gebäude-Energie-Gesetz	17
3.2	Richtlinien für die Bundesförderung für effiziente Gebäude	18
3.3	Erneuerbare-Energien-Gesetz	25
3.4	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz	30
4	Stoffstrom-Darstellung	34
4.1	Verteilung von wirtschaftlichen Chancen und Risiken	34
4.2	Darstellung des Wärmebedarfs im Jahresverlauf	37
5	Herstellung von Energie	39
5.1	Biogas-BHKW – Gestaltungsoption mit Direktvermarktung	39
5.2	Weitere Auswahl von Energieträgern	46
5.3	Ergänzende Maßnahmen in der Betriebsführung	55
5.4	Spitzen- und Reservelastkessel	57
6	Projektentwicklung	58
6.1	Vergleich der Heizkosten für den Wärmeverbraucher	60
6.2	Entwicklung eines Preismodelles und dessen Wettbewerbsfähigkeit gegenüber der Ausgangssituation	60
6.3	Wärmeleitungsbau	64
6.4	Wirtschaftlichkeit und Finanzierung eines Versorgers	67
6.5	Aufgaben von Projektmanagement und Energieberatung	71
7	Zusammenfassung	72

1 EINLEITUNG

Die vorliegende Broschüre dient der Erlangung eines Einblicks und eines Leitbildes für die Projektentwicklung eines Bioenergieorfes mit einer zentralen Wärmeversorgung. Hierzu gehören Betrachtungen aus gesellschaftsrechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Sicht. Die Entscheidungen hierüber werden durch Fördermodelle in gesellschaftlich angestrebte Nutzungen geleitet. Die für das Bioenergieorf möglichen Gestaltungen sollen im Rahmen einer Projektentwicklung betrachtet werden und zu einem Ergebnis geführt werden. Die Projektentwicklung soll dabei die obigen Aspekte beleuchten.

Die Differenzierung der Arbeiten der Projektentwicklung erfolgt nach den Schwerpunkten Recht, Förderungen, Technik und Stoffströme, die auch ineinander verzahnt sind. Auf der Basis der Datengrundlagen sollen konkrete Beispiele einen Einblick in die Lösungen geben. Das Ziel dieser Arbeiten ist die langfristige Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit des Projektes. Das wesentliche Instrument ist hierbei der Ersatz von Brennstoffkosten durch Kapitalkosten unter der Randbedingung der Minimierung der Transportkosten für Endenergieträger. Bereits die Fördermodelle fordern hierbei die enge Verzahnung mit den Endenergienutzern. Deren Sichtweise ist zentraler Aspekt und leitet die Projektentwicklung eines Bioenergieorfes wesentlich mit.

Die vollständige Bearbeitung der Projektentwicklung sollte unter Zuhilfenahme eines kompetenten und erfahrenen Projektentwicklers erfolgen. Die Förderprogramme des Bundes verlangen – und bezuschussen – die Unterstützung durch fachkompetente Energieberatung und -planung, die zu wesentlichen Teilen der Datengrundlage sowie Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten beitragen kann.

2 RECHTSFORMWAHL UND STEUERLICHE FRAGESTELLUNGEN

An die Rechtsformwahl knüpfen sich nicht nur betriebswirtschaftliche und steuerliche, sondern insbesondere auch gesellschaftsrechtliche und zivilrechtliche Folgen an. Unsere Rechtsordnung gibt unterschiedliche Rechtsformen vor, zwischen denen die Unternehmer frei wählen können. Vor dem Hintergrund der Versorgung eines Ortes mit Wärme und eventuell auch mit Strom können Unternehmer zwischen der Vermarktung in Form eines Einzelunternehmens und im Rahmen einer Gesellschaft wählen. Sofern sich der Unternehmer für die Erzeugung und Verteilung der Energie in Form einer Gesellschaft entscheidet, unterscheidet man grundsätzlich Personengesellschaften und Kapitalgesellschaften. Während Personengesellschaften (GbR, OHG, KG) nur von mehreren Personen gegründet werden können, besteht bei Kapitalgesellschaften grundsätzlich auch die Möglichkeit der Einmann-Gründung (GmbH, AG). Es besteht des Weiteren auch die Möglichkeit, die Energie in der Rechtsform der eingetragenen Genossenschaft (eG) zu vermarkten.

Im Kapitel zu den steuerlichen Grundlagen können lediglich Hinweise allgemeiner Natur gegeben werden, die eine sorgfältige steuerliche Beratung im Einzelfall nicht ersetzen können. Es wird daher empfohlen, zur Beurteilung der individuellen steuerlichen Situation einen Steuerberater hinzuzuziehen.

2.1 Einzelunternehmen oder Personengesellschaften

Die Erzeugung und Verteilung von Energie kann in der Form eines Einzelunternehmens oder in der Form einer Gesellschaft erfolgen. Sofern sich ein Unternehmer für die Erzeugung und Vermarktung von Energie als Einzelunternehmen entscheidet, ist zu beachten, dass er allein Träger von Rechten und Pflichten ist. Er haftet allein und umfassend, also unbeschränkt Dritten gegenüber für die Verpflichtungen seines Unternehmens. Die Haftung erstreckt sich sowohl auf sein Betriebs- als auch auf sein Privatvermögen. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, dass sich mehrere Personen, die einen gemeinsamen Unternehmenszweck verfolgen wollen, auf der Grundlage eines Gesellschaftervertrages zu einer Personengesellschaft zusammenschließen.

Die Grundform der Personengesellschaft ist die Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR bzw. BGB-Gesellschaft). Die GbR besteht aus mindestens zwei Gesellschaftern, die sich durch einen Gesellschaftsvertrag gegenseitig verpflichten, einen gemeinsamen Zweck zu verfolgen und diesen durch entsprechende Beiträge zu fördern. Die Führung der Geschäfte steht den Gesellschaftern gemeinschaftlich zu.

Sobald der gemeinsame Zweck auf den Betrieb eines Handelsgewerbes ausgerichtet ist, wie es bei der Verteilung von Wärme und Strom der Fall sein dürfte, kommt eine GbR für die Vermarktung nicht mehr in Betracht. Durch die Aufnahme des Handelsgewerbes wird die GbR – je nachdem, wie nach außen gehaftet wird – automatisch zu einer offenen Handelsgesellschaft (OHG) oder einer Kommanditgesellschaft (KG).

Für die Haftung gegenüber den Gläubigern steht zunächst das Gesellschaftsvermögen (Gesamthandsvermögen) der GbR zur Verfügung. Ferner haften bei der GbR aber auch die Gesellschafter gegenüber den Gläubigern der Gesellschaft persönlich und unbeschränkt mit ihrem gesamten Vermögen, sofern das Gesamthandsvermögen nicht zur Befriedigung der Gläubiger ausreicht. Eine Haftungsbeschränkung lediglich auf das Gesamthandsvermögen kann weder durch den Gesellschaftsvertrag noch durch den Namenszusatz wie beispielsweise „GbR mit beschränkter Haftung“ herbeigeführt werden. Es handelt sich um eine gesamtschuldnerische Haftung, so dass der einzelne Gesellschafter Dritten gegenüber – also im Außenverhältnis – zunächst für sämtliche Verbindlichkeiten der GbR mit seinem privaten Vermögen haftet und erst in einem zweiten Schritt gegenüber den übrigen Gesellschaftern (Innenverhältnis) eine Schadensbeteiligung fordern kann. Somit spricht bereits die gemeinsame und vor allem unbeschränkte Haftung der Gesellschafter gegen die Errichtung einer GbR.

Bei der Vermarktung von Wärme handelt es sich um den Betrieb eines kaufmännischen Handelsgewerbes, es entsteht kraft Gesetzes anstelle einer GbR eine Offene Handelsgesellschaft (OHG) oder eine Kommanditgesellschaft (KG). Neben dem Betrieb eines Handelsgewerbes unterscheidet sich die OHG von der GbR dadurch, dass grundsätzlich jedem Gesellschafter der OHG eine Alleingeschäftsführungsbefugnis zusteht. Durch vertragliche Regelungen im Gesellschaftsvertrag kann selbstverständlich eine abweichende Regelung getroffen werden.

Für die Gründung der OHG ist der Abschluss eines Gesellschaftsvertrages erforderlich. Erst mit Abschluss des Gesellschaftsvertrages entsteht die OHG im Innenverhältnis zwischen den Gesellschaftern. Im Außenverhältnis zu Dritten ist die OHG grundsätzlich erst mit Eintragung im Handelsregister wirksam. Für die Errichtung einer OHG spricht neben der Tatsache, dass kein Mindestkapital gefordert wird, auch dass jeder Gesellschafter ein hohes Maß an Mitbestimmungsmöglichkeiten besitzt.

Neben einer notwendigen Eintragung ins Handelsregister ist eine unbeschränkte und persönliche Haftung der Gesellschafter für die Verpflichtungen der Gesellschaft nachteilig. Die OHG-Gesellschafter haften für alle Verpflichtungen der Gesellschaft persönlich, die während ihrer Mitgliedschaft oder davor begründet wurden. Die Gesellschafter haften auch unmittelbar, so dass ein Gläubiger der Gesellschaft direkt die Erfüllung vom Gesellschafter verlangen kann, ohne zunächst die Gesellschaft in Anspruch

genommen zu haben. Die Haftung der persönlich haftenden Gesellschafter bezieht sich auch auf die gesamten Gesellschaftsverbindlichkeiten, so dass ein Gläubiger die ganze Leistung von jedem Gesellschafter verlangen kann (insgesamt jedoch nur einmal).

Grundsätzlich ist es unerheblich, ob die Gesellschafter im Zeitpunkt ihrer Inanspruchnahme noch OHG-Gesellschafter sind, solange eine Forderung gegen die Gesellschaft noch während der Zeit ihrer Mitgliedschaft entstanden ist (Nachhaftung des ausscheidenden Gesellschafters). Der Zeitraum, in dem eine Nachhaftung für den ausgeschiedenen Gesellschafter besteht, beträgt fünf Jahre nach Eintragung des Ausscheidens im Handelsregister. Sofern eine Eintragung unterbleibt, beginnt die fünfjährige Frist mit der positiven Kenntnis des Gläubigers der Gesellschaft vom Ausscheiden des Gesellschafters. Sofern ein neuer Gesellschafter in die OHG aufgenommen wird, haftet er ebenfalls für die Altschulden der Gesellschaft, die vor seinem Beitritt begründet wurden. Den Gesellschaftern einer OHG ist es nicht möglich, eine anderweitige Vereinbarung zu treffen. Diese wäre Dritten gegenüber unwirksam.

Für die Errichtung einer OHG würde sicherlich das hohe Ansehen wegen der Bereitschaft zur persönlichen Haftung und der damit einhergehenden hohen Kreditwürdigkeit sprechen. Allerdings ist diese persönliche und vor allem unbeschränkte Haftung auch der Grund, um die OHG nicht in Betracht zu ziehen.

Während alle Gesellschafter einer OHG persönlich und unbeschränkt haften, lässt sich das Haftungsrisiko für die Kommanditisten einer KG auf die Höhe der Einlage beschränken. Das entscheidende Abgrenzungsmerkmal zwischen OHG und KG ist demzufolge die Haftung nach außen. Sofern alle Gesellschafter persönlich und unbeschränkt für die Verpflichtungen der Gesellschaft haften – auch mit ihrem Privatvermögen –, liegt eine OHG vor. Um eine KG handelt es sich hingegen, wenn mindestens ein Gesellschafter, der Komplementär, unbeschränkt persönlich haftet, während die Haftung der übrigen Gesellschafter, der Kommanditisten, auf eine bestimmte Haftsumme beschränkt ist. Die Höhe der zu leistenden Hafteinlage wird in das Handelsregister eingetragen. Bis zu dem Zeitpunkt, in dem die Haftungsbeschränkung des Kommanditisten ins Handelsregister eingetragen ist, haftet er grundsätzlich unbeschränkt. Der Kommanditist hat die im Handelsregister eingetragene Einlage an die Gesellschaft zu leisten. Vor der Erbringung der Einlage haftet er bis zur Höhe seiner Einlage unmittelbar. Sobald der Kommanditist seine Einlage erbracht hat, erlischt seine Haftung im Außenverhältnis. Bei Rückzahlung der Einlage lebt die Haftung insoweit wieder auf.

Die Haftungsfrage spielt auch im Zusammenhang mit dem Eintritt einer Person in eine bereits bestehende Kommanditgesellschaft eine wesentliche Rolle. In dem Zeitraum zwischen dem Eintritt in die Gesellschaft und der Eintragung als Kommanditist in das Handelsregister haftet der Eintretende unbeschränkt für Geschäfte

der Gesellschaft, die zwischen dem Eintritt und der Eintragung getätigt worden sind. Dieses Haftungsrisiko kann der neu Eintretende nur verhindern, wenn er vereinbart, dass sein Eintritt in die Gesellschaft erst mit Eintragung ins Handelsregister wirksam werden soll. Entsprechendes gilt grundsätzlich auch bei der Abtretung eines Kommanditanteils. Die Abtretungsmöglichkeit eines Kommanditanteils ist entweder bereits im Gesellschaftsvertrag vorgesehen oder bedarf der Zustimmung der Mitgesellschafter.

Die Wahrnehmung der Geschäftsführung obliegt dem persönlich und unbeschränkt haftenden Gesellschafter, dem Komplementär. Die Kommanditisten sind kraft Gesetzes von der Geschäftsführung ausgeschlossen. Durch den Gesellschaftsvertrag kann dem Kommanditisten jedoch die Geschäftsführungsbefugnis erteilt werden.

2.2 Kapitalgesellschaften

Anstatt einer Personenhandelsgesellschaft kommt für Energieversorgungen auch eine Kapitalgesellschaft in Betracht. Hierbei unterscheidet man im Wesentlichen die Gesellschaft mit beschränkter Haftung, die Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt) und die Aktiengesellschaft.

2.2.1 Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)

Die Gesellschaft mit beschränkter Haftung ist eine oft gewählte Rechtsform für den Betrieb eines kleineren oder mittleren Unternehmens. Die Gründung kann durch einen

oder mehrere Gesellschafter erfolgen. Der Gesellschaftsvertrag bedarf der notariellen Beurkundung. Das Stammkapital, das den Gesellschaftsgläubigern als sogenannter „Haftungsfond“ dienen soll, muss mindestens 25.000 Euro betragen. Auf das Stammkapital haben die jeweiligen Gesellschafter eine Stammeinlage zu erbringen (Zahlung von Geld oder Einbringung von Vermögensgegenständen [Sacheinlage]). Die GmbH entsteht erst mit der Eintragung im Handelsregister.

Für die Verbindlichkeiten der Gesellschaft haftet den Gläubigern der GmbH das GmbH-Vermögen. Von Sonderfällen abgesehen haften die Gesellschafter nur im Rahmen der „Vorgründungsgesellschaft“ bzw. der „Vor-GmbH“. Sobald die Entscheidung der Gesellschafter für die Gründung einer GmbH gefallen ist, besteht bis zum Abschluss des notariellen Gesellschaftsvertrages eine sogenannte „Vorgründungsgesellschaft“, die in der Regel eine GbR ist. Wird bereits in diesem Stadium ein vollkaufmännisches Handelsgewerbe betrieben, liegt eine OHG vor. Hinsichtlich der Haftung der Gesellschafter für die Verbindlichkeiten der Gesellschaft sei auf die obigen Ausführungen zur OHG verwiesen. Mit Abschluss des notariellen Gesellschaftsvertrages entsteht die sogenannte Vor-GmbH. Durch die Eintragung der Gesellschaft ins Handelsregister wandelt sich die Vor-GmbH schließlich in eine GmbH um.

Die Mitgliedschaft wird entweder durch Teilnahme an der Gründung der Gesellschaft oder durch Beitritt im Rahmen einer Kapital-

erhöhung erworben. Durch die Ausgabe von Geschäftsanteilen gegen Einlagen im Rahmen der Kapitalerhöhung kann der Gesellschaft neues Eigenkapital zugeführt werden. Die Eigenmittel der Gesellschaft erhöhen sich. Sofern die Erhöhung des Stammkapitals erfolgen soll, muss zunächst die Satzung der Gesellschaft geändert werden, da die Höhe der Stammkapitalziffer im Gesellschaftsvertrag festgelegt ist. Neben der Ausgabe weiterer Geschäftsanteile gegen Einlagen wäre eine Kapitalerhöhung auch durch die Umwandlung von in der Gesellschaft angespartem Kapital möglich.

Die Gesellschafter entscheiden über die Angelegenheiten der Gesellschaft grundsätzlich in der Gesellschafterversammlung durch Beschluss. Die Beschlussfassung erfolgt durch Stimmabgabe. Im Prinzip ist jeder Gesellschafter zur Stimmabgabe berechtigt. Sofern im Gesellschaftsvertrag nichts abweichend geregelt wird, richtet sich die Stimmkraft prinzipiell nach der Höhe der Kapitalbeteiligung. Jeder Euro eines Geschäftsanteils gewährt in der Regel eine Stimme.

Im Gesellschaftsvertrag kann festgeschrieben werden, dass eine Kündigung des Anteils und damit ein Ausscheiden von Gesellschaftern aus der Gesellschaft für einen bestimmten Zeitraum, beispielsweise für die Laufzeit der Fremdfinanzierung, ausgeschlossen ist. Davon unbenommen bleibt der Gesellschafterwechsel. In diesem Fall veräußert ein Gesellschafter seinen Gesellschafteranteil zu einem zu vereinbarenden Wert (Bewertungserfordernis) oder zu einem im Gesellschaftsvertrag festgelegten Wert.

Die Anteile an einer Gesellschaft (Geschäftsanteile) sind grundsätzlich frei veräußerlich und vererblich. Allerdings kann durch den Gesellschaftsvertrag etwas Abweichendes bestimmt werden, so dass die Abtretung der Geschäftsanteile an bestimmte Voraussetzungen geknüpft werden kann. In der Praxis wird die Anteilsabtretung nicht selten ausgeschlossen oder von der Zustimmung der übrigen Gesellschafter abhängig gemacht. Die Übertragung der Geschäftsanteile bedarf der notariellen Beurkundung.

2.2.2 Aktiengesellschaft (AG)

Die Aktiengesellschaft ist eine Kapitalgesellschaft, deren Grundkapital in Aktien zerlegt ist. Das Grundkapital der Aktiengesellschaft muss mindestens 50.000 Euro betragen. Es handelt sich um eine Gesellschaft mit eigener Rechtspersönlichkeit, so dass gegenüber den Gläubigern nur die Gesellschaft mit ihrem Vermögen haftet. Die Haftung der Aktionäre ist auf die Höhe ihrer Einlage beschränkt. Auf das übrige Vermögen der Aktionäre können die Gläubiger der Gesellschaft somit nicht zugreifen.

Eine Aktiengesellschaft kann entweder durch eine Umwandlung eines Unternehmens, das in einer anderen Rechtsform betrieben wird, oder durch eine Neugründung entstehen. Als juristische Person entsteht die Aktiengesellschaft erst mit der Eintragung im Handelsregister. Die Aktien sind in der Regel übertragbar. Jeder Aktionär ist an dem wirtschaftlichen Ergebnis der Gesellschaft beteiligt und erhält eine Dividende auf seine Aktie. Die Stellung eines Aktionärs erlangt man entweder, indem man sich an

der Gründung der Gesellschaft beteiligt, oder durch die Übernahme von Aktien im Wege der Kapitalerhöhung. Möglich wäre auch der Erwerb der Mitgliedschaft von einem Dritten. Derjenige, der seine Mitgliedschaft überträgt, verliert sie.

Für ein Bioenergiedorf kommt eine Aktiengesellschaft aufgrund der strengen Anforderungen des Aktienrechts eher nicht in Betracht.

2.2.3 Unternehmergesellschaft (UG)

In Betracht kommen könnte auch eine „Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt)“. Im Unterschied zur GmbH ist bei der Gründung einer Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt) kein Mindeststammkapital von 25.000 Euro notwendig. Das Stammkapital kann zwischen 1 Euro und 24.999 Euro liegen. Die Eintragung im Handelsregister darf anders als bei der GmbH erst angemeldet werden, wenn das Stammkapital bei der Gründung voll eingezahlt worden ist. Sacheinlagen sind nicht zulässig. Die Gesellschaft ist verpflichtet, die Bezeichnung „Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt)“ oder „UG (haftungsbeschränkt)“ zu führen. Die Abkürzung des Zusatzes „haftungsbeschränkt“ ist zum Schutze der Gläubiger nicht zulässig. Die Gesellschaft ist verpflichtet, eine gesetzliche Rücklage in Höhe von einem Viertel des Jahresüberschusses zu bilden. Die Gewinnrücklage darf nur zur Kapitalerhöhung (Umwandlung von Rücklagen in Stammkapital) genutzt werden oder zur Verlustdeckung. Diese Verpflichtung besteht so lange, bis

die Gesellschaft ein Mindeststammkapital von 25.000 Euro erreicht hat, sodann erfolgt eine Umfirmierung (keine Umwandlung).

Ein Vorteil könnte zunächst darin gesehen werden, dass die Gesellschaft in der Gründungsphase mit verhältnismäßig geringem Vermögen ausgestattet werden muss, auf das die Gläubiger der Gesellschaft zugreifen können. Die Gesellschafter haften nicht mit ihrem Privatvermögen. Sinn und Zweck der UG ist die Erleichterung von Unternehmensgründungen. Die Tatsache, dass die Unternehmergesellschaft jedoch bereits mit einem sehr geringen Stammkapital gegründet werden kann, spricht aber wohl im Ergebnis eher gegen ihre Eignung für die Verteilung von Strom und Wärme. Die Betreiber einer Vermarktungsgesellschaft werden in der Regel auf eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Lieferanten angewiesen sein. Ferner fördert das oftmals geringe Stammkapital (kleiner als 25.000 Euro) nicht die Kreditwürdigkeit gegenüber den Finanzierungsinstituten. Die Investitionen in ein örtliches Nahwärme- oder Stromnetz sind nicht zu unterschätzen. Die Betreiber müssen gegenüber den Kunden auch um Vertrauen werben.

Der Eigentümerwechsel vollzieht sich nach den gleichen Regeln wie bei der Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Die Umfirmierung einer GmbH in eine „UG (haftungsbeschränkt)“ und damit eine Herabsetzung des Kapitals ist nicht möglich.

2.2.4 Eingetragene Genossenschaft (eG)

Für die Errichtung eines Energieversorgungsunternehmens zur Vermarktung von Wärme und Strom aus erneuerbaren Energien kommt grundsätzlich auch eine eingetragene Genossenschaft in Betracht. Gegenstand des Unternehmens könnte die Versorgung der Mitglieder mit Wärme und Strom durch den Betrieb regionaler Bioenergieanlagen sein. Hierbei schließen sich mehrere Personen zusammen, um gemeinsam einen Geschäftsbetrieb zu betreiben. Die Mitglieder einer Genossenschaft sind gleichzeitig die Eigentümer und die Kunden oder aber die Lieferanten der Genossenschaft. Die Genossenschaft ist auf die wirtschaftliche Förderung ihrer Mitglieder ausgerichtet und unterstützt diese in ihrer Erwerbstätigkeit. Der Zweck der Genossenschaft liegt nicht in der Gewinnerzielung.

Das wesentliche Merkmal der Genossenschaft ist die Gleichberechtigung der Mitglieder. Für die Gründung einer Genossenschaft ist eine Mindestanzahl von drei Mitgliedern erforderlich. Die Organe einer eingetragenen Genossenschaft sind der Vorstand, der Aufsichtsrat und die Generalversammlung. Der Vorstand und der Aufsichtsrat werden durch die Generalversammlung gewählt, sie müssen Mitglieder der Genossenschaft und natürliche Personen sein. Sofern die Mitgliederanzahl von 20 Genossen nicht überschritten wird, kann durch die Satzung bestimmt werden, dass auf den Aufsichtsrat verzichtet wird. In diesem Fall nimmt grundsätzlich die Generalversammlung die Rechte und Pflichten des Aufsichtsrats wahr.

Sowohl gerichtlich als auch außergerichtlich wird die Genossenschaft durch den Vorstand vertreten. Er führt auch die Geschäfte der Genossenschaft und besteht aus mindestens zwei Personen. Der Aufsichtsrat, der mindestens aus drei Personen besteht, überwacht die Geschäftsführung des Vorstandes. Das wichtigste Organ der Genossenschaft ist jedoch die Generalversammlung, in der die Mitglieder ihre Rechte in Angelegenheiten der Genossenschaft ausüben. In der Regel werden die Beschlüsse durch einfache Stimmenmehrheit gefasst. Dabei hat jedes Mitglied eine Stimme, unabhängig von der Höhe der Einlage. Die Einlage der Mitglieder kann anstatt in der Einzahlung einer Bareinlage auch in der Form einer Sacheinlage erfolgen. Der Erwerb der Mitgliedschaft vollzieht sich in der Regel durch die Beteiligung an der Gründung. Eine Übertragung der Mitgliedschaft ist nicht möglich.

Im Unterschied zur GmbH und AG muss die Genossenschaft kein Mindestkapital aufbringen. Die Höhe der jeweiligen Beteiligung wird in der Satzung geregelt. Sofern die Mitglieder eine Änderung der Satzung vornehmen wollen, bedarf es keiner notariellen Beurkundung.

Für Verbindlichkeiten der Genossenschaft haftet den Gläubigern nur das Vermögen der Genossenschaft. Sofern keine Nachschusspflicht der Mitglieder gegenüber der Genossenschaft besteht, entfällt jede Verpflichtung der Mitglieder zur Zahlung von Nachschüssen.

Jedes Mitglied hat das Recht, die Mitgliedschaft durch Kündigung zu beenden. Die Kündigung erfolgt grundsätzlich zum Schluss eines Geschäftsjahres und mindestens drei Monate vor dessen Ablauf in schriftlicher Form. In der Satzung der Genossenschaft kann davon abweichend eine längere, höchstens fünfjährige Kündigungsfrist bestimmt werden. Die Verlängerung der Kündigungsfrist auf das gesetzlich zulässige Höchstmaß kann vor dem Hintergrund der Laufzeiten der Fremdfinanzierungsanteile eines Projektes durchaus Sinn machen. Mit seinem Ausscheiden aus der Genossenschaft erhält der Genosse grundsätzlich einen Anspruch auf Auszahlung seines Geschäftsguthabens.

Der Mitgliederwechsel vollzieht sich in der Genossenschaft schnell und einfach. Hierfür ist kein Notar notwendig, sondern lediglich eine schriftliche Beitrittserklärung. Vor Gründung einer Genossenschaft sollte aber in Erwägung gezogen werden, dass sowohl die Gründungssatzung als auch jede spätere Satzungsänderung sowie die Abschlüsse dem Genossenschaftlichen Prüfungsverband vorzulegen sind.

2.2.5 Die Sonderform – GmbH & Co. KG

Die GmbH & Co. KG ist eine Sonderform der Kommanditgesellschaft, deren persönlich haftender Gesellschafter nicht eine natürliche Person, sondern eine GmbH ist. Sie ist eine auf den Betrieb eines Handelsunternehmens ausgerichtete Gesellschaft, bei der die GmbH die Komplementärfunktion übernimmt.

Die GmbH & Co. KG haftet gegenüber ihren Gläubigern unbeschränkt mit ihrem Gesellschaftsvermögen. Innerhalb der Gesellschaft ist die Haftung der Kommanditisten beschränkt auf die im Handelsregister eingetragene Haftsumme und erlischt, sofern die Einlage geleistet und nicht wieder zurückgezahlt wurde. Die Komplementär-GmbH haftet unbeschränkt. Eine über das Gesellschaftsvermögen der GmbH hinausgehende Haftung findet nicht statt. Damit entsteht eine Personenhandelsgesellschaft ohne unmittelbare Haftung der beteiligten natürlichen Personen.

Im Innenverhältnis entsteht die GmbH & Co. KG mit dem Abschluss des Gesellschaftsvertrages (GmbH und Kommanditisten). Wirksam wird sie durch die Eintragung bei der Gesellschaften (GmbH und Kommanditgesellschaft) im Handelsregister.

Die GmbH & Co. KG hat gegenüber der GmbH den Vorteil, dass für eine Änderung des Gesellschaftsvertrages keine notarielle Beurkundung notwendig ist. Auch hinsichtlich der Gestaltung des Gesellschaftsvertrages bestehen wesentlich größere Freiräume, als es das GmbH-Recht für die GmbH zulässt.

Die Geschäftsführung der Kommanditgesellschaft obliegt der Komplementär-GmbH als persönlich haftender Gesellschafterin, sofern im Gesellschaftsvertrag nichts Anderweitiges geregelt ist. Von der Vertretung der Gesellschaft ist der Kommanditist ausgeschlossen, die GmbH & Co. KG wird nach außen von der Komplementär-GmbH ver-

treten. Die Kombination von Kommanditgesellschaft und GmbH führt zu einer Verbindung der Vorteile der Personengesellschaft mit denen der Kapitalgesellschaft, die im Wesentlichen in der Beschränkung der Haftung liegen.

Der Gesellschafterwechsel in einer KG ist sowohl durch den Austritt eines Gesellschafters und Eintritt eines neuen Gesellschafters als auch durch die Übertragung von Gesellschaftsanteilen möglich. Im Unterschied zur eingetragenen Genossenschaft kann das Kündigungsrecht für einen weitaus längeren Zeitraum ausgeschlossen werden. Dies macht vor dem Hintergrund der oftmals langfristigen Finanzierung durchaus Sinn. Für die Übertragung der Gesellschaftsanteile gelten einfachere Regelungen, als es bei einer GmbH der Fall ist (keine notarielle Beurkundung notwendig). Die GmbH & Co. KG verbindet die Möglichkeiten des verhältnismäßig einfachen Gesellschafterwechsels im Verhältnis zur eingetragenen Genossenschaft mit den Vorteilen der langfristigen Bindung der Gesellschafter aus Gründen der Finanzierung.

Sofern eine GmbH durch Eintritt in eine Kommanditgesellschaft die Komplementärstellung erwirbt, kann eine KG zur GmbH & Co. KG werden. Abschließend sei noch erwähnt, dass die Komplementärfunktion in einer Kommanditgesellschaft auch durch eine UG (haftungsbeschränkt) wahrgenommen werden könnte. Hierdurch entstünde eine „UG (haftungsbeschränkt) & Co. KG“.

2.3 Umsatzsteuerliche Beurteilung

Die Betreiberin einer Energieerzeugung und eines Versorgungsnetzes ist unabhängig von ihrer Rechtsform umsatzsteuerlich Unternehmer. Die von ihr im Inland durchgeführten Lieferungen von Gas, Wärme und Strom unterliegen dem Regelsteuersatz in Höhe von derzeit 19 Prozent. Bezüglich der Lieferungen von Gas, Wärme und Strom von der Gesellschaft an die Gesellschafter ist zu unterscheiden, ob diese Lieferungen entgeltlich, teilentgeltlich oder unentgeltlich erbracht werden.

Derzeit strittig ist die Bemessungsgrundlage für Wärmelieferungen von der Gesellschaft an ihre Gesellschafter, wenn kein Marktpreis als Bemessungsgrundlage für die Umsatzsteuer herangezogen werden kann. Nach Ansicht der Finanzverwaltung müssten die gesamten Kosten eines Blockheizkraftwerk (BHKW) als Erzeugungsanlage für die Ermittlung der Umsatzsteuerbemessungsgrundlage gleichmäßig auf die genutzten Kilowattstunden Strom und Kilowattstunden Wärme verteilt werden. Diese Auffassung wird in der Praxis stark kritisiert und die Ansicht vertreten, dass höchstens der Marktwert der Wärme Umsatzsteuerbemessungsgrundlage für die unentgeltliche Wärmelieferung sein kann. Es erscheint daher zweckmäßig, bei der Preisfindung für die Lieferung von Wärme nicht zwischen Gesellschaftern und Nichtgesellschaftern zu differenzieren.

2.4 Ertragssteuerliche Beurteilung

Während die umsatzsteuerliche Beurteilung für die in Frage kommenden Rechtsformen gemeinsam vorgenommen werden kann, sind die ertragsteuerlichen Beurteilungen für jede Rechtsform getrennt vorzunehmen.

2.4.1 GmbH & Co. KG

Die KG ist als Personengesellschaft nicht selbst einkommensteuerpflichtig, sondern ihre Gesellschafter, denen die Einkünfte der KG anteilig zugerechnet werden und die diese zu versteuern haben. Für die Bestimmung der Einkunftsart und Ermittlung der Einkünfte ist allerdings auf die Personengesellschaft selbst abzustellen. Die KG übt eine selbständige, nachhaltige Tätigkeit unter Teilnahme am allgemeinen wirtschaftlichen Verkehr aus, die über den Rahmen einer Vermögensverwaltung hinausgeht, und ist demzufolge originär gewerblich tätig. Die Gesellschafter der KG erzielen aus ihrer Beteiligung Einkünfte aus Gewerbebetrieb.

Die Einkünfte der KG aus den Strom- und Wärmelieferungen sind durch das zuständige Finanzamt einheitlich und gesondert festzustellen. Örtlich zuständig für die einheitlichen und gesonderten Feststellungen ist das Finanzamt, in dessen Bezirk sich die Geschäftsführung der Gesellschaft befindet. Im Rahmen des einheitlichen und gesonderten Feststellungsverfahrens sind Feststellungen zu treffen über die Art und Höhe der Einkünfte, die an den Einkünften beteiligten Personen und die Verteilung der Einkünfte auf die Beteiligten. Im Rahmen

der einheitlichen und gesonderten Gewinnfeststellung sind auch die sogenannten Sonderbetriebsausgaben der einzelnen Gesellschafter (z. B. individuelle Finanzierungskosten bzw. sonstige Kosten für die Gesellschaft) mit einzubeziehen. Das Betriebsstättenfinanzamt erlässt einen sogenannten Grundlagenbescheid, an den die jeweiligen Wohnsitzfinanzämter der Gesellschafter dann gebunden sind. Die im Grundlagenbescheid festgestellten Gewinne sind in die individuellen Einkommensveranlagungen der Gesellschafter zu übernehmen. Im Rahmen der Einkommensteuererklärung können keine weiteren Aufwendungen im Zusammenhang mit dem KG-Anteil mehr geltend gemacht werden.

Die Kommanditgesellschaft übt eine gewerbliche Tätigkeit aus und ist daher gewerbesteuerpflichtig. Sie ist selbst steuerpflichtig und auch Schuldnerin der Gewerbesteuer. Die gezahlte Gewerbesteuer kann auf die Einkommensteuer der Gesellschafter angerechnet werden.

Die Komplementär-GmbH ist körperschaftsteuerpflichtig. Sie ist in der Regel mit 0 Prozent am Gesellschaftsvermögen der KG und entsprechend auch nicht an ihrem Gewinn und Verlust beteiligt. Die GmbH erhält für die Führung der Geschäfte der KG, ihre Vertretung nach außen und die Übernahme der Haftung eine Aufwandsentschädigung.

Eine GmbH mit Geschäftsleitung oder Sitz im Inland ist mit ihrem Einkommen unbeschränkt körperschaftsteuerpflichtig. Die Bemessungsgrundlage für die tarifliche

Körperschaftsteuer ist das zu versteuernde Einkommen. Der Steuersatz liegt derzeit bei 15 Prozent. Eine Anrechnung beim Gesellschafter ist nicht möglich.

Die GmbH ist kraft Rechtsform Gewerbebetrieb und unterliegt somit der Gewerbesteuer. Der Gewerbeertrag wird nach den Vorschriften des Gewerbesteuergesetzes unter Berücksichtigung der einschlägigen Hinzurechnungs- und Kürzungsvorschriften ermittelt. Dabei ist als Gewinn aus Gewerbebetrieb das körperschaftsteuerliche Einkommen vor Kürzung eines etwaigen Verlustabzugsbetrags heranzuziehen. Die Gewerbesteuer ist seit 2008 nicht mehr als Betriebsausgabe abziehbar. Die Steuerbelastung liegt je nach Hebesatz der Gemeinde bei 13 bis 15 Prozent.

Bezüglich der Steuerbarkeit der Gewinnausschüttung einer GmbH ist zu differenzieren, ob die GmbH-Anteile vom Gesellschafter im Betriebs- oder Privatvermögen gehalten werden. Gesellschafter einer GmbH können sowohl natürliche Personen als auch Personen- oder Kapitalgesellschaften sein. Beteiligungen sind notwendiges Betriebsvermögen, wenn sie entscheidend der Förderung des Betriebs oder dem Absatz von Produkten des Betriebs dienen. Das ist etwa der Fall, wenn ein wesentlicher Teil der Umsätze auf der Geschäftsbeziehung zu der Kapitalgesellschaft beruht.

Werden die Anteile an der GmbH von einer Kapitalgesellschaft gehalten, ist die Gewinnausschüttung grundsätzlich steuerfrei. Es ist jedoch zu beachten, dass 5 Prozent

der Gewinnausschüttungen als nicht abzugsfähige Betriebsausgabe zu behandeln sind.

Werden die GmbH-Anteile im Betriebsvermögen einer natürlichen Person oder einer Personengesellschaft gehalten, unterliegen die Gewinnausschüttungen dem Teileinkünfteverfahren. Dies bedeutet, dass 40 Prozent der Gewinnausschüttungen steuerfrei sind, 60 Prozent hingegen steuerpflichtig. Ebenso sind lediglich 60 Prozent der im Zusammenhang mit den Gewinnausschüttungen angefallenen Betriebsausgaben abzugsfähig.

Befinden sich die GmbH-Anteile im Privatvermögen einer natürlichen Person, gehören die Gewinnausschüttungen der GmbH zu den Kapitaleinkünften. Sie unterliegen der Abgeltungssteuer in Höhe von 25 Prozent, auf Antrag kann gegebenenfalls ein individueller Steuersatz angewandt werden.

Bei Verträgen zwischen der GmbH und ihren Gesellschaftern ist zu beachten, dass Zahlungen für Leistungen der Gesellschafter bei der GmbH als Betriebsausgabe abzugsfähig sind. In Betracht kommen hier Gehaltszahlungen an den Gesellschafter-Geschäftsführer, Miet- und Pachtzahlungen sowie Zinsaufwendungen aufgrund von Darlehensverträgen. Entscheidend ist, dass die Verträge einem Fremdvergleich standhalten.

2.4.2 Genossenschaft

Die Genossenschaft ist grundsätzlich körperschaftsteuerpflichtig. Eine Steuerbefreiung ist möglich, soweit die Genossenschaft

ausschließlich Leistungen für die landwirtschaftlichen Betriebe ihrer Mitglieder erbringt.

Die Genossenschaft unterliegt der Gewerbesteuer. Die Steuerbelastung liegt je nach Hebesatz der Gemeinde bei 13 bis 15 Prozent.

An der Genossenschaft können sich private Personen sowie juristische Personen beteiligen. Die Genossenschaft ist wie die GmbH sowohl körperschaftsteuer- (15 Prozent) als auch gewerbesteuerpflichtig (ca. 13–15 Prozent). Eine Befreiung kommt nicht in Betracht.

Werden die Anteile an der Genossenschaft von einer Kapitalgesellschaft gehalten, ist die Gewinnausschüttung grundsätzlich steuerfrei. Es ist jedoch zu beachten, dass 5 Prozent der Gewinnausschüttungen als nichtabzugsfähige Betriebsausgabe zu behandeln sind.

Werden die Genossenschaftsanteile im Betriebsvermögen einer natürlichen Person oder einer Personengesellschaft gehalten, unterliegen die Gewinnausschüttungen dem Teileinkünfteverfahren. Dies bedeutet, dass 40 Prozent der Gewinnausschüttungen steuerfrei sind, 60 Prozent hingegen steuerpflichtig. Ebenso sind lediglich 60 Prozent der im Zusammenhang mit den Gewinnausschüttungen angefallenen Betriebsausgaben abzugsfähig.

Befinden sich die Genossenschaftsanteile im Privatvermögen einer natürlichen Person, gehören die Gewinnausschüttungen der Genossenschaft zu den Kapitaleinkünften. Sie unterliegen der Abgeltungssteuer in Höhe von 25 Prozent, auf Antrag kann gegebenenfalls ein individueller Steuersatz angewandt werden.

Da die Rechtsform der Genossenschaft nicht unerhebliche Jahresabschluss- und Prüfungsgebühren zur Folge hat, ist eine sorgfältige Rechtsformwahl zu treffen.

3 FÖRDERUNGSMODELLE

Die Förderung der Verwendung von Energie in der Wohnnutzung war in der Vergangenheit auf die Herstellung von Energie konzentriert. Eine zu errichtende Anlage wurde gefördert, wenn sie regenerative Energieträger verwendet. Mit dem Gebäude-Energie-Gesetz sowie den Richtlinien zur Bundesförderung für effiziente Gebäude wurde die Förderung auf die Verwender von Energie ausgedehnt. Die bisherige Energie-Einspar-Verordnung ist auf Gesetzesniveau angehoben worden. Die Förderung der Verwendung von regenerativer Energie ist somit gesetzlich geregelt. Die Umsetzung erfolgt durch die Richtlinien zur Bundesförderung für effiziente Gebäude.

Eine Bürgergemeinschaft eines Bioenergie-dorfes wird nachfolgend als Grundlage für eine Gesamtbetrachtung zur Förderung von Erzeugung und Verwendung regenerativer Energie genommen. Mit dieser Betrachtung kann das Ziel des Ersetzens von Brennstoffkosten gegen Kapitalkosten durchgängig vom Einsatz der Primärenergie bis zur Verwendung der Endenergie verfolgt werden.

Die Förderung der Stromherstellung aus KWK-Anlagen erfolgt weiterhin im Rahmen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) und zielt auf eine effektive Stromherstellung. Die Differenzierung in regenerative und fossile Energieträger ermöglicht verschiedene Nutzungskonzepte.

Im Folgenden werden die gesetzlichen Grundlagen der Förderung, soweit sie ein Bioenergie-dorf betreffen, näher beschrieben.

Hier dargestellt ist der Stand Oktober 2021. Im Verlaufe jedes Projektes können Veränderungen entstehen, die eine Überprüfung der zum Zeitpunkt der Projektrealisierung geltenden Regelungen erforderlich machen.

3.1 Gebäude-Energie-Gesetz

Das Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) ersetzt die bisherige Energie-Einspar-Verordnung (EnEV). Die Gesetzesform ist aufgrund einer Richtlinie der Europäischen Union zur Regelung der Gesamteffizienz von Gebäuden entstanden. Das Gesetz stellt Anforderungen an die Bauteile der Gebäude. Hierbei wird in neu errichtete und bestehende Gebäude sowie in Wohngebäude und Nicht-Wohngebäude unterschieden. Es bestehen eindeutig definierte Ausnahmen für Gebäude, die nicht unter das GEG fallen.

Es wird ein Maximalwert für den Jahres-Primärenergiebedarf eines **neu zu errichtenden Gebäudes** im Vergleich zu einem im Gesetz definierten Referenzgebäude gleichen Ausmaßes festgelegt. Das Gesetz regelt hierzu die Rechenverfahren, unterschiedliche Nutzungen durch die Einteilung in Zonen, die Primärenergiefaktoren, die Anrechnung des Einsatzes von erneuerbarer Energie in den Berechnungen sowie weitere

Randbedingungen zur Berechnung und deren Verfahren.

Die energetische Situation eines **Bestandsgebäudes** darf nicht verschlechtert werden. Im Weiteren sind Gebäudeeigentümer verpflichtet, einen Mindestwärmeschutz bzw. eine Dämmung der obersten Geschossdecke mit Maximalwert des Wärmedurchgangskoeffizienten einzuhalten. Hier gelten Erleichterungen für langjährig genutztes Eigentum sowie bautechnische und wirtschaftliche Grenzen.

Das Berechnungsverfahren für den Wärmedurchgangskoeffizienten ist durch DIN-Normung festgelegt, die zulässigen Verfahren sind im Gesetz definiert. Das Ergebnis dieser Rechenverfahren für das jeweilige Gebäude mit entsprechender Nutzung darf zu berechnende Grenzwerte nicht überschreiten.

Für öffentliche Gebäude gelten aufgrund der Vorbildfunktion der öffentlichen Haushalte strengere Regeln. Auch hierbei gibt es Erleichterungen aufgrund wirtschaftlicher Grenzen sowie für die Gebäude der Landesverteidigung.

Für die eingesetzte Anlagentechnik gilt ein Verschlechterungsverbot sowie das Gebot zur bestimmungsgemäßen Verwendung von energiebedarfssenkenden Einrichtungen. Die Bedienung dieser Einrichtungen ist sachgerecht vorzunehmen, Wartung und Instandhaltung sind fachkundig und regelmäßig durchzuführen. Hinsichtlich der Wärmeverteilung in Häusern ist die Regelung

der Umwälzpumpe nach Außentemperatur und Zeit seit dem 1.10.2021 verpflichtend. Umwälzpumpen größerer Gebäude (Pumpe > 25 kW) bedürfen einer sich selbständig betätigenden, bedarfsgerechten Regelung. Die Dämmung von Anlagen, die sich außerhalb beheizter Räume befinden, ist geregelt und mit einer Mindest-Dämmqualität festgelegt. Kesseltechnik auf Basis flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe mit Baujahr vor 1991 dürfen nicht mehr betrieben werden. Gleiches gilt für den Einsatz von Kesseltechnik, sofern keine Niedertemperatur- oder Brennwertkessel, nach Ablauf von 30 Betriebsjahren.

Das Gesetz regelt im Weiteren die Bedeutung, die Zusammensetzung und die erforderlichen Kompetenzen zur Ausstellung eines Energieausweises.

Das Gesetz liefert den Rahmen für mögliche finanzielle Förderung von Energietechnik unter Nutzung erneuerbarer Energien und von Energieeffizienzmaßnahmen.

Die Kontrollgremien zur Überwachung der Einhaltung der Regeln dieses Gesetzes sind benannt und durch das Gesetz befugt.

3.2 Richtlinien für die Bundesförderung für effiziente Gebäude

Mit Wirkung zum 1.1.2021 hat das Bundeswirtschaftsministerium die Förderung im Bereich Gebäudeeffizienz und erneuerbare Wärme neu geordnet. Die Richtlinien für die

„Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) sind im Laufe des Jahres 2021 wiederholt geändert bzw. konkretisiert worden. Die Bundesförderung für effiziente Gebäude gliedert sich in drei Richtlinien: für Wohngebäude, Nicht-Wohngebäude sowie Einzelmaßnahmen. In einem ersten Kapitel aller drei Richtlinien wird die Förderung der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) in ihren Grundzügen beschrieben. Die drei Richtlinien sind nach inhaltlichen Themen sortiert. Grundsätzlich zielt das Programm auf die Steigerung der Energieeffizienz, auf die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien sowie auf die Senkung der CO₂-Emissionen der sanierten Gebäude. Dieses Ziel soll mit bestimmten Maßnahmen erreicht werden, die gefördert werden. Förderfähig sind Maßnahmen

- an der Gebäudehülle,
- an der Anlagentechnik,
- an der Wärmeerzeugung.

Gefördert werden Gas-Brennwertheizung („Renewable Ready“), Gas-Hybridheizungen, Solarkollektoranlagen, Biomasseheizungen, Wärmepumpen sowie innovative Heizungstechnik. Im Weiteren Erneuerbare-Energien-Hybridheizungen und Gebäudenetze bzw. Anschluss an ein Wärmenetz sowie Maßnahmen zur Visualisierung des Ertrages erneuerbarer Energien. Ein Bonus wird beim Austausch von Ölheizungen gewährt. Weitere förderfähige Maßnahmen sind die Heizungsoptimierung, die Fachplanung und Baubegleitung.

Die Förderung erstreckt sich auf alle juristischen und natürlichen Personen.

Kommunale Gebietskörperschaften sind eingeschränkt auf den Zweck der Daseinsvorsorge. Ausgeschlossen sind hierbei Bund und Länder sowie deren Einrichtungen, politische Parteien und Antragsteller, über deren Vermögen ein Insolvenzverfahren beantragt oder eröffnet worden ist. Grundsätzlich gilt es, dass das Vorhaben auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt wird sowie das für die jeweiligen Maßnahmen nachgewiesen wird, dass diese zu einer Verbesserung des energetischen Niveaus des Gebäudes beitragen. Die Maßnahmen müssen mindestens 10 Jahre zweckentsprechend verwendet werden. Bei Eigentümerwechsel sind die entsprechenden Pflichten zu übertragen. Gleiches gilt für die Investitionen, die durch einen Contractor getätigt werden. Hier bedarf es eines Vertragsentwurfes zwischen dem Wärmedienstleister (Contractor) und dem Contractingnehmer. Contractingnehmer darf ein Eigentümer, Nutzer, Mieter oder Pächter eines Gebäudes oder Grundstücks werden.

Mit der Umsetzung der Förderrichtlinien sind das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) und die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) beauftragt. Die Fördermittel werden auf Antrag im Vorwege der Beauftragung und Investitionsdurchführung bewilligt. Planerische Leistungen dürfen dem Antrag vorweg gehen. Die Förderung kann als Investitionszuschuss (Bafa) oder als zinsgünstiges Darlehen mit Tilgungszuschuss (KfW) beantragt werden. Die Förderkredite mit Tilgungszuschuss werden empfohlen, wenn zur weiteren Finanzierung

des Projektes ein Darlehen benötigt wird. Die KfW bietet im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude Förderkredite für den Neubau, für die Sanierung von Bestandsgebäuden zum Effizienzhaus und für einzelne energetische Maßnahmen in bestehenden Gebäuden.

Die einzelnen Maßnahmen werden in ihrer Höhe unterschiedlich gefördert, wobei sich die Förderung stets nach den förderfähigen Kosten richtet. Auch Fachplanung und Baubegleitung ist dabei förderfähig.

Die Fördersätze sind im Folgenden im Einzelnen ausgewiesen. Inhaltlich sind die Einzelmaßnahmen unterschiedlich beschrieben. Die Richtlinien der Bundesförderung für effiziente Gebäude stellen an die jeweiligen Maßnahmen technische Mindestanforderungen:

- **Maßnahmen an der Gebäudehülle:** Hier wird differenziert in Maßnahmen zur Gebäudehülle selbst, zur Sanierung von Fenstern und Türen sowie zu Vorhangfassaden. Es sind für einzelne Bauteilgruppen unterschiedliche Anforderungen benannt. Wesentliche Anforderung ist der zulässige Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten, also ein Höchstwert des U-Wertes in Watt pro Quadratmeter und Kelvin bzw. bei Dämmmaterial eine maximale Wärmeleitfähigkeit in der Einheit Watt pro Meter. Im Weiteren wird in den Gebäuden differenziert in Zonen von Temperaturen größer 19°C (Büro- und Wohnzwecke) und in den Temperaturbereich von 12–19°C (gewerbliche Arbeitszwecke). Für die jeweiligen Bau-

teilgruppen Außenwand, Fenster, Türen, Dachflächenfenster, Außentüren und Vorhangfassaden sowie Tore bei Nichtwohngebäuden sind einzelne Wärmedurchgangskoeffizienten benannt. Hinsichtlich der Außenwand ist weiter differenziert worden in

- die Wärmeleitfähigkeit der Außenwand,
- die Einblas- bzw. Kerndämmung beim bestehendem, zweischaligen Mauerwerk
- die Einblas- bzw. Kerndämmung bei Denkmälern, die Außenwände mit Sichtfachwerk.

Weitere Werte sind genannt worden für die Ertüchtigung von Fenstern, Balkon- und Terrassentüren, von Dachflächenfenstern, Glasdächern. Im Weiteren sind Werte genannt für Wärmedurchgangskoeffizienten bei Wärmedämmung gegen Erdreich, Decken, gegen unbeheizte Räume oder Kellerdecken, Geschossdecken gegen Außenluft von unten. Bodenflächen gegen Erdreich, und letztendlich einen neuen Fußbodenaufbau bei bestehenden Bodenflächen gegen Erdreich. Neben der Dämmung von Gebäudehüllen wird auch der sommerliche Wärmeschutz durch Ersatz oder erstmaligen Einbau von Sonnenschutzeinrichtungen mit optimaler Tageslichtversorgung gefördert.

- Weitere förderfähige Maßnahmen sind Einbau, Austausch oder Optimierung von **Anlagentechnik außerhalb der eigentlichen Heizung**. Hier ist ausdrücklich die Installation oder Erneuerung von Lüftungsanlagen für Wohngebäude genannt. Es gelten bestimmte Systeme wie

auch bestimmte Leistungsgrade für Lüftungsanlagen. Bei Nichtwohngebäuden werden drehzahlgeregelte Ventilatoren, Frequenzumformer zur stufenlosen Regulierung, Wärmerückgewinnungsanlagen sowie Luftleitungen gefördert.

- Neben diesen technischen Maßnahmen wird auch der **Einbau digitaler Systeme zur Betriebs- und Verbrauchsoptimierung** bzw. zur Verbesserung der Netzdienlichkeit der technischen Anlagen des Gebäudes gefördert. Hierbei geht es um elektronische Systeme zur Verbesserung der Energieeffizienz sowie um Maßnahmen wie Einbau von Smart Metering*, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, um Systeme zur Erfassung und Auswertung von Energieflüssen und Verbräuchen, elektronische Systeme zur Betriebsoptimierung, elektronische Heizkörperthermostate, Systemtechnik für elektronische Systeme, Schalttechnik, Elektroarbeiten und echte Energiemanagementsysteme.
- Bei den Nichtwohngebäuden ist der Einbau von **Mess-, Steuer- und Regelungstechnik** ebenfalls förderfähig. Hier wird keine ausdrückliche Liste genannt, es geht um bedarfsabhängige Regelung von Lüftungs- und Klimaanlagen, Tageslicht- und präferenzabhängige Regelung von Beleuchtung, die bedarfsabhängige Steuerung von Heizungssystemen und Komponenten zur Realisierung eines technischen Energiemanagementsystems mit dem Ziel der Energieeinsparung durch effiziente Betriebsweise.

- Bei Nichtwohngebäuden ist **Kältetechnik** zur Raumkühlung förderfähig als wärmegetriebene Kälteanlage oder Kompressionskälteanlage mit Leistungsregelung unter Einhaltung von Anforderungen an die Raumkühlungsjahresnutzungsgrade. Auch effiziente Beleuchtungssysteme sind förderfähig, sofern bestimmte Kennwerte eingehalten werden.
- Die Förderung von **Anlagen zur Wärmeerzeugung** ist differenziert in Wärmeerzeuger, Anlagen zur Heizungsunterstützung und Anschlüsse an Gebäude-/Wärmenetze. Für Wärmeerzeuger wie u. a. Biomasseanlagen, Solarthermieanlagen und Wärmepumpen sind umfangreiche technische Mindestanforderungen einzuhalten. Grundsätzlich sind nationale bzw. europäische Bestimmungen sowie allgemein anerkannte Regeln der Technik zu berücksichtigen. An förderfähige Biomasseanlagen werden allerdings hinsichtlich z. B. Effizienz (Wirkungsgrad bzw. Raumheizungsnutzungsgrad) und Staubemissionen strengere Anforderungen gestellt, als sie in der Kleinf Feuerungsanlagenverordnung (bzw. Ökodesign-Richtlinie) festgelegt sind. Die korrekte Auslegung einer Heizungsanlage soll zur Vermeidung von Über- oder Unterdimensionierung anhand der Heizlastermittlung nach DIN EN 12831 erfolgen. Alternativ ist eine überschlägige Heizlastermittlung gemäß DIN EN 12831, z. B. im Hüllflächenverfahren, zulässig.

* *Smart Metering bezeichnet das computergestützte Messen, Ermitteln und Steuern von Energieerzeugung und -verbrauch mit Hilfe intelligenter, vernetzter Stromzähler und Steuerungseinrichtungen.*

Ein Energieverbrauch sowie erzeugte Wärmemengen von förderfähigen Wärmeerzeugern müssen messtechnisch erfasst werden. Die förderfähigen Systeme müssen nach dem 1.1.2023 mit einer Energieverbrauchs- und -effizienzanzeige ausgestattet sein. Hiervon ausgenommen sind die förderfähigen Biomasseheizungen, die lediglich erzeugte Mengen messen müssen. Vorgeschrieben ist der hydraulische Abgleich nach Verfahren A oder B sowie eine Anpassung der Heizkurve an das Gebäude.

Förderfähige technische Einrichtungen zur Heizung

Gasbrennwertheizungen werden gefördert als „Renewable Ready“; Dieses beinhaltet die Einhaltung technischer Mindestanforderungen, wie beispielsweise einer jahreszeitbedingten Raumheizungsenergieeffizienz sowie einer hybridfähigen Steuerungs- und Regelungstechnik, um künftig erneuerbare Anteile ergänzen zu können. Es ist ein Konzept für die geplante Auslegung einzureichen, zur künftigen Nutzung eines Mindestanteils erneuerbarer Energien. In einem Wohngebäude muss mindestens ein Speicher installiert werden, der zur Einbindung eines Anteils erneuerbarer Energien dienen soll. Die Einhaltung der Anforderung ist durch Konzeptbeschreibung auch für die geplante Anbindung und Auslegung der Maßnahme zu dokumentieren und durch den Fachunternehmer zu bestätigen.

Gashybridheizungen, d. h. Gasbrennwerttechnik mit einer oder mehreren Technologiekomponenten zur thermischen Nutzung von erneuerbaren Energien werden geför-

dert. Auch hier gilt ein jahreszeitbedingter Raumheizungsenergieeffizienzgrad. Die Anlage ist so zu realisieren, dass die erneuerbaren Energien im oder in der Nähe des Gebäudes erzeugt werden und zum überwiegenden Zwecke der Raumwärme genutzt werden. Die verschiedenen Wärmeerzeuger müssen über eine gemeinsame Steuerungs- und Regelungstechnik verfügen, so dass ein effizienter Anlagenbetrieb gewährleistet ist. Hier sind insbesondere Biomasse-, Wärmepumpen- und Solarthermieanlagen genannt. Die Gebäudeheizlast ist bevorzugt nach DIN EN 12831 zu ermitteln. Alternativ ist auch die überschlägige Heizlastermittlung auf Basis z. B. des Hüllflächenverfahrens zulässig.

Solarkollektoranlagen werden gefördert, sofern sie überwiegend, d. h. mit mehr als 50 Prozent der erzeugten Wärme, einer thermischen Nutzung mit folgenden Zwecken dienen:

- Warmwasserbereitung,
- Raumheizung,
- kombinierte Warmwasserbereitung und Raumheizung,
- solare Kälterzeugung bzw.
- Zuführung von Wärme oder Kälte in ein Wärme- oder Kältenetz im Sinne des Wärme-/Gebäudenetzes.

Die Anlagen sind so zu realisieren, dass deren Energieerzeugung überwiegend zu Zwecken der Raumwärme in Gebäuden, in der Nähe oder an diesen Gebäuden erzeugt wird. Für Solarthermieanlagen sind technische Mindestanforderungen zu erfüllen. Für große Solarthermieanlagen kann anstelle

der Basisförderung eine ertragsabhängige Förderung gewählt werden. Für eine Solar-kollektoranlage bedarf es als Nachweis einer Bestätigung des Fachunternehmens zur Durchführung des hydraulischen Abgleichs, der Fachunternehmerklärung, der vorhabenbezogenen Rechnungen und Nachweise über die Zahlungen sowie einer Aufstellung über die förderfähigen Maßnahmen und Kosten. Das Solar-Keymark-Zertifikat und der zugrunde liegende Prüfbericht, ein Herstellernachweis zu den produktspezifischen Kenndaten und Geräteeigenschaften sind ebenfalls beizufügen.

Biomasseheizungen: Hier findet eine Förderung von Anlagen zur Verbrennung von fester Biomasse im Sinne der Kleinf Feuerungsanlagenverordnung (1. BImSchV) Anwendung. Förderfähig sind Anlagen, die erneuerbare Energie in Gebäuden oder in unmittelbarer Nähe zum versorgten Gebäude erzeugen. Der überwiegende Anteil der Wärme muss zur Warmwasserbereitung, Raumbeheizung, kombinierten Warmwasser- und Raumbeheizung oder zur Zuführung in ein Wärmenetz verwendet werden. Als Techniken sind genannt: Kessel zur Verbrennung von Biomassepellets und Hackgut, Pelletöfen mit Wassertasche, besonders emissionsarme Scheitholzvergaserkessel, Kombinationskessel zur Verbrennung von Biomassepellets, Hackgut und Scheitholz. Für die jeweiligen Anlagentechniken sind technische Anforderungen benannt. Insbesondere geht es hier um die Form der Beschickung, eine Leistungs- und Feuerungsregelung sowie automatische Zündung, ein Mindestspeichervolumen in

Abhängigkeit der Nennwärmeleistung sowie mögliche Nachweise zu einer Anlagenprüfung. Ausdrücklich nicht gefördert werden luftgeführte Pelletöfen, handbeschickte Einzelöfen, Anlagen zur überwiegenden Verfeuerung von Abfallstoffen, Biomasseanlagen, die unter Naturzugsbedingungen betrieben werden, sowie Anlagen die zur Beseitigung von Abfällen dienen. Auch Biomasseheizungen müssen einen jahreszeitbedingten Raumheizungs-nutzungsgrad nachweisen gemäß der Ökodesign-Richtlinie förderfähiger Biomasseanlagen. Dieser Wert ist mit 87 Prozent geringer als der Wert von Gasheizungen mit 92 Prozent bzw. 96 Prozent. Es sind Anforderungen an Emissionen von Biomasseanlagen festgelegt und es wird einen Innovationsbonus für Anlagen mit besonders geringen Feinstaubemissionen gewährt. Die Nachweise sind durch Bestätigung des Fachunternehmens über die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, die Fachunternehmerklärung, vorhabenbezogene Rechnungen und Zahlungsnachweise mit Aufstellung der Investitionsmaßnahmen und -kosten, einen Prüfbericht bzw. ein Zertifikat für den eingesetzten Kessel sowie die Herstellernachweise zu den Produktkenndaten und Geräteeigenschaften zu führen.

Wärmepumpen: Förderfähig sind Wärmepumpen, die erneuerbaren Energien im oder in unmittelbarer Nähe zum versorgten Gebäude verwenden. Eine Förderung wird bei Einhaltung technischer Mindestanforderungen gewährt:

- unabhängige Zertifizierung und Prüfung der Anlage

- **Energieeffizienz:** Die jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz gemäß Ökodesign-Richtlinie muss fest vorgegebene Werte einhalten. Ab dem 1.1.2023 in Betrieb genommene Anlagen müssen aus Gründen der Netzdienlichkeit über Schnittstellen verfügen, über die sie automatisch netzdienlich aktiviert und betrieben werden können. Zur Qualitätssicherung müssen Erdwärmesondenbohrungen nach technischen Regeln erfolgen und die Firma entsprechend zertifiziert sein. Die Bohrungen müssen über eine verschuldensunabhängige Versicherung abgesichert sein. Die Nachweisführung für die Einhaltung der Förderanforderungen ist durch eine Bestätigung des Fachunternehmens über die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, die Fachunternehmererklärung, vorhabenbezogene Rechnungen und Zahlungsnachweise mit Aufstellung der förderfähigen Investitionsmaßnahmen und -kosten, die Vorlage des Zertifikats zur Qualitätssicherung und des o.g. Versicherungsscheines und die Zahlungsnachweise zu erbringen. Vorzulegen sind Prüfbericht bzw. Zertifikat über den Nutzungsgrad, der Herstellernachweis zur Netzdienlichkeit sowie zu produktspezifischen Kenndaten und Geräteeigenschaften.

Innovative Heiztechnik auf Basis erneuerbarer Energien: Förderfähig sind innovative, effiziente Heizanlagen, die auf der Nutzung von erneuerbaren Energien basieren und mit einem Anteil von mindestens 80 Prozent der Heizlast in die Wärmezeugung einbinden. Zur Berechnung der Gebäudeheizlast ist bevorzugt die DIN EN 12831 anzuwenden, alternativ das Hüllflächenverfahren.

Gebäudenetze und Anschluss an ein Wärme- oder Gebäudenetz: Gefördert wird der Anschluss an ein Gebäudenetz (nichtöffentliches Wärmenetz) zur ausschließlichen Eigenversorgung von mindestens zwei Gebäuden auf einem Grundstück oder mehreren Grundstücken eines Eigentümers, sofern die Wärmezeugung mit der das Gebäude Netz gespeist wird zu mindestens 25 Prozent aus erneuerbaren Energien stammt und kein Öl als Brennstoff eingesetzt wird. Auch der Anschluss an ein öffentliches Wärmenetz, dass zu mindestens 25 Prozent aus erneuerbaren Energien versorgt wird, ist förderfähig. Zum Nachweis ist die Bilanzierung des Anteils erneuerbarer Energien erforderlich, die Bestätigung des Fachunternehmens, die Fachunternehmererklärung, vorhabenbezogene Rechnungen und Zahlungsnachweise mit Aufstellung der förderfähigen Investitionsmaßnahmen und -kosten.

Heizungsoptimierung: Gefördert werden Maßnahmen zur Optimierung des Heizungsverteilsystems in Bestandsgebäuden, mit denen die Energieeffizienz des Systems erhöht wird. Förderfähig sind Maßnahmen bei Heizungen, die älter als 2 Jahre sind und ab einer Bagatellgrenze von 300 Euro. Förderfähige Maßnahmen im Einzelnen sind u. a. der Austausch von Heizkörpern und der Austausch oder Einbau von Flächenheizsystemen mit dem Ziel der Systemtemperaturreduzierung, der Einbau voreinstellbarer Heizkörperthermostatventile zur Heizkörperregelung und der Einbau von Raumtemperaturregelungen sowie die Ausrüstung eines Niedertemperaturheizkessels zu einem Brennwertkessel durch zusätzlichen

Wärmetauscher, einschließlich notwendiger Schornsteinanpassungen. Im Bereich der Wärmeverteilung werden technische Maßnahmen zur Volumenstromregelung, z. B. Einbau von Strangregulierventilen, Differenzdruckreglern, Volumenstromreglern, gefördert, der hydraulische Umbau der Wärmeverteilung/des Rohrleitungssystems zur Optimierung der Wasserumlaufmengen bzw. zur Systemtemperaturreduzierung, der Umbau von Ein- in Zweirohrsysteme sowie die Erweiterung und Sanierung von Gebäudenetzen. Förderfähig sind Leitungen und Armaturen sowie die Durchführung des hydraulischen Abgleichs. Förderfähig sind auch hocheffiziente Heizungs- bzw. Trinkwasserzirkulationspumpen sowie wärmeisolierende und schallreduzierende Maßnahmen zur Dämmung der Verteilleitungen. Wärmespeicher sind förderfähig, sofern sie Anforderungen an die Energieeffizienz erfüllen. Gefördert werden auch elektronisch geregelte Durchlauferhitzer sowie Maßnahmen zur Erhaltung der Funktionalität, Effizienz und Lebensdauer von Heizungsanlagen (z. B. Schwerkraftfilter, Schlammabscheider, Magnetitabscheider, Entgasungsgeräte).

Fachplanung und Baubegleitung: Gefördert werden energetische Fachplanungs- und Baubegleitungsleistungen im Zusammenhang mit der Umsetzung der zuvor genannten Maßnahmen, die durch einen Fachplaner/Experten der Energieeffizienz-Experten-Liste (www.energie-effizienz-experten.de) bzw. einen von ihm beauftragten Dritten erbracht werden.

Die Einhaltung der im Anhang der Richtlinie genannten technischen Mindestanforderungen ist für alle Maßnahmen bzw. Bauprodukte einzeln nachzuweisen. Für die förderfähigen Leistungen und Bauprodukte sind Herstellernachweise und Fachunternehmererklärungen zu erbringen, die die Konformität der Leistungen und Bauprodukteigenschaften mit den Anforderungen der Förderrichtlinie bestätigen. Es sind vorhabenbezogene Rechnungen und Leistungsnachweise für Zahlungen mit der Aufstellung förderfähiger Kosten und Maßnahmen vorzulegen.

3.3 Erneuerbare-Energien-Gesetz

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gibt den Rechtsrahmen für die Stromvergütung bei Anlagen vor, die Energie aus erneuerbaren Quellen erzeugen. Für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland hat das EEG große Bedeutung und wurde als Reaktion auf die Marktentwicklung in regelmäßigen Abständen novelliert. Die EEG-Novellen haben im Verlaufe von 17 Jahren zu einer erheblichen Ausweitung an Paragraphen und deren Sortierung in Teile, Abschnitte und Unterabschnitte geführt.

In der derzeit geltenden Fassung des EEG 2021 vom 21.12.2020 finden sich 7 Teile:

- **Teil 1** zu allgemeinen Bestimmungen wie Grundsätzen, Zweck und Ziel des Gesetzes, Begriffsbestimmungen, Ausbaupfad, Strommengenpfad, Verhältnis von In- und Ausland sowie zum gesetzlichen Schuldverhältnis

- **Teil 2** zu den übergeordneten Regelungen zu Anschluss, Abnahme, Übertragung und Verteilung: In 3 Abschnitten werden die allgemeinen Bestimmungen zu technischen Themen, zu Kapazitätserweiterung und Einspeisemanagement sowie zu Kosten des Netzanschlusses, den Kapazitätserweiterungen und zu vertraglichen Vereinbarungen behandelt.
- **Teil 3** zu den Regelungen der Marktprämie und der Einspeisevergütung ist in 5 Abschnitte untergliedert. Teil 3 stellt den für Anlagenbetreiber wesentlichen Teil des Gesetzes mit den Regelungen zur Vergütung dar. Die Abschnitte sind wie folgt gegliedert:
 - 1. Abschnitt: allgemeine Bestimmungen zu den Arten des Zahlungsanspruchs, wie Marktprämie, Einspeisevergütung und Mieterstromzuschlag, sowie zu Bestimmungen zur Direktvermarktung von erneuerbarem Strom, einschließlich der Regelungen für die Zuordnung zu Veräußerungsformen und den Wechsel der Veräußerungsform
 - 2. Abschnitt: allgemeine Bestimmungen zur Zahlung, zur wettbewerblichen Ermittlung der Marktprämie, zur Höhe der Zahlung, zu besonderen Bestimmungen zur Marktprämie, zur Einspeisevergütung ausgeförderter Anlagen und zum Mieterstromzuschlag, zur anteiligen Zahlung und für Zahlungsansprüche bei mehreren Anlagen, zu Beginn, Dauer und Beendigung des Zahlungsanspruchs und zur Eigenversorgung
 - 3. Abschnitt: Dieser Abschnitt regelt in 7 Unterabschnitten die Ausschreibungsverfahren. Der Unterabschnitt 1 liefert die formalen Regelungen zu den Ausschreibungsverfahren wie Volumen, Termine, Bekanntmachung und Bekanntgabe sowie anzulegender Wert, Gebotsanforderung, Verfahren, Sicherheiten, Zuschlagsmethode und Ausschlüsse. Im 2. Unterabschnitt wird die Ausschreibung für Windenergieanlagen an Land geregelt. Die Unterabschnitte 3 und 4 regeln die Ausschreibung für Solaranlagen. Der 5. Unterabschnitt regelt die Ausschreibungen für Biomasseanlagen, der 6. Unterabschnitt die Ausschreibungen für Biomethananlagen. Im 7. Unterabschnitt sind Innovationsausschreibungen geregelt.
 - 4. Abschnitt: Hier werden die anzulegenden Werte für die jeweiligen Energieträger definiert. Ergänzend sind Regelungen zur Vergütung der Flexibilität von Anlagen in der marktgerechten Stromerzeugung festgelegt.
 - 5. Abschnitt: Dieser Abschnitt regelt die Strafen bei fehlender Nachweissführung zu den Anforderungen des EEG.
- **Teil 4** regelt den Ausgleichsmechanismus für Belastungen im Strommarkt. Im 1. von 3 Abschnitten werden bundesweite Ausgleichsregeln definiert. Hierunter fallen die Abrechnungen zwischen stromaufnehmenden Netzbetreibern und Übertragungsnetzbetreibern, Optionen zur Veränderung der EEG-Umlage unter den jeweils definierten Rahmenbedin-

gungen sowie Regelungen zur Messung und Schätzung. Der 2. Abschnitt enthält Regelungen für u.a. stromkostenintensive Unternehmen sowie zu Mitwirkungs- und Auskunftspflichten sowie Mitteilungspflichten der Behörden der Zollverwaltung. Der 3. Abschnitt enthält Regelungen für die Herstellung von „grünem“ Wasserstoff.

- **Teil 5** befasst sich mit den Mitteilungspflichten der Marktteilnehmer in den jeweiligen Marktstufen (Anlagenbetreiber, Netz- bzw. Übertragungsnetzbetreiber etc.) sowie mit der Stromkennzeichnung und Nachweisführung bei der Vermarktung (Herkunftsnachweise, Regionalnachweise).
- **Teil 6:** Hier werden Regelungen zum Rechtsschutz und für die behördlichen Verfahren festgelegt.
- **Teil 7** enthält zahlreiche Verordnungsermächtigungen, u.a. zu Ausschreibungen für Biomasse, zur Anschlussförderung von Güllekleinanlagen, zur Stromerzeugung aus Biomasse und zu Nachhaltigkeitsanforderungen für Biomasse, so dass die Bundesregierung bzw. das Wirtschaftsministerium hierzu durch Verordnungen weitere Regelungen vornehmen kann. Zudem ist die Berichterstattung an den Gesetzgeber geregelt. Weiterhin enthält es Übergangsbestimmungen für Anlagen, die unter früheren EEG-Novellen in Betrieb gegangen sind.

Für ein Bioenergie-dorf sind im 3. Teil „Zahlung von Marktprämie und Einspeisevergütung“ die Regelungen der Abschnitte 1 und 2 sowie der Unterabschnitte 5 und 6 des

Abschnitts 3 von wesentlicher Bedeutung. Die folgenden Absätze beschreiben diese Inhalte, da sie für die Projektentwicklung mit Energieerzeugungsanlagen aus Kraft-Wärme-Kopplung von wesentlicher Bedeutung sind. Die weiteren Gesetzesinhalte sollen hier nicht weiter betrachtet werden, da sie inhaltlich nur bedingt von Bedeutung sind und deren Anwendung erst mit Hilfe einer Rechtsberatung umfassend zum Tragen kommen kann. Es ist dem Leser daher angeraten, weitergehende rechtliche Aspekte mit Hilfe einer Rechtsberatung zu klären.

Der 1. Abschnitt „Arten des Zahlungsanspruchs“ umfasst die §§ 19–21c, hier werden die verschiedenen Arten der Vergütung von Strom definiert: Marktprämie, Einspeisevergütung und Mieterstromzuschlag. Die Marktprämie wird für Strom gewährt, der über einen Direktvermarkter in das Netz zur öffentlichen Versorgung eingespeist wird. Der Direktvermarkter übernimmt hierbei – anstelle des Stromerzeugers – die Rolle des Maklers und des Organistors von zeitlicher Einordnung in die Fahrpläne des Strommarktes sowie die Kennzeichnung, die Bilanzierung und das Berichtswesen. Alternativ kann der Stromerzeuger den Strom einem Netzbetreiber auch direkt zur Verfügung stellen und für den ins Netz eingespeisten Strom die Einspeisevergütung beanspruchen. Ein Anspruch auf Zahlung des Mieterstromzuschlags besteht nur für Strom aus Solaranlagen an Wohngebäuden mit einer installierten Leistung von insgesamt bis zu 100 Kilowatt und nur, soweit er vom Anlagenbetreiber oder einem Dritten an einen Letztverbraucher im selben Gebäude/Quar-

tier – ohne Durchleitung durch ein Netz – geliefert und dort verbraucht worden ist. Die Vermarktungsform kann kalendermonatlich gewechselt werden, jeweils zum 1. eines jeden Kalendermonats mit einer Frist eines weiteren Kalendermonats. Mit dem Wechsel kann ein Betreiber seine Strommengen auch anteilig auf die Vermarktungsformen aufteilen.

Der 2. Abschnitt „Allgemeine Bestimmungen zur Zahlung“ regelt u. a. das Verfahren zur Ermittlung des anzulegenden Werts der Marktprämie. Dieser wird in technologiebezogenen Ausschreibungen durch die Bundesnetzagentur ermittelt. Für die technologiebezogenen Anwendungsbereiche sind jeweils Sonderregelungen für kleine Anlagen ausgeführt. Im Biomassebereich bedeutet dies eine Beschränkung auf Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung in der zum Zeitpunkt der Ausschreibung geltenden Fassung. Sonderregelungen gibt es für neu errichtete Biomasseanlagen kleiner 150 kW und für bestehende Biomasseanlagen nach § 39g. Es werden keine Gebote für diese Anlagen im Zuschlagsverfahren der Ausschreibung berücksichtigt.

Grundsätzlich werden Marktprämien-Zahlungen auf der Basis des anzulegenden Werts berechnet und geleistet. Die gesetzliche Umsatzsteuer ist im anzulegenden Wert nicht enthalten. Die Zahlung verringert sich nach folgenden Maßgaben:

- Überschreitung der Höchstbemessungsleistung (§ 39i Absatz 2 Satz 1): Anteil der in einem Kalenderjahr erzeugten Strommenge aus Biogas oberhalb der

Höchstbemessungsleistung auf Null bzw. den Marktwert

- bei negativen Preisen auf dem Spotmarkt für die Dauer von mehr als vier Stunden auf Null
- bei fehlender Nachweisführung auf den Marktwert sowie auf Null bei Pflichtverstößen
- bei Inanspruchnahme der Einspeisevergütung um 0,2 ct je kWh des anzulegenden Wertes
- bei gesetzlicher Bestimmung eines Regionalnachweises um 0,1 ct je kWh
- bei Inanspruchnahme der Stromsteuerbefreiung nach Stromsteuergesetz um die Höhe der Stromsteuerbefreiung

Der Marktwert bestimmt sich für Strom aus Biomasse aus dem anzulegenden Wert gemäß § 39i EEG abzüglich des Monatsmarktwertes des Spotmarktes. Weitere Regelungen zur Minderung des Zahlungsanspruchs aus einer Vergütung auf der Basis einer Ausschreibung bei der Eigennutzung erzeugten Stroms, zu Beginn, Dauer und Beendigung des Anspruchs sind im Weiteren in den beiden ersten Abschnitten geregelt. Die Dauer beträgt 20 Jahre.

Der 3. Abschnitt „Ausschreibungen“ regelt u. a. Ausschreibungsvolumen und Ausschreibungstermine für Strom aus den verschiedenen erneuerbaren Energien und für innovative Anlagenkonzepte sowie das Ausschreibungs- und Zulassungsverfahren. Regelungen für Biomasseanlagen sind in den Unterabschnitten 5 und 6, entsprechend der §§ 39–39m, zu finden. Hier werden die Regelungen für die Abgabe von

Geboten bei Ausschreibungen festgelegt. Demnach darf eine Anlage nicht in Dauerbetrieb gegangen sein, muss aber bereits nach Bundes-Immissionsschutzgesetz bzw. den Regelungen des Baurechts genehmigt und im Marktstammdatenregister (MaStR) gemeldet sein. Die Aktenzeichen der Baugenehmigung und der MaStR-Anmeldung werden für die Gebotsabgabe benötigt. Im Weiteren sind Eigenerklärungen des Betreibers abzugeben über die Inhaberschaft oder Verfügbarkeit der Genehmigung und darüber, dass keine Zuschläge aus Beteiligung an vorherigen Ausschreibungen vorliegen. Der Anlagenbetreiber hat für Biomasseanlagen gemäß § 44c (3) nachzuweisen, dass für die Anlage keine kosteneffiziente Möglichkeit zur Nutzung als hocheffiziente KWK-Anlage besteht. Hingegen besteht für Strom aus Biogas ein Zahlungsanspruch nach § 19 (1) nur dann, wenn es sich um eine hocheffiziente KWK-Anlage handelt.

Für die Teilnahme an einer Ausschreibung ist vorab eine Sicherheitsleistung in Höhe von 60,00 Euro je kW installierter Leistung zu hinterlegen. Der zulässige Gebotshöchstwert ist für die erste Ausschreibung 2021 für Neuanlagen mit 16,4 ct je kWh, für Bestandsanlagen mit 18,4 ct je kWh festgelegt. Dieser Höchstwert verringert sich bei künftigen Ausschreibungen um 1 Prozent je Jahr, bei Rundung auf zwei Nachkommastellen.

Das Ausschreibungs- und Zuschlagsverfahren wird von der Bundesnetzagentur durchgeführt. Sofern die Gebotsmenge aller eingereichten Gebote unterhalb der

ausgeschriebenen Menge verbleibt, werden die Gebote in Neu- und Bestandsanlagen geteilt. Die jeweiligen Gebotsmengen werden in aufsteigender Reihenfolge des Gebotswertes sortiert. Bis zum Erreichen von 80 Prozent der eingereichten Gebotsmenge werden die jeweiligen Gebote zugeschlagen. Ab 2022 werden die Gebote, sofern die ausgeschriebene Gebotsmenge durch die eingereichte Gebotsmenge überschritten wird, in Gebote aus der Südregion (Festlegung in EEG 2021, Anlage 5 [zu § 3 Nummer 43c]) und andere Regionen aufgeteilt. Aus diesen Geboten erhalten so viele Gebote aus der Südregion einen Zuschlag, bis 50 Prozent der ausgeschriebenen Gebotsmenge erfüllt sind. Aus den verbleibenden Geboten wird erneut die Sortierung nach Gebotshöhe vorgenommen und Gebote erhalten einen Zuschlag im Umfang ihres Gebots, bis die weiteren 50 Prozent des Ausschreibungsvolumens erstmals durch den Zuschlag zu einem Gebot erreicht oder überschritten sind (Zuschlagsgrenze). Der Zuschlag beginnt dabei stets mit dem jeweils günstigsten Gebot. Bei Unterschreitung der Ausschreibungsmenge werden im Zuschlagsverfahren zunächst so viele Gebote aus der Südregion bezuschlagt, bis 20 Prozent der Ausschreibungsmenge erreicht sind. Anschließend werden aus den verbleibenden Geboten so viele bezuschlagt, bis 40 Prozent der Ausschreibungsmenge erreicht oder erstmalig überschritten sind. Verbleibende Gebote werden dann in solche für Neuanlagen und für Bestandsanlagen separiert. Nun werden Gebote für Bestandsanlagen bezuschlagt, bis weitere 20 Prozent des

ausgeschriebenen Ausschreibungsvolumen erreicht sind. Danach werden alle übrig gebliebenen Gebote sortiert und bezuschlagt, bis die verbleibenden 40 Prozent Ausschreibungsvolumen ausgeschöpft sind.

Erteilte Zuschläge können nicht auf andere Anlagen übertragen werden. Ein Gebot, welches nach Ablauf von 36 Monaten nicht in Anspruch genommen wurde, erlischt. Eine Fristverlängerung ist auf Antrag aus Genehmigungsgründen machbar. Eine Bestandsanlage, welcher ein Gebot zugeschlagen wurde, bestimmt den Zeitpunkt des Wechsels von bisheriger EEG-Vergütung zur Vergütung entsprechend des Gebotes. Dieser Wechsel kann frühestens drei Monate und spätestens 36 Monate nach Zuschlagerteilung erfolgen. Andernfalls wechselt die Anlage nach Ablauf von 36 Monaten automatisch. Eine Bestandsanlage gilt dann als neu in Betrieb genommen und hat einen Zahlungsanspruch für die Laufzeit von 10 Jahren. Der Höchstwert für Strom aus Biomasse beläuft sich dabei auf 18,4 ct je kWh. Die Biogaserzeugung hat die Regelungen der in der Fassung Biomasseverordnung in der zum Ausschreibungstermin geltenden Fassung einzuhalten. Im Weiteren gilt für die Biogaserzeugung ein Masseanteil von maximal 40 Prozent für Mais.

Für Biomethananlagen gelten vergleichbare Zuschlagsverfahren. Es gilt ein Höchstwert von 19,0 ct je kWh. Auch hier zielt das Zuschlagsverfahren darauf ab, Biomethananlagen vorrangig in der Südregion zu bezuschlagen.

Betreiber von Biomethananlagen haben ein Einsatzstoff-Tagebuch zu führen und Anforderungen an die Zusammensetzung bzw. Masseanteile zulässiger Substrate zu erfüllen.

3.4 Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz

Im Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz – KWKG 2020) wird der Rechtsrahmen für die Abnahme von KWK-Strom aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen festgelegt. Hier von ausdrücklich ausgegrenzt sind Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die unter das Erneuerbare-Energien-Gesetz fallen. Die im KWKG geregelte Kopplung von Strom- und Wärmeerzeugung bezieht auch Aspekte der Wärme- bzw. Kältenutzung und der Verteilung von Wärme und Kälte mit ein.

Das KWKG 2020 ist in folgende Bereiche untergliedert:

- allgemeine Bestimmungen zum Anwendungsbereich und zu Begriffen, zu Stromnetzanschluss und Stromabnahme sowie zur Vermarktungsform von Strom
- Förderung der Preisgestaltung der Stromeinspeisung, Mitteilungspflichten und Ausschreibungsverfahren für die Preisfindung eingespeisten Stroms sowie Regelungen bei Eigennutzung des erzeugten Stroms
- Nachweisführung und Datenübermittlung
- Förderung der Wärmeverteilung und Speicherung sowie deren Zulassung

- übergeordnete Regelungen zur Kostenverteilung der obigen Förderungen sowie zu Befreiungen und Begrenzungen
- Vorschriften für die Nachweisführung und Prüfung, Regelungen für die beteiligten Bundesstellen
- Der Anwendungsbereich ist auf Strom aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen aus den Energieträgern Braun- und Steinkohle, Abfall und Abwärme, Biomasse, gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen, sofern die Anlagen nicht durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz gefördert werden, beschränkt. Es werden Regelungen für die Zahlung von Zuschlägen, zum Entgelt für eingespeisten Strom, für den Kälte- bzw. Wärmenetz- und Speicherbau sowie zur Finanzierung dieser Kosten getroffen.
- Begriffe, die technische Anlagen beschreiben und die im KWKG verwendet werden, sind ausdrücklich definiert.

Das Gesetz erstreckt sich auf das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland, berücksichtigt aber auch relevante grenzüberschreitende Warenströme. Der Anschluss an das Stromnetz sowie die Stromabnahme sind festgelegt. Die Direktvermarktung als Vermarktungsform ist ab einer elektrischen Leistung von 100 kW festgelegt.

Die Zuschlagszahlung für die Vergütung des eingespeisten Stroms ist nach Leistungsteilen und bestimmten technischen Kriterien gestaffelt.

TABELLE 1: ZUSCHLAGSZAHLUNG BEI NETZEINSPEISUNG FÜR STROM IN DEN LEISTUNGSSTUFEN

< 50 kW	16 ct, wenn die Anlage insgesamt ≤ 50 kW ist
< 50 kW	8 ct, wenn die Anlage insgesamt > 50 kW ist
50–100 kW	6 ct
100–250 kW	5 ct
250–2.000 kW	4,4 ct
> 2.000 kW	3,4 ct, sofern nicht nachgerüstete KWK-Anlage, 3,1 ct, sofern nachgerüstete Anlage

Quelle: Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, www.gesetze-im-internet.de: Gesetz für die Erhaltung, Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz – KWKG 2020) vom 21.12.2015, zuletzt geändert am 08.08.2020

Die technischen Kriterien erstrecken sich auf Größen, Energieträger, eingesetzte Technologien sowie auf die Wärmeverwendung.

Für Strom, welcher nicht in ein Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist wird, wird ein Zuschlag wie folgt gezahlt:

TABELLE 2: ZUSCHLAGSZAHLUNG BEI EIGENNUTZUNG FÜR STROM IN DEN LEISTUNGSSTUFEN

< 50 kW	8 ct, wenn die Anlage insgesamt ≤ 50 kW ist
< 50 kW	4 ct, wenn die Anlage insgesamt > 50 kW ist
50–100 kW	3 ct

Quelle: Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, www.gesetze-im-internet.de: Gesetz für die Erhaltung, Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz – KWKG 2020) vom 21.12.2015, zuletzt geändert am 08.08.2020

Betreiber erhalten für Strom, welcher an Letztverbraucher in einem geschlossenen Verteilnetz geliefert wird und für den EEG-Umlagen geleistet werden, erhält der Betreiber eine Zuschlagszahlung wie folgt:

TABELLE 3: ZUSCHLAGSZAHLUNG IM GESCHLOSSENEN VERTEILNETZ FÜR LETZTVERBRAUCHER FÜR STROM IN DEN LEISTUNGSSTUFEN

< 50 kW	4 ct
50–100 kW	3 ct
100–250 kW	2 ct
250–2.000 kW	1,5 ct
> 2.000 kW	1,0 ct

Quelle: Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, www.gesetze-im-internet.de: Gesetz für die Erhaltung, Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz – KWKG 2020) vom 21.12.2015, zuletzt geändert am 08.08.2020

Für Strom, welcher in stromkostenintensiven Unternehmen eingesetzt und von den Unternehmen selbst verbraucht wird, wird ein Zuschlag wie folgt gezahlt:

TABELLE 4: ZUSCHLAGSZAHLUNG BEI EINSATZ IM STROMKOSTENINTENSIVEN UNTERNEHMEN FÜR STROM IN DEN LEISTUNGSSTUFEN

< 50 kW	5,41 ct
50–250 kW	4 ct
250–2.000 kW	2,4 ct
> 2.000 kW	1,8 ct

Quelle: Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, www.gesetze-im-internet.de: Gesetz für die Erhaltung, Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz – KWKG 2020) vom 21.12.2015, zuletzt geändert am 08.08.2020

Innovative KWK-Systeme größer 10 MW (energieeffizient, treibhausgasarm, hoher Anteil Wärme aus erneuerbaren Energien) können eine Erhöhung der Zuschläge erhalten, sofern die innovative erneuerbare Wärme anteilig an der Referenzwärme in ein Wärmenetz eingespeist wird. Der Vergütungssatz steigt mit zunehmendem Anteil der innovativen erneuerbaren Wärme an der Referenzwärme. Weitere Boni gelten für den Einsatz eines elektrischen Wärmereizers und für den Ersatz von KWK-Anlagen aus Stein- oder Braunkohle.

Die Zuschlagszahlung ist auf eine maximale Vollbenutzungsstundenzahl begrenzt. Für neue Anlagen beträgt diese 30.000 Stunden. Zuschlagszahlungen für modernisierte und nachgerüstete KWK-Anlagen werden in Abhängigkeit des Kostenanteils der Modernisierung oder Nachrüstung gegenüber der Neuerrichtung mit reduzierten Vollbenutzungsstunden begrenzt. Ein Anteil von mehr als 50 Prozent entspricht dabei der Neuerrichtung.

Die Zuschlagszahlungen sind dabei auf 5.000 Vollbenutzungsstunden jedes Jahres begrenzt. Diese Stundenzahl wird ab 2023 auf 4.000 Stunden und ab 2025 auf 3.500 Stunden begrenzt. Für Anlagen größer 500 kW werden die Zuschlagszahlungen durch eine Ausschreibung der Bundesnetzagentur ermittelt. Innovative KWK-Systeme können eine Förderung auf der Basis eines durch Ausschreibung ermittelten Zuschlags zum Strompreis erhalten. Dies erfolgt alternativ zur allgemeinen Förderung von KWK-Anlagen.

Neue Anlagen bis 2 kW können den Zuschlag aller Volllastbetriebsstunden in einer Summe mit Inbetriebnahme zahlen lassen. Eine Einzelabrechnung der erzeugten Strommengen erfolgt dann nicht mehr.

Neue, modernisierte oder nachgerüstete Anlagen müssen zugelassen werden, um einen Anspruch auf Zuschlagszahlung zu generieren. Der Antrag wird beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle gestellt. Hierbei werden Angaben zum Betreiber, zu Unternehmensgröße und -sitz sowie zum Hauptwirtschaftszweig gefordert. Zur Anlage werden Angaben zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme, zum Netzanschluss, zu den Eigenschaften der Anlage (auf der Basis eines Sachverständigengutachtens, bis 2 MW elektrischer Leistung auf der Basis der Herstellerangaben) sowie zu den technischen Möglichkeiten der Fernsteuerung aus dem Netzbetrieb gefordert. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ist berechtigt, die Angaben auch zu einem späteren Zeitpunkt zu kontrollieren. Änderungen an der Anlage werden auch nachträglich genehmigt, der Netzbetreiber ist hierüber in Kenntnis zu setzen.

Die Betreiber von KWK-Anlagen melden dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle jährlich die jeweils nach eichrechtlichen Vorschriften gemessene erzeugte Strommenge sowie die nicht in ein Netz der allgemeinen Versorgung eingespeisten Strommengen, die Nutzwärmeerzeugung, Brennstoffart und -einsatz und die seit Betriebsbeginn erreichten Vollbenutzungsstunden. Weitere Meldepflichten entstehen

durch vergütungsrelevante Nutzungen sowie bei Anlagen > 2 MW.

Die Wärme- bzw. Kältenetzförderung für Wärmenetze mit einem hohen Anteil der Wärmeeinspeisung aus einer KWK-Anlage, unabhängig von der Vergütung dieser KWK-Anlage, ist in Abschnitt 4 geregelt. Die Zuschlagshöhe zu den Kälte-/Wärmenetzkosten beträgt bei einem Anteil der Kälte-/Wärmemenge von mehr als 75 Prozent aus der KWK-Anlage 40 Prozent der für die Kälte-/Wärmeverteilung notwendigen Investitionskosten. Bei einem Anteil von 50–75 Prozent beträgt der Anteil 30 Prozent. Der Zuschuss wird auf Antrag nach Durchführung der Maßnahme gewährt. Hier gelten Fristen und Verfahrensvorgaben. Eine vergleichbare Regelung besteht für die Kälte-/Wärmespeicherförderung. Die Höhe der Förderung ist auf 250 €/m³ bzw. 30 Prozent begrenzt.

Im KWKG sind im Weiteren die Kostenumlage für Kosten, die aus den Vergütungen und Förderungen des KWKG entstehen, sowie die Nachweisführungen geregelt.

4 STOFFSTROM-DARSTELLUNG

Die folgende Darstellung zu den Stoffströmen beschränkt sich auf die Wärmeerstellung und -verwendung. Strom aus Biomasse kann dabei unter bestimmten Voraussetzungen ein ergänzendes Angebot darstellen. Ein Stromangebot ist bei neu errichteten Biomasseanlagen unter aktuellen o. g. Regelwerken (EEG 2021, KWKG 2020) nur bei günstigen Bedingungen und Standortvoraussetzungen wettbewerbsfähig.

4.1 Verteilung von wirtschaftlichen Chancen und Risiken

Im Vorfeld der Planungen eines Projektes sollten die Stoffströme (Rohstoffe, Endprodukte) dargestellt werden, um die gegenseitigen Abhängigkeiten der einzelnen Initiatoren offenzulegen. Hier sind jährliche Mengen, Lieferzeiten, unterjährige Teillieferungen sowie die Liefersicherheit zu klären. Die Erzeugungskapazitäten müssen für den Zweck geeignet sein und zur Verfügung stehen. Alternativen sind nach den Kriterien

Mengen, Lieferzeiten und Liefersicherheit zu bewerten.

Die Energiebereitstellung aus Biogas erfordert beispielsweise eine wesentlich verlängerte Stoffstrombetrachtung, da hier neben der Wärmeverwertung im Ort auch alternative Wärmekonzepte sowie die ergänzenden Stromerzeugungs- und Vermarktungskonzepte eine Bedeutung haben. Darüber hinaus sind die Vorlieferantenstrukturen zu klären und entsprechend darzustellen.

Neben den Bezugsmöglichkeiten von Energieträgern sind auch Eigenerzeugung sowie Kombinationen aus Eigenerzeugung und Bezug von Dritten zu planen. So können mit Hilfe gegebenenfalls anderer Energieträger Spitzenlasten der Energieerzeugung ganz oder teilweise abgedeckt werden.

Ausgehend von dem analysierten Bedarfsgерüst sowie der Versorgungsdichte können die eigenen Kapazitäten zur Energieerzeugung auf den Bedarf oder auf eine

WERTSCHÖPFUNGSKETTE VOR EINER VERTRAGSGESTALTUNG ANALYSIEREN

- Mengen und Kapazitäten ermitteln und bewerten (im Fremdvergleichsmaßstab)
- Herstellungskosten ermitteln und kostengünstige Variante auswählen
- Wettbewerbsfähigkeit prüfen
- Sensitivität (Mengen und Preise) gegenüber Veränderungen im Einkauf sowie Veränderungen im Verkauf prüfen
- Alternativen entwerfen (Schubladenpläne)

kostenoptimale Herstellung abgestimmt werden. In diesem Zusammenhang wird dem Wärmekonzept eine besondere Bedeutung beigemessen, da die Transportwege für Wärme in einem zentralen Versorgungssystem durch die Versorgungsdichte und die technischen Grenzen des wirtschaftlich tragfähigen Transports begrenzt sind.

Einfacher stellen sich die Stoffströme dar, wenn die Wärmeerzeugungskapazitäten und deren Betriebsweise dem Wärmeverbrauch genau angepasst werden können. Die Stoffströme werden insofern nicht von externen Einflussfaktoren (z. B. Stromvergütung gemäß EEG) berührt. Eine Überlagerung von Interessen des Bioenergieprojektes mit gesondert gelagerten Einzelinteressen wird hierdurch verhindert. Im Folgenden soll durch die technische als auch durch die kaufmännische Betrachtung der Stoffströme eine sinnvolle Aufteilung vorgenommen werden. Damit wird auch ein Ausgleich zwischen den unterschiedlichen Interessen der Initiatoren möglich.

Die Optionen können hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sinnhaftigkeit von Investitionen im Einzelnen geprüft werden. Vorab bedarf es der Klärung mehrerer Punkte:

1. Rahmenbedingungen

- Der derzeitige Wärmebedarf, die Gebäude und Heizungen sind bekannt. Eine Leistungsermittlung erfolgt überschlägig.
- Eine Betreibergesellschaft für das Bioenergie-dorf erwägt die Energieversorgung. Die Wettbewerbsfähigkeit ist zu prüfen.

- Die mögliche Energieerzeugung sollte mit erprobter Technik erfolgen, die einen geringen Aufwand in der Betriebsführung aufweist.

2. Technische Optionen

- a. Die vorrangige Versorgung erfolgt aus einem nach KWKG-Gesetz vergüteten, neu in Betrieb genommenen BHKW.
- b. Alternativ besteht bei Einsatz von Biogas bzw. Biomethan die Möglichkeit eines BHKW mit Vergütung des BHKW-Stroms nach EEG. Verschiedene Größenordnungen an BHKWs sind auf deren Herstellungskosten für Wärme hin zu prüfen.
- c. Wärme wird als Fremdbezug von einem Biogas-BHKW eingesetzt. Die technischen Versorgungsbedingungen für Wärme werden skizziert und vorab abgestimmt.
- d. Holzhackschnitzel sind regional verfügbar, ein Kesselstandort ist mittels LKW erreichbar und baurechtlich darstellbar. Die Kesseltechnik und die Heizzentrale können – auf den Bedarf angepasst – beschafft werden. Die Kosten der Heizzentrale und der Kesseltechnik können abgeschätzt werden.
- e. Ergänzend oder auch alternativ zu den obigen Optionen kann ein Solarthermiefeld geschaffen werden. Dies bedarf des entsprechenden Baurechts in der Nähe zum Versorgungsgebiet.
- f. Spitzen- und Reserverlasttechniken stehen zur Verfügung, sie werden Bestandteil einer Heizzentrale.

3. Aufbau einer überschlüssigen Kalkulation

- Der Wärmebedarf wird mit stündlichen Daten auf der Basis langjähriger Wetterdaten und unter Zugrundelegung der spezifischen Gebäude sowie der jeweiligen Nutzung ermittelt. Hieraus entstehen die Jahresdauerlinie sowie die Dimensionierungen von möglichen Wärmeleitungen und Erzeugungsanlagen.
- Die Ergänzung von BHKWs unterschiedlicher Größenordnung zur Grundlastwärmeerzeugung wird gesondert ermittelt. Hierbei wird der stündliche Wärmebedarf zugrunde gelegt, der aus dem BHKW vorrangig zu bedienen ist.
- Die Kosten zur Herstellung der betriebsfähigen Anlagen werden auf der Basis der Anlagendimensionen einzeln ermittelt und jeweils als Investitionsplan ausgewiesen.
- Die Rohstoff- und Betriebskosten der jeweiligen Anlagen werden entsprechend der Wärmeerzeugung ausgewiesen.

4. Ergebnisse der Berechnungen

- Zur Ermittlung eines wettbewerbsfähigen Wärmepreises ist eine Vergleichsrechnung zwischen der Wärmeversorgung auf der geplanten Basis und der Eigenversorgung der Bestandskunden anzustellen.
- Wärmemengen und BHKW-Betrieb: Auf Basis der Verbrauchsmengen werden die Verbrauchsverläufe ermittelt und die technisch wie wirtschaftlich sinnvolle BHKW-Größe für die Grundlastwärmeerzeugung eingestellt. Die Jahresdauerlinie wird mit dem jeweiligen BHKW zur Bedarfsabdeckung auf der Basis stündlicher Daten ermittelt.

- Ermittlung der Primärenergiefaktoren der Wärmeversorgung/des Wärmenetzes: Es stellt sich die Frage nach der Genehmigungsfähigkeit einzelner Anlagenteile, dem Erfüllungsgrad und der Erfüllung des Anteils an erneuerbaren Energien. Der Primärenergiefaktor wird nach einer gesetzlich festgelegten Formel bestimmt.
- Für die einzelnen Varianten ergeben sich verschiedene Primärenergiefaktoren. Hier sind die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen.
- Eine Kombination aus Minderung von Baukosten und regenerativer Energieversorgung ist unter der Einschränkung höherer Betriebskosten für die zu versorgenden Immobilien denkbar. Die Optionen/Varianten sind vom Planer bzw. Bauherrn abzuwägen.

Eingangsvoraussetzung eines Versorgungskonzeptes ist ein wettbewerbsfähiges Angebot zur Wärmeversorgung für Neu- und Altbauten an die Bewohner eines Bioenergieorfes. Es stellen sich Fragen zu Energiequellen und zur Wärmeverteilungsstruktur, die ein wirtschaftlich tragfähiges Konzept unter der Vorgabe des wettbewerbsfähigen Angebotes erlauben.

Im Gebäudebestand besteht wärmeseitig unter anderem Erdgasversorgung, hier muss ein Wettbewerbsvergleich mit der langfristigen Versorgung von Erdgas dargestellt werden. Im Falle eines Neubaugebietes ist der Vergleich mit Erdgas nur bedingt darstellbar, da ein Neubau zur Genehmigungsfähigkeit einen Mindestanteil regenerativer Energieträger einsetzen muss. Der

Wettbewerbsvergleich für Neubaugebiete wird daher derzeit mit oberflächennaher Erdwärme darzustellen sein. Hier ist für die Darstellung eines wettbewerbsfähigen Angebotes insbesondere die Kostenstabilität der Versorgungsoptionen von wesentlicher Bedeutung.

Der wesentliche Baustein für eine wettbewerbsfähige Wärmeversorgung ist die kostengünstige Wärmeerzeugung. Dies bedingt eine hohe Auslastung der einzusetzenden Kapazitäten. Der Einsatz vorhandener Kapazitäten ist zu prüfen und ergänzende Versorgungstechniken sind zu planen. Alternative Erzeugungsanlagen sind hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit in der Erzeugung abzu prüfen. Die Wärmeverteilung soll hierbei soweit berücksichtigt werden, wie es möglich ist, ein wettbewerbsfähiges Wärmeangebot zu formulieren.

4.2 Darstellung des Wärmebedarfs im Jahresverlauf

Für den Raumwärme-Energieverbrauch sind der gemessene oder abgeschätzte Bedarf und die entsprechende Belegung kalendertagesbezogen an der Verbrauchssumme des Jahres zugrunde zu legen. Mit Hilfe des stündlichen Lastgangprofils eines Kalenderjahres ergeben sich Lastgänge und Bedarfsmengen in Abhängigkeit der Stunde des Kalenderjahres. Für die Berechnung des Raumwärme-Energieverbrauchs liegen stündliche Daten des Anteils jeder Stunde des Jahres und der kalendertäglichen Belegung des Jahres vor. Der Anteil der jeweili-

gen Stunde im Kalenderjahr wird mit dem Gesamtbedarf multipliziert. Im Ergebnis liegt eine Leistungsberechnung für die Wärmeversorgung auf der Basis des Jahresverbrauchs und der Mengenbedarf eines jeden Kalendertages vor.

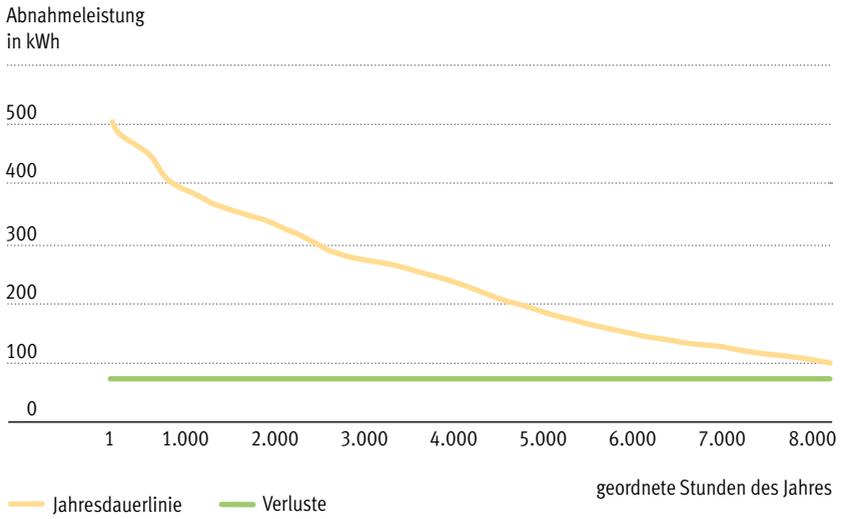
Die Feststellung des Tagesverlaufs ermöglicht die Berechnung der Abdeckung des Leistungsbedarfs der Gebäude aus der Wärmeerzeugung des BHKW, auch unter eventueller Inanspruchnahme eines Speichers. Hieraus wird der Energieverbrauch des Jahres rechnerisch ermittelt.

Der Energieverbrauch für Trinkwassererwärmung kann hilfsweise mit einem Bedarf von 1.000 kWh je Person und Jahr angesetzt und auf der Basis der Anzahl der Personen berechnet werden.

Der stündliche geordnete Bedarfsverlauf für Wärme im Jahr ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Jahresdauerlinie zeigt auf, wie viele Stunden im Jahr eine bestimmte Leistung nachgefragt wird. Sie hat praktische Bedeutung für die Kapazitätsplanung und Wirtschaftlichkeitsbewertung.

Die Verbräuche bestimmen sich aus einer Grundlast für die Netzverluste und dem Wärmebedarf für Raumwärme und Brauchwasser.

GEORDNETES LASTPROFIL DER ABNAHMELEISTUNG FÜR WÄRME



Quelle: Schafflunder Wärme GmbH & Co. KG, 24980 Schafflund, eigene Berechnungen

Abbildung 1: Geordnetes Lastprofil, geordnet nach Abnahmeleistung für Wärme

5 HERSTELLUNG VON ENERGIE

Für eine Betrachtung der möglichen Energieträger, sollen zunächst die Optionen zur Bereitstellung betrachtet werden. Hier ist ein Fremdbezug des Energieträgers mit der Eigenerzeugung von Wärme oder ein Fremdbezug von Wärme möglich. Zu deren Beurteilung müssen die technischen und kaufmännischen Konditionen ermittelt werden. Diese Möglichkeiten sind im Vorwege zu prüfen. Hierzu sind Mengen, Zeiten und Liefersicherheiten zu benennen.

Bei der Verwendung von Energie aus Biogas ist die Stoffstromkette zurückzverfolgen bis zur Erzeugung der Biomasse, die dem Biogasherstellungsprozess zugrunde liegt. Gleiches gilt auch für die Verwendung von Energieträgern wie Stroh oder Holzhack-schnitzeln. In beiden Fällen bedarf es der Sicherung des Zugriffs auf die notwendigen Produktionsflächen. Daher muss der Flächennutzer (Bewirtschafter) die Verfügbarkeit der notwendigen Flächen offenlegen.

Im Unterschied zu den oben genannten Energieträgern kann die Versorgung von Wärmeerzeugungsanlagen mit Holzpellets und von Energieerzeugungsanlagen mit fossilen Energieträgern jahresweise festgelegt werden. Eine zeitlich darüber hinausgehende Absicherung von Liefermengen dürfte nicht erforderlich sein, da diese Produkte auf dem Markt frei verfügbar sind.

Für den Fall technischer Störungen sind alternative Energieerzeugungskapazitäten vorzuhalten. In diesem Rahmen können

auch Nutzungs- oder Zugriffsrechte auf vorhandene Anlagen (Einsatz als Reservelast) vereinbart werden.

5.1 Biogas-BHKW – Gestaltungsoption mit Direktvermarktung

Am Beispiel der Biogasanlage der Lorenzen Biogas GmbH & Co. KG, Schafflund, stellen sich die Grundlagen wie folgt dar:

Eine Biogaserzeugung wird betrieben, um das erzeugte Gas in einem BHKW zu verstromen und in das öffentliche Netz einzuspeisen. Die Biogaserzeugung kann aus der Verstromung ihre eigene Wertschöpfung generieren und weitere Energie im Bioenergieprojekt bereitstellen, sofern sie folgende Anforderungen erfüllt:

- Verfügbarkeit des BHKW beträgt ca. 95 Prozent; BHKW-Betrieb kann einen elektrischen Wirkungsgrad von mehr als 40 Prozent erreichen
- technische Betriebssicherheit des BHKW aus Sicht der Biogasqualität und -quantität sowie aus Sicht der BHKW-Technik
- Flächenabsicherung für Biogaserzeugung
- Betreiberqualifikation für Biogaserzeugung
- Stromnetzverfügbarkeit
- Grundlastversorgung durch BHKW, Vertrag entsprechend formulieren
- Das technische Konzept muss für Redundanz und Spitzenlast der Wärmebereitstellung andere Energieträger und Wärmeerzeuger einbeziehen.

Die Wertschöpfung aus der Verstromung des Biogases ermöglicht in der Regel erst die Erzeugung des Biogases. Aus der Vermarktung der im KWK-Prozess anfallenden Wärme muss langfristig ein Deckungsbeitrag für die Biogaserzeugungsanlage generiert werden. In einzelnen Jahren werden die Wärmeprojekte keine positiven Deckungsbeiträge zur Biogasanlage leisten können. Ausgehend von einem Volllastbetrieb sind die Wärmelasten durch den Betrieb des Blockheizkraftwerkes in der Stromerzeugung definiert. Wärmemengen werden gleichmäßig über das Jahr erzeugt und bereitgestellt. Die Verfügbarkeit des Blockheizkraftwerkes wird im Wesentlichen durch die Qualität und Quantität des verwendeten Biogases sowie aus der Qualität der eingesetzten BHKW-Technik bestimmt. Auslastungen von 95 Prozent im BHKW-Betrieb sind üblich. Für eine Energieversorgung kann ein Blockheizkraftwerk aus Gründen der Kapazitätskosten zur Grundlastversorgung eingesetzt werden. Eine für die Dauer der Anlagennutzung gesicherte Rohstoffbereitstellung stellt sich in Anbetracht der Stromvergütung auf der Basis des EEG als von existenzieller Bedeutung dar. Die Auswirkungen auf die Wärmeversorgung sind durch Ersatzbeschaffung von anderen Energieträgern sowie die Bereitstellung alternativer Energieerzeugungsanlagen, die ergänzende Spitzenlasttechnik sowie deren Betriebskosten wirtschaftlich bereits in den Planungen berücksichtigt.

Aus dieser Biogasanlage werden Wärme und Strom aus dem Blockheizkraftwerk in KWK-Kopplung erzeugt und Wärme für die

Vermarktung in einem Bioenergieort bereitgestellt. Ergänzend wird Biogas zur Wärmeerzeugung im Spitzenlast-Gaskessel eingesetzt werden. Alternativ oder ergänzend könnte Wärme auch aus fester Biomasse wie Stroh, Hackschnitzeln oder Holzpellets erzeugt werden. Entsprechende Planungen werden im Rahmen von Erweiterungen stets verfolgt, zunächst wurde die Flexibilisierung der Stromerzeugung aus Biogas umgesetzt.

Die Wärmeversorgung im Dorf bedingt eine Konzentration der Energieerzeugung auf den Winter. Die Vergütungsstrukturen im EEG begünstigen die Option der Flexibilisierung. Am zweiten Standort im Ort verbessert ein flexibel geführtes Biogas-Satelliten-BHKW den Wärmeabsatz.

Die Ergänzung eines in flexiblem Anlagenbetrieb und nach den Regelungen des EEG in Direktvermarktung betriebenen BHKW ermöglicht unter bestimmten Rahmenbedingungen eine Verbesserung des Deckungsbeitrages aus der Stromvergütung. Dies bedeutet, dass die Stromerzeugung auf zuvor festgelegte Stundenblöcke an jedem Tag erfolgt. Hierbei konzentrieren sich die Stundenblöcke auf die Tageszeiten mit hohen Strompreisen im Börsen-/Großhandel.

Die Vergütungen verändern sich um die Flexibilitätsprämie sowie den Stromerlös, der sich über das Monatsmittel des Großhandelspreises ergibt. Die Höhe der Flexibilitätsprämie bemisst sich aus der zusätzlichen bereitgestellten Leistung und wird in Tabelle 5 ermittelt.

TABELLE 5: HERLEITUNG FLEXIBILITÄTSPRÄMIE UND KOSTENÄNDERUNGEN

BHKW-Flexibilisierung Schafflund						
Ermittlung der wirtschaftlichen Ergebnisänderung						
Ermittlung P inst (installierte Leistung vor Flexibilisierung)						
Höchstbemessungsleistung		359,1 kW				
elektrischer Wirkungsgrad		41,00 %				
KWK-Quote		100,00 %				
maximale Strommenge		3.145.716 kWh				
EEG-Vergütung vor Flexibilisierung		208,92 €/MWh	657.218,12 €/a			
Ergänzung BHKW						
installierte Leistung [kW]	Wirkungsgrad v. H.	Auslastung Volllaststunden Betriebsstunden	Vergütungssatz FP [€]	Umsatz p. a. [€]	Deckungsbeitrag p. a. [€]	Ergänzung Leistung [kW]
359	41,00 %	8.760	0,0000	657.218	–	–
909	42,47 %	3.460	1,8785	716.310	25.273	550
1.062	42,40 %	2.962	2,1946	726.255	27.077	703
1.159	42,00 %	2.714	2,3951	732.560	22.604	800
1.262	42,35 %	2.492	2,6079	739.255	23.024	903

Quelle: Lorenzen Biogas GmbH & Co. KG, 24980 Schafflund, eigene Berechnungen

Die Tabelle weist mögliche Schritte zum Zwecke der Flexibilisierung der Erzeugung und somit Vergrößerung der installierten Leistung am Standort aus, von bisher 370 kW_{el} auf bis zu 1.262 kW_{el}. Eine Veränderung der Stromvergütung aus Erhöhung der KWK-Quote wird dabei ausdrücklich nicht betrachtet. Die Umsatzveränderung aus Flexibilitätsprämie und die Aufwandsveränderungen aus Materialeinsatz, Wartung und Abschreibung führen zum Deckungsbeitrag.

Die Umsetzung von Flexibilisierungsmaßnahmen bedarf einer Prüfung der Gaserzeugungskapazitäten und der Größenklasse für einen künftigen Wärmespeicher und ggf. zusätzlichen Gasspeicher. Starke Überbautungen können nicht in jedem Falle aus der bestehenden Gaserzeugung bedient werden und erfordern höhere Gas- und Wärmespeichervolumina, so dass die Auslastung der Speicher erheblich sinkt. Auch die Leitungskapazitäten des Wärmenetzes begrenzen eine zuzubauende Leistung. Die mögliche Vergütung von bereitgestellter positiver oder negativer Regelenergie wird nicht weiter betrachtet. Diese Vergütung kann langfristig auf einen zu vernachlässigenden Wert begrenzt werden. Im Ergebnis wird der Deckungsbeitrag aus der Stromerzeugung durch Flexibilisierung erhöht, sofern die Erweiterung am Standort genehmigungsfähig ist.

Eine weitere Vergütung kann aus der Abweichung vom Monatsmittelwert der Strombörsenkurse und dem tatsächlichen Strompreis zum Zeitpunkt der Einspeisung generiert werden. Hierzu werden Fahrpläne

zwischen Betreiber und Direktvermarkter festgelegt. Der erste, in der Betriebsführung einfachere Fahrplan sieht täglich gleiche Leistungen im Jahresverlauf bei Erhöhung zu Zeiten hoher Strompreise vor. Zusätzlich zu der Variation innerhalb des Tages kann die Erzeugung monatlich unterschiedlich eingestellt werden. Letztendlich kann ein kontinuierlich anzupassender Fahrplan zu einer Konzentration auf Zeiten hoher Strompreise und damit zu zusätzlichen Stromvergütungen führen. Diese Verlagerung von Strom- und Wärmeerzeugung innerhalb des Jahresverlaufes wird durch eine Differenzierung von Fütterungsmengen und Art der Substrate in der Gaserzeugung unterstützt.

Die Durchführbarkeit dieser Fahrpläne bedarf der Absprache mit dem Direktvermarkter und der Prüfung der Leistungsfähigkeit der Gasspeicherung für die Beanspruchung innerhalb des Tages. Abweichungen vom Fahrplan sind stets mit besonderen Managementeinsätzen verbunden.

Die monatlichen Stromerlöse fallen entsprechend des Fahrplanmanagements deutlich unterschiedlich aus (siehe Tabelle 6).

Die Vergütungen in den Wintermonaten fallen höher aus. Daher kann der variable Fahrplan, der seine Betriebszeiten auf den Winter konzentriert, einen höheren Stromerlös erzielen. In diesem Fahrplan wird die Verlagerung der Erzeugungskapazitäten auf die Zeiten des Wärmebedarfs konzentriert. Die Konzentration auf Tage bzw. Stunden hoher Strompreise bedarf eines größeren Wärmespeichers.

TABELLE 6: STROMERLÖSE AUS DIREKTVERMARKTUNG BEI VERSCHIEDENEN FAHRPLÄNEN

Monate	Strompreis im Mittel 2015–2017 [€/MWh]	Fahrplan zur Stromerzeugung und -lieferung		
		je Woche gleich [€]	wöchentlich verschieden [€]	optimierter Fahrplan [€]
Januar	37,4426	2.477,37	4.297,36	5.664,23
Februar	32,7881	1.742,92	3.062,03	4.097,74
März	29,0636	1.656,18	2.322,95	3.654,16
April	27,6406	1.574,39	2.299,42	2.584,81
Mai	26,0756	1.566,79	2.389,91	2.739,78
Juni	29,2426	1.394,59	1.897,26	2.454,75
Juli	31,7778	1.462,34	1.689,92	2.649,52
August	29,8208	1.443,68	1.643,90	2.744,27
September	32,2074	1.835,34	2.433,33	3.209,29
Oktober	34,8152	2.311,70	3.806,06	4.654,34
November	37,0783	2.112,51	3.867,66	4.890,47
Dezember	32,0150	2.475,36	4.723,71	5.635,42
Jahresstromerlös		22.053,17	34.433,50	44.978,79

Quelle: Lorenzen Biogas GmbH & Co. KG, 24980 Schafflund, eigene Berechnungen

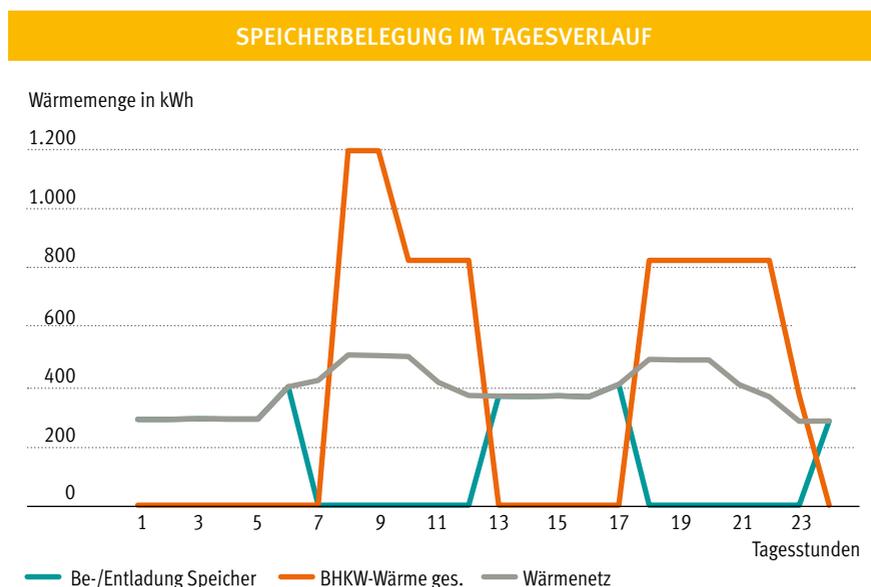
Nach Durchführung der Investitionen begrenzt die Wärmenutzung die Ausgestaltung des Fahrplans. In den Abschaltzeiten wird der Wärmebedarf des Netzes aus einem Speicher bedient. Hier begrenzt die Speichergröße den Abschaltzeitraum über Nacht und im Tagesverlauf.

Der Speicher bedient den Netzbedarf voll in den Abschaltzeiten und ergänzt fehlenden Bedarf bei nicht ausreichendem BHKW-Betrieb. In den Betriebszeiten des BHKW wird neben dem Wärmenetz auch der Speicher wieder aufgeheizt. Hierdurch wird der Speicher zweimal täglich be- und entladen.

Die ausreichende Speichergröße ist erreicht, wenn der Speicher zu keinem Zeitpunkt vollständig geleert ist. Die Speichergröße ist für den variablen Fahrplan und für den fixen Fahrplan differenziert zu ermitteln. In den weiteren Planungen wird mit dem größeren Speicher kalkuliert, um Fahrplanwahl und Betrieb offen gestalten zu können.

Die Wärmeversorgungsaufgabe kann wie in Abbildung 3 grafisch dargestellt werden.

Dargestellt ist der wöchentliche Wärmebedarf der drei Abnehmergruppen (rote,



Quelle: Schafflunder Wärme GmbH & Co. KG, 24980 Schafflund, eigene Berechnungen

Abbildung 2: Speicherbelegung im Tagesverlauf

orangefarbene, blaue Flächen), die Netzverluste (graue Fläche) und die Erzeugung aus BHKW (schwarze Linie). Die Wärmeerzeugung des BHKW orientiert sich soweit möglich am Wärmebedarf der versorgten Gebäude. Die Leistung des BHKW wird wöchentlich entsprechend der erwarteten Wärmebedarfsmengen geplant und der erzeugte Strom wird im Rahmen der flexiblen Fahrweise direkt vermarktet. Die Energieerzeugung, Strom und Wärme, bestimmt sich grundsätzlich aus der Wärmeversorgungsaufgabe, innerhalb der Woche wird ein Ausgleich von Bedarf und Erzeugung über den Pufferspeicher realisiert. Sollte der tat-

sächliche Bedarf wesentlich unter dem geplanten verbleiben, muss die überschüssige Wärme durch den Notkühler entsorgt werden. Eine entsprechende Vorausschau der Wärmebedarfsmengen und die Grenzen der Stromvermarktung in der Vorhersage für eine Woche in sieben tagesgleichen Blöcken von vier Stunden bestimmen diesen Notkühlerbetrieb. Die blockweise vorzunehmende Stromvermarktung löst aus, dass es geringe Wärmemengen gibt, die über einen Notkühlerbetrieb entsorgt werden müssen.

Alternativ kann ein entsprechender Teillastbetrieb zur gleichen Strommenge führen,

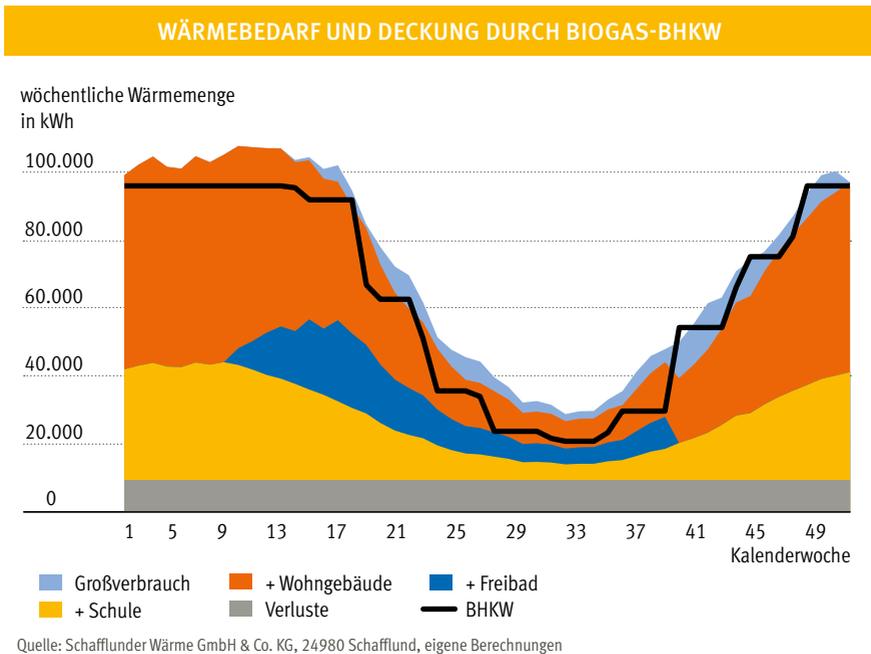


Abbildung 3: Wärmebedarf und Deckung durch Biogas-BHKW

jedoch würde der Wirkungsgrad insbesondere in den Sommerwochen stark absinken. Die geänderten Energiebedarfsmengen aus der Wärmenutzung und der Stromvermarktung aus der Biogasanlage führen zu einer Anpassung der Betriebsweise der BHKWs.

Die Einsatzstoffmengen werden angepasst, um der Leistungsfähigkeit der Gaserzeugungsanlage gerecht zu werden. Der Betreiber hat mit seinem Direktvermarkter einen Fahrplan abzustimmen.

Die Direktvermarktung als positive Regenergie und die Vermarktung von Strommengen in den täglichen Hochpreiszeiten bedarf einer termintreuen Erzeugung. Hierbei werden die Belange der Wärmeversorgung beachtet und die vertraglichen Pflichten der Wärmeversorgung weitgehend aus der Wärmeleistung der Biogas-BHKWs erfüllt. Der Biogasbetrieb erhält die Möglichkeit, zusätzliche Einnahmen und insgesamt höhere Erlöse aus der Direktvermarktung des Stroms zu generieren.

Die gesamte installierte Leistung kann diesen Regelungen unterworfen werden. Die zusätzlichen Einnahmen verbessern die Rentabilität der Biogasanlage. Die Wärmeversorgung kann hiervon nur einen mittelbaren Vorteil nutzen.

5.2 Weitere Auswahl von Energieträgern

Wird ein Energieträger nur zur Wärmeerzeugung verwendet, soll die Vergütung für die

gelieferte Energie auch die Vergütung für die Erzeugungsanlagen beinhalten. Hierbei gelten folgende Rahmenbedingungen:

- Grundlage der Kapazitäten-Planung ist das Bioenergieprojekt.
- Grund- und/oder Spitzenlasterzeugung: Mengenabsatz soll Auslastung der Anlage sicherstellen
- Wirtschaftlichkeit dieser Anlage ist im Gesamtprojekt zu betrachten

Insofern ergeben sich bereits aus der ersten Betrachtung unterschiedliche Kostenstrukturen, die im Vergleich von Bedeutung sind.

Die Ausgangslage ist, dass ein Energieträger lediglich zur Wärmeerzeugung und nicht zur Stromherstellung verwendet wird. In diesem Falle muss die Wertschöpfung aus dem Energieträger auch die Herstellungskosten der Energieerzeugungsanlage umfassen. Für die Planung eines solchen Projektes ist der Kapazitätsbedarf des Bioenergieprojektes die wesentliche Grundlage, wobei eine ausreichende Reserve für mögliche Erweiterungsschritte wie auch für Nachfrageschwankungen einzuplanen ist. Für die Auswahl des Energieträgers ist es von Bedeutung, Grund- oder Spitzenlasterzeugung darzustellen. Der Wärmemengenabsatz einer Anlage muss eine Auslastung sicherstellen, die deren wirtschaftlichen Betrieb ermöglicht. Die unterschiedlichen Kapazitätskosten erfordern bei biomasse-basierenden Wärmeerzeugungsanlagen einen höheren Mengenabsatz als bei fossil befeuerten Anlagen. Die fossil befeuerten Anlagen stellen daher grundsätzlich eher Reservelasten dar und werden nur zu geringen Teilen in

der Spitzenlasterzeugung eingesetzt. Insgesamt müssen solche Reserve- und Spitzenlasterzeugungsanlagen nicht in sich selbst wirtschaftlich betrieben werden, sofern die Wirtschaftlichkeit im Gesamtprojekt sichergestellt werden kann. Sollte sich im Verlaufe der Projektierung des Bioenergieprojektes eine kostenbasierte Preisfindung durchsetzen, so müssten die Mengenrelationen zueinander klar definiert werden. Klar zu definieren sind demzufolge die Auslastungen von Wärmeerzeugern aus biomassebasierten und fossil betriebenen Heizanlagen, um deren jeweilige Kostenbestandteile in der Gesamterzeugung festzustellen. Bei kostenbasierter Preisfindung muss die Veränderung der Mengenrelationen zu einer Änderung der Verkaufserlöse führen und Bestandteil eines Kaufvertrages sein. Die kostenbasierte Preisgestaltung muss hier auf entsprechende Dokumentationen zur Kostenentstehung, bis hin zur Erzeugung der Biomasse, jahresbezogen zurückgreifen können und in vertraglichen Gestaltungen vorgesehen werden. Sämtliche Verträge der gesamten Wertschöpfungskette sind demzufolge auf Dokumentationspflichten hin zu gestalten. Vorlieferanten sind dahingehend im Vertrag zu verpflichten, dass sie ihre eigenen Kosten und die Veränderungen der Kostenzusammensetzung offenlegen. Es ist ein Zeitpunkt zu definieren, bis zu dem die jährliche Dokumentationspflicht zu erledigen ist.

Marktbasierte Preisfindungen können hingegen auf andere Preisänderungsmodelle zurückgreifen, so dass die Betreiber von Energieerzeugungsanlagen vermark-

tungsunabhängig agieren und in der Anlagenauslastung sowie in der Kostenoptimierung eine eigene Wertschöpfung generieren können und sollten. Das Alternativmodell beruht auf einer marktbasierter Preisfindung. Hierbei werden öffentlich festgestellte Indizes in den Vertrag eingebunden. Deren Veränderungen, die zur Hälfte auf Entwicklungen am Markt und zur anderen Hälfte auf Änderungen der Herstellungskosten beruhen, wirken somit unmittelbar auf die Preisfindung ein. Bei diesem Modell ist der Betreiber einer Energieerzeugungsanlage gefordert, seine Kostenentwicklung der Marktpreisänderung anzupassen. Sollten seine Kosten dauerhaft stärker steigen, als Marktpreisänderungen stattfinden, wird der Betreiber letztendlich ausfallen.

Sofern eine marktpreisbasierte Preisfindung vereinbart wird und der Anlagenbetreiber Gesellschafter der Energieerzeugungsgesellschaft ist, sollte von seiner Aufnahme in die Energieverteilungsgesellschaft grundsätzlich abgesehen werden, da die Interessenlage des Energieerzeugers eigene Maßnahmen zur Gewinnerzielung ergreift, während die Verteilungsgesellschaft diese mit ihren Kunden vertraglich geregelt hat oder gesondert abstimmt. Regelmäßig verlangen die Finanzierungsbedingungen für die Energieerzeugungsanlage jedoch die unmittelbare Verknüpfung.

5.2.1 Erdgas-/Biomethan-BHKW Darstellung des Wärmebedarfes im Jahresverlauf

Die Datengrundlage zur Wärmebedarfsermittlung ist bereits oben beschrieben wor-

den. Für den Raumwärme-Energieverbrauch sind der gemessene oder der überschlägig berechnete Bedarf eines durchschnittlichen Kalendertages zugrunde zu legen. Mit Hilfe des stündlichen Lastgangprofils eines Kalenderjahres ergeben sich Lastgänge und Bedarfsmengen in Abhängigkeit der Stunde des Kalenderjahres. Der Trinkwasserverbrauch wird mit einem Bedarf von 1.000 kWh je Person und Jahr angesetzt.

Im Ergebnis liegt eine Leistungsberechnung auf Basis von Jahresverbrauch und Mengenbedarf eines jeden Kalendertages vor.

Die Feststellung des Tagesverlaufes ermöglicht die Berechnung der Abdeckung des Leistungsbedarfs der zu versorgenden Gebäude aus der Wärmeerzeugung des BHKW, auch unter Inanspruchnahme eines Speichers. Hieraus wird der Energieverbrauch des Jahres aus BHKW-Erzeugung rechnerisch ermittelt.

Darstellung der Abdeckung des Strombedarfs

Die Stromverbrauchsdaten eines durchschnittlichen Wohnhauses sind in gleicher Weise geordnet und aggregiert, wie sie aus den Wetterdaten für den Wärmeverbrauch vorliegen. Für andere Nutzungen sollte ein betriebsindividueller Lastgang aus den Stromabrechnungen sowie den seitens der Energieversorger vorliegenden Daten ermittelt werden. Im Ergebnis stellt sich ein Stromlastgang dar. Alternativ zu der eigenen und direkten Stromvermarktung kann auch die Einspeisung als Modell gewählt werden.

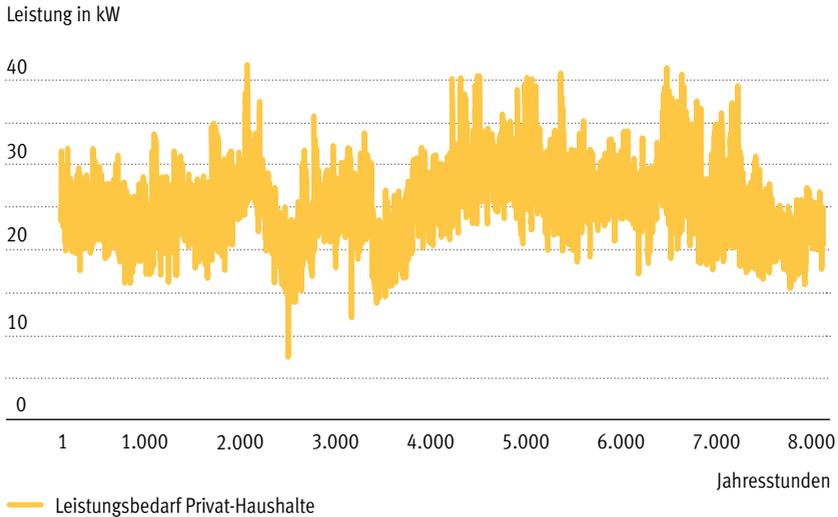
Sowohl die Einspeisung als auch die direkte Stromvermarktung und der Eigenverbrauch unterliegen engen rechtlichen Regelungen, die im Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz, Erneuerbare-Energien-Gesetz, Energie-Wirtschafts-Gesetz sowie in den unterlegten Verordnungen geregelt sind. Diese rechtlichen Rahmenbedingungen unterliegen fortlaufend Veränderungen, die zu einer geänderten Einschätzung einer Dimensionierung der Anlage und eines wirtschaftlichen Betriebes führen können.

Das Beispiel eines stündlichen Strombedarfs im Jahresverlauf weist Abweichungen zu der üblichen Wärmebedarfskurve auf (siehe Abbildung 4).

Die zeitgleiche Abdeckung beider Nutzungen schränkt die Anlagenoptimierung wesentlich ein. Speicherkonzeptionen sind daher unerlässlich, deren Art und Auslegung sind jedoch enge wirtschaftliche Grenzen gesetzt. Die Abdeckung des Wärme- und Stromlastganges wird mit den Erzeugungsdaten der denkbaren Anlagendimensionen abgeglichen. Ein möglicher Wärmeüberhang löst die Minderung des Anlagenbetriebes des BHKW aus. Ein nicht gedeckter Wärmebedarf wird mit einer zusätzlichen Heiztechnik auf der Basis von gleichen oder anderen Energieträgern ausgeglichen.

Ein Erdgas-BHKW kann mit fossilen oder erneuerbaren Energieträgern und bei aufgrund juristischer Regelung unterschiedlicher Stromvergütung betrieben werden. Der Einsatz von Biomethan bedingt eine gesonderte Energieträgerbeschaffung und

LEISTUNGSBEDARF PRIVATER HAUSHALTE IM JAHRESVERLAUF



Quelle: Lorenzen Biogas, 24980 Schafflund, eigene Berechnungen

Abbildung 4: Lastprofil privater Haushalte für Strom im Jahresverlauf

deren eigene Messung. Der durch diesen Energieträger erzeugte Strom wird durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz geregelt. Technisch unterscheidet sich der Energieträger Biomethan nicht von Erdgas. Die Biomethannutzung unterliegt damit vergleichbaren Gestaltungsoptionen wie sie für Biogas-BHKWs gelten, jedoch unter der Einschränkung des Zwanges einer zeitgleichen Wärmenutzung und Messung der eingespeisten bzw. genutzten Strom- und Wärmemengen.

Für die weiteren wirtschaftlichen Betrachtungen ist der Verbrauch auf oben dargestellter Basis zugrunde zu legen.

Entwicklung der Anlagenkonzeption

Die möglichen Anlagenkonstellationen bestimmen sich aus mehreren Faktoren:

- Abdeckung Wärmebedarf aus eigener Wärmeerzeugung des BHKW
- Ergänzung des Wärmebedarfs aus anderen Energieträgern oder technischen Anlagen
- Abdeckung Strombedarf aus eigener Stromerzeugung des BHKW
- technische Einspeisemöglichkeiten für die Stromerzeugung
- wirtschaftliche Bedingungen für die Stromeinspeisung
- technische Anlagengrößen und Anlagenwirkungsgrad
- Investitions- und Betriebskosten des BHKW

Die Stromeigenutzung und die Stromeinspeisung unterliegen klaren Regelungen zur technischen Ausführung der Einspeiseanlage sowie zur Messung der Energieströme. Ein entsprechend erfahrener Elektriker soll die technische Ausführung der Einspeiseanlage vollständig und einschließlich einer Inbetriebnahme anbieten. Die Anlage selbst bedarf der mehrstufigen Abschaltvorrichtung durch den Netzbetreiber. Für die Einspeisung wird im Anschluss ein Anschlussbegehren an den örtlichen Netzbetreiber gestellt.

Die Anlage und der Betreiber ist im Marktstammdatenregister (MStaR) der Bundesnetzagentur und beim Hauptzollamt anzumelden. Der Betrieb ist aufgrund der Stromeinspeisung steuerlich als Gewerbebetrieb einzuordnen.

BHKW-Anlagen werden von verschiedenen Herstellern angeboten. Die Serviceleistungen werden zumeist durch regional ansässige Handwerksbetriebe angeboten, die auch die Beschaffung organisieren können. Der Erwerb eines BHKW sollte stets in Kombination von Maschinen-/Anlagenerwerb, Installation und Inbetriebnahme sowie mehrjähriger anschließender Wartung ausgeschrieben werden.

Bei größerem Leistungsbedarf wird die Kaskadierung von BHKW-Anlagen empfohlen. Der Teillastbetrieb eines einzelnen großen BHKW kann zu einer wesentlichen Minderung von Leistung/Effizienz führen. Auch ist der wirtschaftliche Betrieb zumeist nur bei hoher Auslastung (> 8.000 Volllast-Betriebsstunden)

darstellbar. Ein dem Bedarf angepasster Ausbau der BHKW-Anlagen ist unter dieser Bedingung ratsam.

Die Bedingungen für Teillastlösungen und tageszeitlich eingeschränkte Betriebszeiten sind denen der Biogas-BHKWs vergleichbar. Die BHKWs sind entsprechend den Regelungen des Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetzes technisch auszuführen. Eine größere Marktbedeutung haben derart dimensionierte Anlagen noch nicht.

5.2.2 Holzhackschnitzelkessel

Als Versorgungsoption können Holzhackschnitzelkessel zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Für deren Betrieb sind Holzhackschnitzelmengen entsprechend des Bedarfs langfristig unter Einbindung einer Preisgleitklausel zu sichern. Die Errichtung und der Betrieb bedürfen einer Genehmigung entsprechend der Größenordnung auf der Basis gesetzlicher Regelungen. Rahmenbedingungen sind zu ermitteln und entsprechend bei der Berechnung der Herstellungskosten zu berücksichtigen. Ein Konzept zur Betriebsführung ist zu erstellen und den Partnern im Betrieb zu kommunizieren.

Die Wärmeversorgung mit einem Holzhackschnitzelkessel ist unter gegebenen Rahmenbedingungen zur Preisgestaltung und zum Versorgungsumfang bei Einsatz des Holzhackschnitzelkessels in der Grundlastversorgung als wirtschaftlich nachzuweisen.

Auf der Basis eines erprobten, wirtschaftlich tragfähigen und anerkannten Projektes lassen sich die Schritte zur Projektrealisierung am Beispiel des Schäferhofs, Appen, wie folgt beschreiben:

Ein zentrales Heizwerk auf Holzhackschnitzelbasis wird neu errichtet. Über ein Wärmenetz werden alle Gebäude beheizt und mit Warmwasser versorgt. Die Anlage wird wie folgt skizziert:

- Hackschnitzelkessel mit 550 kW Leistung
- Hackschnitzellager an der Anlage mit 50 m³ Fassungsvermögen
- Pufferspeicher mit 35 m³ Volumen
- moderne Filteranlage für minimale Feinstaubemissionen
- Einsatz von Holzhackschnitzeln aus der Region (Knickholz aus der Landwirtschaft, Waldrestholz, Restholz aus holzverarbeitenden Betrieben etc.)
- Wärmeverteilung über Nahwärmenetz (Länge 975 m, Anzahl Nutzer 20)
- Bestehende Öl- oder Flüssiggasheizungen werden bis auf eine Reserveheizung abgebaut.
- Es werden ca. 85.000 bis 90.000 Liter Heizöl jährlich eingespart.
- Praktischer Klimaschutz: Die neue Anlage führt zu einer Einsparung des Treibhausgases CO₂ von ca. 300 Tonnen jährlich. Eine Wohn- und Nutzfläche von 5.000 m² wird mit rund 1.100 MWh beheizt.

Ausgangslage und Ziele

Der Betreiber des Schäferhofs, die Stiftung Hamburger Arbeiter Kolonie, stellt den Wärmebedarf für die 20 Gebäude auf dem Schäferhof durch eine effiziente, um-

weltfreundliche Biomasseanlage (Holzhackschnitzelheizwerk) selbst her. Über ein Nahwärmenetz wird die Wärme bedarfsgerecht den Gebäuden zugeführt.

Ziel der neuen Anlage

- mehrere vorhandene, veraltete Heizsysteme (Insellösungen) durch ein modernes, zentrales Heizwerk ersetzen
- eine langfristig wirtschaftlich günstige Lösung umsetzen
- einen Beitrag zum Klima- und Atmosphärenschutz leisten
- ein Konzept umsetzen, dass auch soziale Belange („Hände an die Arbeit bringen!“) berücksichtigt

Technik

- In einem hochmodernen und vollautomatisch arbeitenden Vorschubholzkessel wird Wasser erwärmt und durch ein Rohrleitungssystem zu den Bestandsgebäuden transportiert. Ein Elektrofilter wird zur Reduzierung von Staubemission nachgeschaltet.
- Bei den Verbrauchern befindet sich lediglich eine Wärmeübergabestation, so dass der Heizkessel mit Schornstein und Öltank entfällt.
- Die Wärmeversorgung in Spitzen- und Notlastzeiten wird durch einen Ölheizkessel gesichert.
- Die Versorgung mit Holzhackschnitzeln wird durch die eigene Land- und Forstwirtschaft auf dem Schäferhof sowie durch Kooperation mit Lohnunternehmern aus der Region und den Holzverarbeitenden Betrieben auf dem Grundstück sichergestellt.

Biomasse Holz

Als Brennstoff werden vorrangig Holzhackschnitzel aus Waldrestholz der Region- und landwirtschaftlicher Knickpflege verwendet. In Schleswig-Holstein stammt der Rohstoff überwiegend aus den Knicks, die in Schleswig-Holstein auf einer Länge von über 55.000 km die Landschaft prägen. Während die Knicks früher als Erosionsschutzhecken dienten und gleichzeitig das Brennmaterial für die Dörfer lieferten, sind sie heute ein fester Bestandteil des Natur- und Landschaftsschutzes. Knicks müssen für ihren Erhalt regelmäßig auf den Stock gesetzt werden. Im Holzheizwerk Schäferhof werden ca. 500 t/a (2.000 m³/a) Holzhackschnitzel benötigt.

Umwelt und Klima

Bei jeder Verbrennung entsteht Kohlendioxid (CO₂), ein Gas, das für zunehmende klimabedingte Schäden durch den Treibhauseffekt verantwortlich ist. Das Verbrennen von fossilen Energieträgern wie Kohle, Erdgas und Heizöl entlässt das über viele Millionen Jahre gebundene CO₂ in die Atmosphäre. Der Vorteil von Biomasse, in diesem Fall Holzhackschnitzeln, ist, dass kein zusätzliches CO₂ bei der Verbrennung produziert, sondern die gleiche Menge freigesetzt wird, die die Pflanzen in den Jahren vorher durch Photosynthese aus der Atmosphäre gebunden haben. Die Energiegewinnung mit Holzbrennstoffen aus nachhaltiger Land- und Waldbewirtschaftung ist somit weitgehend CO₂-neutral.

Die an das Wärmenetz angeschlossenen Bestandsgebäude benötigen insgesamt ca.

2.000 m³/a Holzhackschnitzel, wobei durch den Einsatz regenerativer Energie zur Wärmeversorgung CO₂ einspart wird, bezogen auf die angeschlossenen Bestandsgebäude sind das 300 t/a CO₂. Es werden ca. 85.000 bis 90.000 Liter Heizöl jährlich eingespart.

Wirtschaftliche und soziale Gesichtspunkte

Es werden Arbeitsplätze in der Land- und Forstwirtschaft durch Anpflanzung, Pflege, Ernte und Bereitstellung der benötigten Holzmengen geschaffen. Hierbei wird gemäß dem sozialen Auftrag des Schäferhofs darauf geachtet, dass auch sozial benachteiligte Menschen und Menschen mit Behinderung zum Einsatz kommen.

Ortsansässige klein- und mittelständische Unternehmen erhalten Aufträge für Planung, Betrieb und Bau der Heizanlage. Dies bedeutet eine wirtschaftliche Belebung des ländlichen Raumes. Es werden sichere Versorgungsstrukturen aufgebaut, die eine Wärmeversorgung unabhängig von internationalen Märkten und Krisen ermöglichen.

5.2.3 Solarthermie

Solarthermie gewinnt Wärme aus Sonneneinstrahlung. Verschiedene technische Verfahren ermöglichen in Abhängigkeit von der Ausrichtung des Kollektors sowie der Jahreszeit attraktive Wärmeerträge. Je nach Jahreszeit und Tageszeit beeinflussen Sonnenstand und gegebenenfalls verschattende wirkende Bäume und Gebäude den Solarertrag. Die Auslegung und Ausrichtung einer Solarthermieanlage bedarf technischen Fachwissens, welches Anlageher-

steller sowie spezialisierte Planungsbüros und Handwerksbetriebe liefern können. Die Auswahl geeigneter Geschäftspartner ist in Abstimmung mit dem jeweiligen Hersteller und unter Berücksichtigung von Referenzen vergleichbarer Größe und dem Ergebnis der Berechnungen zur Anlagendimensionierung vorzunehmen.

Es sollte ermittelt werden, inwieweit es möglich ist, eine Solarthermieanlage zur ergänzenden Wärmeversorgung einzusetzen. Solarthermieanlagen können Wärme in 12 bis 14 Wochen im Hochsommer mit ausreichendem Temperaturniveau für den Brauchwasser- und Heizbedarf im Altbestand zur Verfügung stellen. Im Zeitraum von vier bis fünf Monaten kann ausreichend Wärme für energieeffiziente Neubauten zur Verfügung gestellt werden, hier wird noch ein ausreichendes Temperaturniveau erreicht. Eine höhere Auslastung der Solarthermieanlage kann nur durch Speicherung der im Tagesverlauf erzeugten und nicht sofort genutzten Wärme erreicht werden. Es können bis zu 33 Prozent der erzeugten Wärmemenge durch Speicherung die Deckung des Tagesbedarfs aus der Solarthermieanlage verbessern. Hierbei ist zu bedenken, dass der Speicher zum Tagesausgleich sehr viele Be- und Entladungen im Jahr erreicht und damit einen hohen Anlage technischen Standard erfüllen muss. Die vielfache Nutzung des Speichervolumens über den Sommer kann durch entsprechende Schichtungen im Speicher sowie durch die Anbindung der entsprechenden Nutzungen an die jeweiligen Schichten optimiert werden. Neben wasserführenden Pufferspeichern können

auch spezielle Latentwärmespeicher die Anlagenauslastung und Wärmenutzung verbessern. Speicherverluste haben Bedeutung für die Wahl der eingesetzten Speichertechnik. Die Erhöhung der Auslastung der Solarthermieanlage durch gespeicherte Energie führt zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Für die Wirtschaftlichkeit ist die genaue Analyse des Wärmebedarfs der gesamten Versorgungsaufgabe und die Auswahl des hierfür geeigneten Speichers von wesentlicher Bedeutung. Eine Datengrundlage mit erheblichen Unsicherheiten kann keine wirtschaftlich tragfähige Konzeption ergeben.

Die Konstellation der Versorgungsaufgabe hat einen wesentlichen Einfluss auf die Maximierung der solaren Erträge. Ein geringes Temperaturniveau der Gesamtanlage verbessert die Auslastung und erhöht den solaren Anteil an der Gesamtenergiemenge der Versorgungsaufgabe.

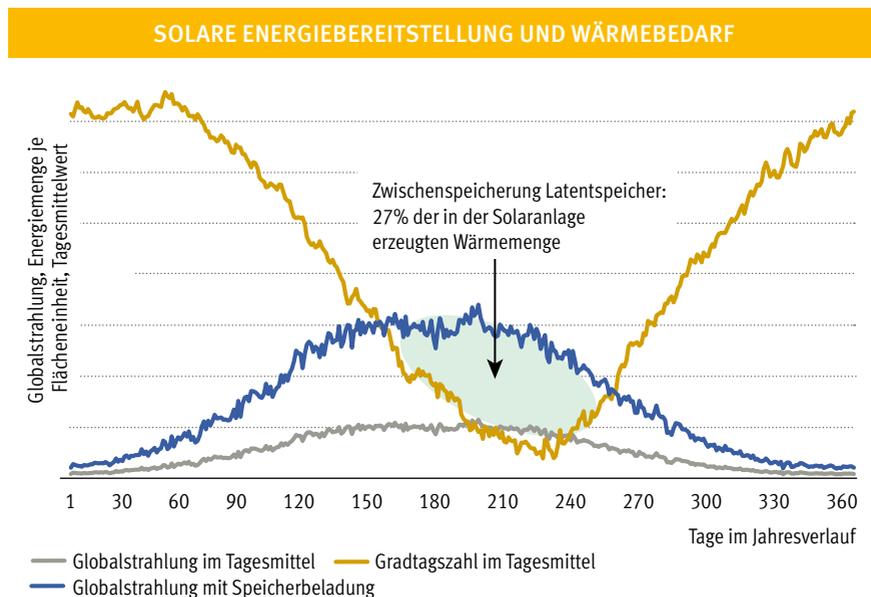
Die Einbindung der Solarthermie in eine Versorgungsaufgabe ist im Ablauf der Projektentwicklung erst sinnvoll darstellbar, wenn diese Versorgungsaufgabe in den wesentlichen Zügen bekannt ist. Die Projektierung einer Solarthermieanlage bedarf eines erheblichen zeitlichen Vorlaufs. Die Anlage muss baurechtlich genehmigt werden, hierzu bedarf es gegebenenfalls der Schaffung eines spezifischen Baurechts für die Solaranlage. In bestehenden Flächennutzungs- und Bebauungsplänen ist die Errichtung von Solaranlagen auf Dächern oder Freiflächen eher nicht vorgesehen. Erschließungsfragen für Infrastrukturen sowie

vorhandene Ver- und Entsorgungsanlagen sind zu klären. Der hohe Flächenbedarf für Solaranlagen widerspricht einer innerörtlichen Realisierung, da eine geschlossene Bebauung, wie sie für die weiteren Infrastrukturen von wirtschaftlicher Bedeutung ist, hierdurch behindert wird. Die Schaffung eines gesonderten Baurechts und -gebietes ist vorzuziehen. Der zeitliche Bedarf für Planung und Genehmigung einer Solarthermie-Lösung muss im Gesamtzeitplan für die Realisierung der Versorgungsaufgabe berücksichtigt oder aber entkoppelt werden.

Die Ermittlung der Stoffströme stellt die Projektentwicklung vor eine weitere Aufgabe.

Zunächst bedarf es der taggenauen Ermittlung der Energiemengen der Versorgungsaufgabe. Im zweiten Schritt bedarf es der Veränderung der Zusammensetzung der Energieherstellung im zeitlichen Verlauf der Versorgungsaufgabe durch die Ergänzung der Energiemengen aus der Solarthermieanlage. Deren Dimensionierung wird dem Bedarf der Versorgungsaufgabe angepasst.

Die Versorgungsaufgabe wird durch den Verlauf der Gradtagzahlen im Jahresverlauf gut abgebildet, sofern hierdurch eine Raumwärmeversorgung generiert wird. Weitere Versorgungsstrukturen verändern diesen Jahresverlauf durch eigene Bedarfs-



Quelle: Deutscher Wetterdienst, eigene Erstellung

Abbildung 5: Solare Energiebereitstellung und Wärmebedarf

situationen. In dem Beispiel in Abbildung 5 soll eine Versorgungsaufgabe zur Raumwärme bei verschiedenen Solaranlagengrößen verglichen werden.

Die obere gelbe Linie weist den jahrestäglichen Wärmebedarf für die Versorgungsaufgabe aus. Die mit der grauen Linie dargestellte Deckung des Energiebedarfs aus der Solarthermieanlage kann weitgehend ohne Speicherung erfolgen. Der Deckungsanteil beträgt in diesem Beispiel 12 Prozent. Eine größer ausgelegte Solarthermieanlage (Erträge mit blauer Linie) kann mit 36 Prozent eine viel höhere Deckung des Energiebedarfs aus der Solarthermieanlage erzielen. Dies wird aber nur durch Einsatz eines Latentwärmespeichers ermöglicht. Dieser Speicher soll die Energiemenge, die durch die Fläche über der gelben Linie und unter der blauen Linie dargestellt wird, aufnehmen. Dadurch wird ein Anteil von rd. 10 Prozent des Gesamtenergiebedarfs der Versorgungsaufgabe im Zeitraum des 150. bis 250. Kalendertages des Jahres gespeichert und wieder abgegeben. Dies entspricht einem Anteil von 27 Prozent der in der Solarthermieanlage erzeugten Wärmemenge, da diese Form der Speicherung lediglich einen Be- und Entladezyklus im Jahr zulässt.

Die Kosten der gespeicherten Energiemengen würden im Vergleich zu der alternativen Beschaffung eines Energieträgers zur Wärmeherstellung und ihres Einsatzes in der im Weiteren aufzubauenden Kesseltechnik kalkuliert werden. Dadurch lässt sich eine Begrenzung der Speicherkapazitäten ermitteln.

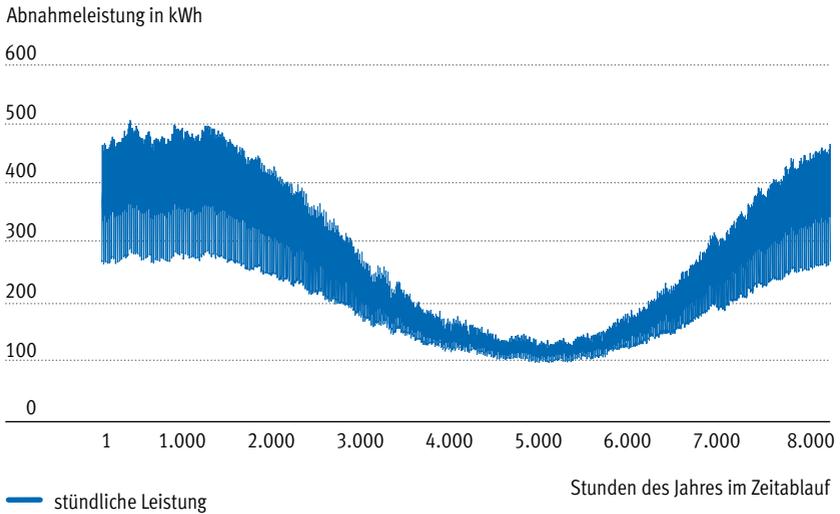
5.3 Ergänzende Maßnahmen in der Betriebsführung

Speicherung von Wärme

Die Wärmeerzeugung aus BHKW erfolgt weitgehend im Anlagenbetrieb nach den gesetzlichen Regelungen aus KWKG bzw. EEG zur Stromvergütung. Dies bedeutet, dass die Stromerzeugung jeweils stündlich gleichbleibend erfolgt. Die erzeugte Wärme wird bedarfsgerecht dem Wärmenetz zur Verfügung gestellt. Ein Ausgleich von Erzeugung und Bedarf erfolgt durch Speicherung zunächst im Wärmenetz, im Weiteren durch unterschiedlich einsetzbare Speichertechnologien. Das Ziel jedes Speichers zum Ausgleich von Erzeugung und Bedarf sollte eine Maximierung der Be- und Entladezyklen sein. Die Speicherdimensionierung sollte dies vorrangig berücksichtigen. Eine darüber hinausgehende Speicherung wird erst bei differenzierter Betrachtung der Herstellungskosten verschiedener Techniken für Wärme sinnvoll. Die Wirtschaftlichkeit von Speichertechniken stellt sich aus der Bewertung von Herstellungskosten unterschiedlicher Techniken dar. Die dem Ausgleich von Erzeugung und Bedarf dienenden Speichertechniken rechnen sich durch die Minderung von Ausgaben für Spitzentechnik.

In einfachen Fällen erfolgt die Regelung für den Einsatz des Spitzenlastbrenners derart, dass im Wärmenetz eine Mindestvorlauftemperatur erreicht wird. Im Betrieb auf dem Niveau der Mindestvorlauftemperatur wird die Leistungsbereitschaft über hohe Pumpenleistungen erreicht.

JAHRESVERLAUF DER STÜNDLICHEN VERBRAUCHSWERTE



Quelle: Schafflunder Wärme GmbH & Co. KG, 24980 Schafflund, eigene Berechnungen

Abbildung 6: Jahresverlauf der stündlichen Verbrauchswerte für Wärme

Der stündliche Verbrauch im Verlaufe des Jahres weist die in Abbildung 6 dargestellten Verbrauchsbedingungen auf.

Ein Speicher soll die Trennung von Erzeugung und Bedarf herbeiführen. Lediglich in der Netzbetriebsführung würden Spitzen gebrochen werden und ein ohnehin geringer Spitzenlastbedarf kann entfallen. Die Glättung der Erzeugung ermöglicht den Einsatz eines weiteren Wärmeabnehmers innerhalb der bestehenden Versorgungsaufgabe.

Die Regelung der Mindestvorlauftemperatur und der Speicher lösen einen erhöhten Strombedarf für den Pumpenbetrieb beim

Betrieb auf dem Niveau der Mindestvorlauftemperatur aus. Sofern der Speicher die Mindestvorlauftemperatur nicht erreicht, verbleibt es bei den üblichen Stromverbräuchen.

Steuerung der Wärmeabnahme

Die Installation von Wärmeübergabestationen und Wärmespeichern auf Kundenseite ermöglicht deren Aufladung in den Zeiten geringerer Wärmeabnahmen der Kunden. Bei unterschiedlicher Wärmeabnahme von Kunden können die im Netz verteilten Speicher eine Ausgleichsfunktion übernehmen, bevor schließlich zentrale Wärmeerzeuger wieder einspeisen. Diese Ladevorgänge de-

zentraler Speicher belaufen sich auf Kapazitäten von jeweils 500 Liter mit einer Temperaturerhöhung von bis zu 30 °C im Falle eines Einfamilienhauses. Die Zusammenfassung mehrerer Häuser in einem Speichersystem löst eine unterproportionale Speichererweiterung und eine unterproportionale Kosten-erhöhung aus. Eine Zusammenfassung im gleichen Gebäude oder von nahestehenden Gebäuden ist daher solange sinnvoll, wie die Kosten für den zusätzlichen Leitungsbau nicht von den Vorteilen einer Speichervergrößerung und einer Kostenminderung aufgezehrt werden.

Hier würde ein Anteil des täglichen Wärmebedarfs aus der Spitzenlast herausgenommen werden und in die Grundlast verlagert. Auch würde die Speicherbeladung auf die Zeiten des BHKW-Betriebes konzentriert werden, um den Reservelastspeicher zu entlasten. Die bei den Kunden installierten Speicher würden auf den Spitzenlastspeicher angerechnet und entsprechend in der zentralen Steuerung vorrangig hinterlegt werden. In Verbindung mit der Umstellung auf eine zentrale Wärmeversorgung sollte das Heizsystem von Gebäuden hydraulisch abgeglichen werden.

Der Nutzen hieraus erstreckt sich auf folgende Punkte:

- Minderung der Investitionskosten in einen zentralen Spitzenlastspeicher
- Minderung der Spitzenlastenergie
- Erhöhung der stündlichen Spreizung der Wärmeabnahme

5.4 Spitzen- und Reservelastkessel

Holz hackschnitzelkessel sind derart zu dimensionieren, dass eine Sommerlast bedient werden kann. Die Holz hackschnitzelkessel bedürfen für einen kontinuierlichen Betrieb einer geringen Mindestlast sowie für die Höchstlasten im Sommer zur Trinkwasseraufbereitung insgesamt hoher Lasten. Es ist daher ein zweigeteiltes Erzeugungssystem vorgesehen, welches die gegenseitige Reservelast wie auch die Spitzenlast abdecken kann. Die gewählte technische Lösung sieht zwei voneinander unabhängige Hackschnitzelbunker, zwei Kessel sowie zwei Pufferspeicher vor. Erst die Pufferspeicher verbinden die beiden Erzeugungssysteme miteinander. Die zentrale Heizungspumpe für das Wärmenetz bedient sich der Wärme beider Pufferspeicher. Damit sind Spitzenlasten durch die hohe installierte Last abgedeckt und eine Reservelast wird durch die zwei voneinander unabhängigen Systeme gewährleistet.

Die Pufferspeicherdimensionierung ermöglicht im Falle des Ausfalls einer der beiden Anlagen einen ausreichenden zeitlichen Spielraum für die Installation eines mobilen Kessels oder die Kesselreparatur.

6 PROJEKTENTWICKLUNG

Die Stoffstrombetrachtung bedingt ein hohes Maß an langfristiger Verfügbarkeit der Energieträger. Sie gibt der Energieerzeugung in einem Bioenergieprojekt die notwendige wirtschaftliche Stabilität. Eine hohe Versorgungssicherheit gewährleistet einen kontinuierlichen Energieabsatz. Insbesondere in der Rohstoffbeschaffung liegen die Chancen einer Kommune bzw. eines Bioenergieorfes, wirtschaftlich stabile Versorgung aufzubauen, welche zu einer höheren regionalen Wertschöpfung führen. Die langfristige Einbindung der für die Versorgung notwendigen Produktionsflächen und -anlagen zu preislich stabilen Konditionen dient der Versorgungssicherheit der Abnehmer und beugt wirtschaftlichen Unsicherheiten vor. Sofern Pellets oder fossile Energieträger zum Einsatz kommen, verbleiben jedoch erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der mittel- und langfristigen Preisentwicklung am Markt. Im Folgenden soll daher der Einsatz von Holzpellets und von fossilen Energieträgern in Nah- bzw. Fernwärmenetzen nicht weiter betrachtet werden.

Die Herstellung der Versorgungssicherheit kann nur über gesonderte vertragliche Vereinbarungen erfolgen und ist nicht bereits ein Bestandteil der gesellschaftsrechtlichen Ausgestaltung des Bioenergieprojektes. Eine derartige Absicherung kann das Gesellschaftsrecht nicht abbilden. Die persönliche Haftung natürlicher Personen für die Versorgungssicherheit kann langfristig für alle Beteiligten keine zufriedenstellende Lösung sein.

Über Menge, Leistung und Kapazität werden die Preise innerhalb des Projektes vertraglich definiert. Hierunter fällt auch die Preisfindung zur Versorgungssicherheit. Die Preisgestaltung kann differenziert nach den jeweiligen Energieträgern erfolgen. Bereits in der Projektierungsphase müssen Preisänderungsmodalitäten festgelegt werden, um im laufenden Betrieb des Bioenergieprojektes sich verändernde Marktbedingungen abbilden zu können.

VERTRAGSINHALTE

- Verfügbarkeit der Energielieferung aus BHKW
- mögliche Differenzierung der Energielieferung nach Energieträgern
- Betreiberqualifikation
- Flächensicherung für die Substratherstellung nachvollziehbar gestalten
- Reserverlasten definieren, Rohstoffe sichern, jederzeitige Verfügbarkeit absichern

VERTRAGSINHALTE

- Mengensicherheit: Flächensicherung/Rohstoffe, Reservelasten sichern, jederzeitige Verfügbarkeit absichern
- Einsatzverhältnisse der Rohstoffe bilden Grundlage der Preisänderung für verkaufte Energie
- Dokumentationspflichten
- finanzierungsbedingte Verknüpfung von Energieerzeugung und -verteilung

Hieran schließen die weiteren Vertragsbedingungen an:

- Festlegung der Vertragslaufzeit
- Regelung von Haftungsfragen im Falle technischer Störungen
- Regelung der Rechtsnachfolgen

Zur **Bedarfsermittlung** gibt es unterschiedliche Betrachtungsweisen in den Gebäuden.

Bestandsgebäude

Zur Wertermittlung eines Bestandgebäudes gehört heute der Energieausweis. Die dort ausgewiesenen Daten liefern den Energiebedarf in Mengen und Kapazitäten. Diese Werte können durch Nachweis des derzeitigen Energieverbrauches oder durch Abschätzung in Abhängigkeit von Alter, Größe und Hüllfläche der Gebäude ermittelt werden. Die Verbesserung der energetischen Kennzahlen durch energetische Sanierung der Gebäudehülle und Heizungstechnik ist gesetzlich in bestimmten Grenzen vorgegeben. Die Grenzen und Handlungsmöglichkeiten sind in dem oben beschriebenen Gebäude-Energie-Gesetz und den Richtlinien zur Bundesförderung für effiziente Gebäude geregelt.

Die Sanierung kann als „Einzelmaßnahme“ oder zum „Effizienzhaus“ erfolgen, regenerative Anteile sind zumindest in der Vorbereitung ihres Einsatzes verpflichtend. Eine Kombination mit Fernwärme und hausinterner Wärmeerzeugung ist möglich.

Neubauten

Neubauten müssen Effizienzanforderungen erfüllen und die Energieversorgung anteilig aus erneuerbaren Energien decken. Eine Erfüllung der Anforderungen mit Fernwärme und regenerativer hausinterner Energie- bzw. Wärmeerzeugung ist möglich.

Fazit

Künftige Wärmeversorgungen werden sowohl den Status der Gebäudesanierung als auch mögliche, kurzfristig und kostengünstig zu realisierende Energieeinsparmaßnahmen in den Gebäuden sowie Kombinationsmöglichkeiten bei der Energiebereitstellung berücksichtigen müssen. Welcher Anteil zur Wärmerversorgung einer Liegenschaft aus dem Wärmenetz und welcher Anteil aus „hausinterner Erzeugung“ sinnvoll ist, wird aus den örtlichen bzw. individuellen Gegebenheiten abzuleiten sein.

6.1 Vergleich der Heizkosten für den Wärmeverbraucher

Zunächst ergeben sich verschiedene Fragen zum rechtlichen Rahmen. Dieser wird bestimmt aus Mietrecht, aus Heizkostenverordnung, aus Wirtschaftlichkeit der Heizkosten und aus der AVB Fernwärme-Verordnung. Hinsichtlich des Mietrechts stellt sich die Frage, wieweit eine Miete aufgrund einer Gebäudesanierung verändert werden kann. Eine Investition in Gebäudesanierung führt zur Minderung des Wärmeenergiebedarfs. Auch die Verbesserung des Wohnwertes kann zu Mietpreisänderungen führen. Es stellt sich die Frage, wieweit eine Mieterhöhung aus der Minderung von Heizkosten und der Erhöhung von Wohnwerten in dem gesetzlich zulässigen Rahmen darstellbar ist. Zudem stellt sich die Frage der Wirtschaftlichkeit der Gesamtmaßnahme aus Wohnwertänderung, der Gebäudesanierung und Umstellung der Beheizung. Die Miete kann in dem Rahmen geändert werden, wie sie durch Heizkostenänderung kompensiert wird. Dies verändert die Wirtschaftlichkeit der Heizkosten des Wärmenutzers nicht. Es stellt sich lediglich die Frage, ob die Minderung der Heizkosten aufgrund der Gebäudesanierung und der Umstellung auf regenerative Energieträger zur Investitionsfinanzierung bei den baulichen Maßnahmen herangezogen werden kann. Zudem ist zu prüfen, ob zur Finanzierung von baulichen Maßnahmen und zur Energieträgerumstellung auf regenerative Versorgung Fördermittel bereitstehen. Hier greift der wirtschaftliche Rahmen der Heizkosten und des Versorgungsprojektes zur regenerativen Versorgung ein.

Die Erhöhung von Kostenanteilen, die im Zeitverlauf keiner Veränderung unterliegen, ermöglicht eine Begrenzung der Veränderungen der Heizkosten und bietet damit Spielraum bei der Änderung der Kosten des Wohnens, ohne dass dem Wärmeverbraucher im Vergleich mit anderen Objekten ein wirtschaftlicher Schaden entstehen muss. Die Abbildung 7 weist im Jahr der Investition nur eine kleine Einsparung aus. Die Veränderungen der jeweiligen Kostenbestandteile führen zu einer höheren Ersparnis, wenn der Anteil der unveränderlichen Kosten nach Durchführung der Investition größer ist. Insbesondere der Wechsel von fossilen zu regenerativen Energieträgern und der Wechsel von dezentraler zur zentralen Energieerzeugung mit Verteilung über ein Wärmenetz beinhaltet diesen Effekt.

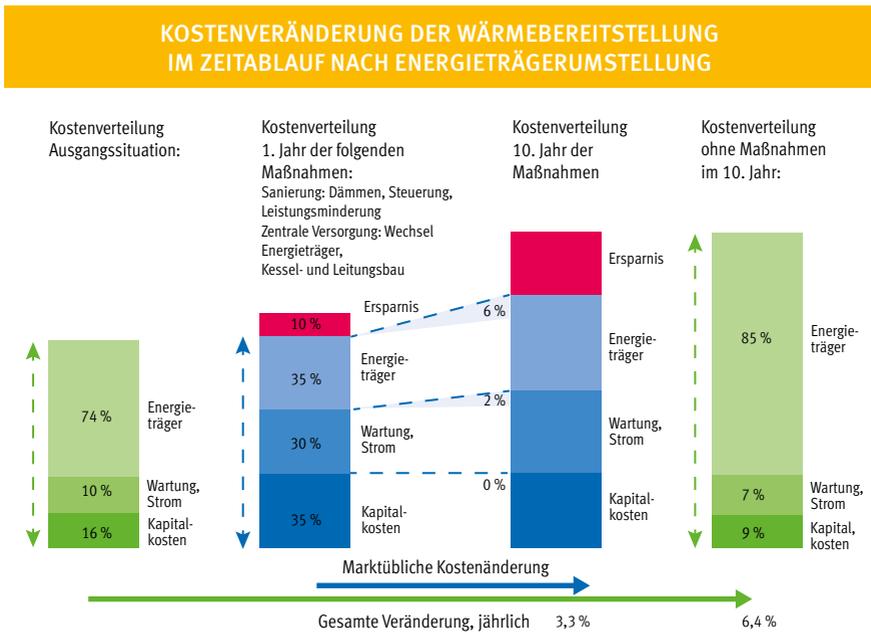
6.2 Entwicklung eines Preismodelles und dessen Wettbewerbsfähigkeit gegenüber der Ausgangssituation

Ein Preismodell, welches die gleichen Anteile von fixen und variablen Kosten beinhaltet, verhindert die volle Wirkung der langfristigen Preisstabilisierung der Energiekosten. In den Gesprächen mit potentiellen und Bestandskunden sollte in jedem Falle mit Bezug auf die wesentliche Veränderung von Kosten im Zeitablauf argumentiert werden. Die Kostensituation des regenerativ versorgenden Unternehmens weist wesentlich höhere fixe Kostenbestandteile auf, als es bei einer fossilen Versorgung

der Fall wäre. Diese Kosten, insbesondere Kapitalkosten, unterliegen keiner wesentlichen Veränderung im Zeitablauf, so dass sie keiner oder lediglich einer geringeren Preisänderung bedürfen. Die Kostenbestandteile Wartung des Wärmenetzes und der Übergabestationen, Zählertausch sowie Abschreibungen und Zinsen unterliegen keinen wesentlichen Veränderungen. Eine Weitergabe dieses Wettbewerbsvorteils an die Kunden verbessert die Wettbewerbsfähigkeit erneuerbarer Wärme gegenüber auf fossilen Brennstoffen basierender Wärmebereitstellung. Ein Vergleich von verschiedenen erneuerbaren Energieträgern

kann vergleichbare Ergebnisse liefern. Die amtlich veröffentlichten Preisindizes zur Preisänderung des jeweiligen Energieträgers ermöglichen hier die Betrachtung der verschiedenen Optionen zur Wärmeherstellung der zentralen Versorgung.

Die variablen Kostenbestandteile eines regenerativen Versorgers sind langfristig planbarer. Hier kann auf die durch das statistische Bundesamt veröffentlichten Preisindizes in der vorgelagerten Beschaffungsorganisation zurückgegriffen werden. Deren Veränderungen können mit relativ sicheren Erwartungen zur Veränderung an die Kunden wei-



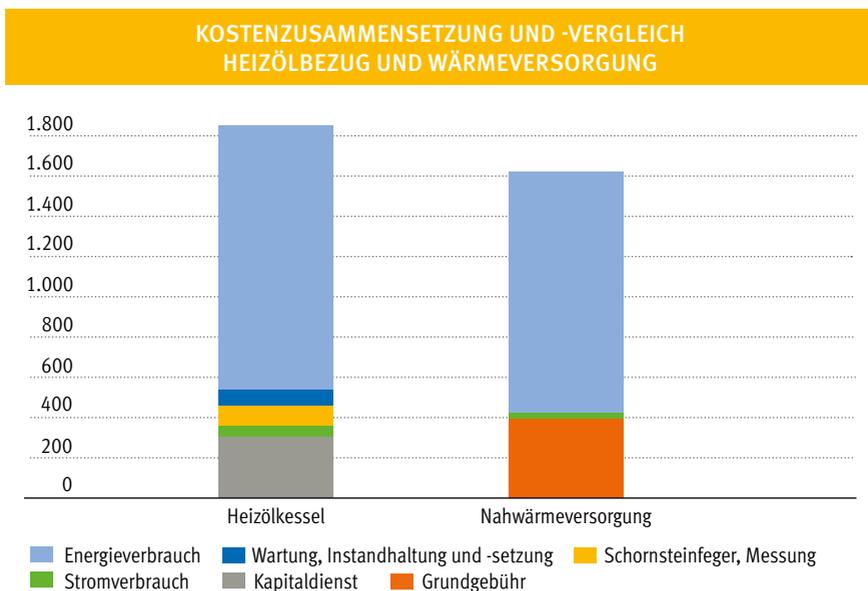
Quelle: eigene Berechnungen

Abbildung 7: Kostenveränderung der Wärmebereitstellung im Zeitablauf nach Energieträgerumstellung

tergegeben werden. Die Preisentwicklung der variablen Bestandteile der Kosten, der des Energieträgers und der Lohnanteile der Wartung kann an die Kunden weitergereicht werden. Der vertikal integrierte Einsatz von veröffentlichten Preisindices erlaubt es den Kunden, die Kostenänderungen des Wärmelieferanten einzusehen. Eine Transparenz der Kostenveränderungen des Wärmelieferanten ist im Bioenergiedorf und bei sonstiger Nah- und Fernwärmeversorgung vertrauensfördernd. Darüber hinaus liefert die AVB Fernwärmeversorgung einen Rechtsrahmen, der die Offenlegung der Preisentwicklungen und seiner Kostenanteile erfordert (§ 24, Abs, 4 der AVB Fernwärme VO 2015).

Das Preismodell eines Wärmeversorgers mit regenerativer Wärme aus Biogas-BHKW und dem Betrieb eines Wärmenetzes stellt sich im Vergleich mit dem Energieträger Erdgas auf der Basis von Preiskonditionen aus Juni 2021 bedingt wettbewerbsfähig dar. Dahingegen kann der Vergleich mit dem Energieträger Heizöl einen höheren Vorteil ausweisen. Die Situation im Jahr 2021 kann im Vergleich zu Heizöl zum Preisstand Juni 2021 wie in Abbildung 8 dargestellt werden.

Der Vergleich geht von einer dezentralen Wärmeversorgung mit modernem Heizöl-Heizkessel aus und stellt diese einer regenerativen Nahwärmeversorgung mit Wärme



Quelle: eigene Berechnungen

Abbildung 8: Kostenzusammensetzung und -vergleich Heizölbezug und Wärmeversorgung

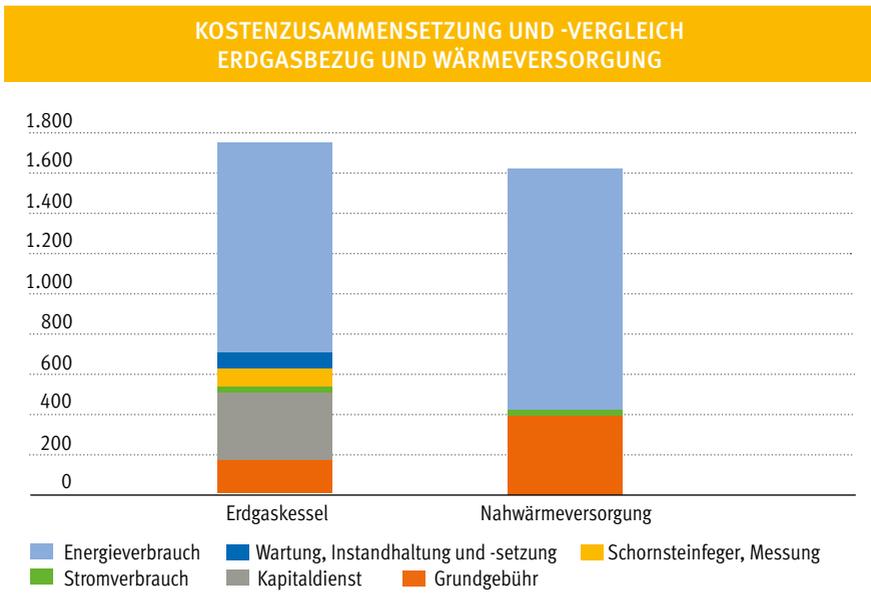
aus einem Biogas-BHKW mit Wärmeverteilung durch ein Wärmenetz gegenüber. Der Vergleich von Nahwärmeversorgung mit dezentraler Erdgas-Brennwertheizung stellt sich, wie in Abbildung 9 dargestellt, differenzierter dar.

Verglichen werden die Wärmeversorgung mit einer dezentralen modernen Erdgas-Brennwertheizung mit Bezugskonditionen eines regionalen Grundversorgers und die Nahwärmeversorgung aus einer Biomasseanlage. Im Vergleich wird deutlich, dass die variablen Kosten für den Bezug von Erdgas geringer ausfallen als die variablen Kosten für die Wärmeversorgung. Erst die Vollkos-

tenbetrachtung ermöglicht den Vergleich der in der längerfristigen Betrachtung anzusetzenden Kosten der verschiedenen Systeme.

Bei einer Betrachtung der Preisentwicklung der Kosten für die Erdgasversorgung in der Zukunft und im Vergleich mit der Entwicklung der regenerativen Wärmeversorgung vergrößert sich der Abstand zwischen Erdgas und Wärme durch die Veränderung der Kostenstrukturen im Zeitablauf.

Bereits in der zugrundeliegenden Beispielsberechnung für die aktuelle Vergleichssituation zwischen einem Erdgasbezug mit der Wärmeversorgung kann eine Wettbewerbs-



Quelle: eigene Berechnungen

Abbildung 9: Kostenzusammensetzung und -vergleich Erdgasbezug und Wärmeversorgung

fähigkeit der Wärmeversorgung durch eine Übernahme der Kosten für die kundenseitige Umrüstung herbeigeführt werden.

6.3 Wärmeleitungsbau

Grundsätzlich sollte die Energieverteilung über im Erdreich verlegte Leitungen erfolgen. Die qualitativen Anforderungen an ein Leitungsnetz sind aufgrund des hohen Anteils der Tiefbaukosten an den Herstellungskosten der Leitungen sehr hoch anzusetzen. Im Wesentlichen sind hier folgende Punkte zu nennen:

- die langfristige Nutzbarkeit des Materials,
- die technisch einfache Erreichbarkeit von Leistungsveränderungen und
- die Kombinierbarkeit des Gesamtsystems mit anderen Techniken.

Qualitative Einschränkungen bei den eben genannten Punkten können in Kauf genommen werden, sofern einzelne Versorgungsteile voneinander unabhängig und für das Bioenergieprojekt von untergeordneter Bedeutung sind. Während bei zentralen Leitungsverläufen, die der Versorgung einer Vielzahl von Abnehmern dienen, ein hoher Leistungsanspruch an Material und technische Ausführung zu stellen ist, können die Qualitätsanforderungen an Leitungen im Außenbereich, die keinen wesentlichen Änderungen unterliegen und nur einzelnen Abnehmern dienen, reduziert werden. Im Rahmen der Projektierung eines Wärmenetzes ist darauf zu achten, dass ein ausreichender Leitungsquerschnitt gewählt wird. Ein hydraulischer Abgleich muss berechnet und

der Temperatur- und Kundenbedarf simuliert werden. Dies erfolgt mit Berechnungsprogrammen, über die Ingenieurbüros und Hersteller von Wärmeleitungen verfügen. Bei der Ausführung bzw. Umsetzung eines Projektes ist der Einsatz eines Fachunternehmens geboten. So werden beispielsweise für die Errichtung eines Fernwärmenetzes Stahlrohre miteinander verschweißt, wofür ein Fachkundenachweis erforderlich ist. Tiefbau und Leitungsbau sollten nach Möglichkeit in einer Hand liegen, um Haftungslücken auszuschließen. Frühzeitig sind Absprachen und Vereinbarungen mit Kunden bzw. Eigentümern hinsichtlich der Leitungsverlegung auf Grundstücken zu treffen.

Für den Wärmenetzbetrieb ist zu empfehlen, Ablesungen und Abrechnungen mit monatlichen Abschlagszahlungen sowie auch das Forderungsmanagement durch ein Fachunternehmen vornehmen zu lassen. Geboten ist zudem die Einbindung eines Heizungsbaumonteurs, der den Notdienst übernimmt. Dieser wird dann auch die Zählereichung übernehmen und den Durchfluss der Wassermenge an den Leistungsbedarf der Abnehmer anpassen.

Eine Energieverteilung abzusichern bedingt grundsätzlich einen vollautomatisierten Betrieb. Jede Anlage muss demzufolge im Normalbetrieb ihre Leistungen ohne den Eingriff einer Person erfüllen. Eine Störung muss über digitale Meldetechniken zu einem vertraglich verpflichteten, leistungsfähigen Handwerksunternehmen gelangen. Dieses hat im Störfall innerhalb der vertraglich vereinbarten Reaktionszeiten zu han-

deln. Vorteilhaft ist dafür eine Leistungsbereitschaft von Handwerksbetrieben aus der näheren Umgebung eines Bioenergieprojektes. Die Leistungsbereitschaft muss an 24 Stunden eines jeden Tages im Jahr bestehen und ist entsprechend zu vergüten.

Für die Leitungstechnik wird vorwiegend das Kunststoff-Mantel-Rohr (KMR) eingesetzt. Das medienführende Rohr ist aus Stahl und von einem Isoliermantel umhüllt. KMR sind bis zu einem Druck von 16 bar und bis zu 120°C Dauertemperatur belastbar. Die technische Lebenszeit liegt bei mehr als 50 Jahren.

Ein PEX-Rohr (technisch richtig: Polymer-Medien-Rohr PMR), in dem das medienführende Rohr aus Kunststoff ist, ist nur in technisch zugelassenen Fällen einzusetzen. Das Rohr ist nur bis zu einem Druck von 3 bar und bis zu 80°C Dauertemperatur belastbar. Liegt das Rohr im nassen oder Grundwasser führenden Erdreich, besteht die Gefahr der Wasserdampfdiffusion. Dabei durchfeuchtet die Isolierung und das PMR verliert seinen Wärmeschutz, Wärmeverluste steigen.

Im Einzelnen gliedern sich die Investitionen für Wärmeverteilnetze in folgende Positionen:

Haupt- und Verteilungsleitungen, Hausanschlussleitungen

Die Verteilung der Wärme erfolgt in speziellen Heizwasserrohren. Deren Dimensionierung wird aus der Temperaturspreizung des Systems, der Temperatur beim Wärmeabnehmer und dem Leistungsbedarf der

Abnehmer für Raumwärme sowie für Trinkwasser bestimmt. Die Aktivitäten zur Ermittlung der Daten sind bereits im Kapitel 4.2 beschrieben. Das Wärmenetz kann wie ein Baum betrachtet werden: Ausgehend von einer zentralen Leitung, die die Wärme von der Heizanlage in Richtung der Wärmeabnehmer transportiert, reduzieren sich die Dimensionen jeweils bei Abgängen zu Gruppen von Verbrauchern und dort zu den jeweils einzelnen Verbrauchern. Mit Erreichen eines Hauses auf der Innenseite wird eine Absperrarmatur gesetzt. Diese baulichen Leistungen bieten spezialisierte Unternehmen an, die ihr Personal kontinuierlich aus- und fortbilden und dies mittels Zeugnissen nachweisen sollten.

Hausanschlüsse

Hausintern werden Leitungen – nach der o.g. Absperrarmatur – vom örtlichen Heizungsbauhandwerk erstellt. Die Wärmeübergabestation wird derart positioniert, dass die Verteilung im Gebäude bei Neubauvorhaben ähnlich einer Baumstruktur aufgebaut werden kann. Im Gebäudebestand wird die vorhandene Struktur zumeist unverändert verwendet. Als Übergabestelle wird ein Wärmetauscher mit Steuerungs-, Zähl- und Fördereinrichtungen installiert. Die Hausanschlussstation kann die direkte Durchleitung des Heizwassers der zentralen Versorgung zum Zwecke der Raumwärmeherstellung verwenden, sofern die hausinterne Verteilung den technischen Normen der zentralen Versorgung entspricht. Diese Normen werden in den „Technischen Anschlussbedingungen“ des Wärmenetzbetreibers beschrieben. Alternativ kann eine Systemtrennung

durch einen Wärmetauscher und somit ein geschlossenes, gebäudeinternes Raumwärmesystem herbeigeführt werden. Die Trinkwasseraufbereitung kann durch einen Trinkwasser- oder einen Heizwasserspeicher mit ausreichendem Volumen unterstützt werden. Die Trinkwassererwärmung wird aus dem Heizwasserspeicher vorrangig bedient, so dass die Bewohner eines angeschlossenen Hauses auch in kurzem Abstand des Duschens einen für heutige Standards üblichen Komfort genießen können. Die Trinkwasseraufbereitung aus dem Heizwasserspeicher erfolgt mit Hilfe einer Frischwasserstation, so dass die hygienischen Anforderungen eingehalten werden. Die Investitionen in einen Hausanschluss an ein Wärmenetz mit regenerativer Wärme, die interne Verteilung und Steuerung, werden im Rahmen der energetischen Gebäudesanierung aus dem Bundesprogramm für effiziente Gebäude (BEG) gefördert.

Die **Heizzentrale mit Erzeugungsanlagen, Wärmespeicherung, zentraler Pumpe**: Die Ausführung dieser Anlagen sollte den Anforderungen einer modernen und sicheren Wärmeversorgung gerecht werden. Die Anlagen sind für den geforderten Bedarf der Haushalte ausreichend zu dimensionieren und gegen Ausfall abzusichern. Hier empfiehlt es sich, zwei technische Anlagen und gegebenenfalls verschiedene Energieträger einzusetzen.

Mittels bedarfsgerechter Dimensionierung kann eine Kostenoptimierung der Herstellungskosten herbeigeführt werden. Diese Optimierung ermöglicht die Wettbewerbs-

fähigkeit der regenerativen Wärmeversorgung. Eine wesentliche Minderung der Herstellungskosten kann durch die gewählte Anlagengröße/Leistung, aber auch durch kostengünstigere regenerative Energieträger sowie deren zentralen, gebündelten Einkauf im Wege von Ausschreibungen erfolgen. Im Rahmen der Projektentwicklung sind alle Positionen auf deren Kostensenkungspotenzial und auf die Sensitivität für Kostenveränderungen bei wechselnder Angebots-/Nachfrage-Situation zu prüfen. Eine Auswahl sollte über verschiedene Kriterien getroffen werden. Diese erstrecken sich mindestens auf folgende Punkte und Rahmenbedingungen:

- technisch uneingeschränkte Leistungsfähigkeit für eine Vollversorgung, vollautomatisierter Anlagenbetrieb und jederzeitige Einsatzbereitschaft von Servicepersonal im Falle von Havarien
- Wettbewerbsfähigkeit des Wärmeangebotes im ersten Jahr sowie im Zeitablauf von bis zu 10 Jahren auf der Basis einer Vollkostenbetrachtung des Wärmenutzers
- Erweiterungsmöglichkeiten für zusätzliche Hausanschlüsse, sofern diese wirtschaftlich vertretbar unter Grenzkostenbetrachtung angeschlossen werden können
- Auslastungsminderung und -erhöhung von jeweils bis zu 30 Prozent in einzelnen Jahren aufgrund der Wetterbedingungen ohne eine Einschränkung der Wirtschaftlichkeit und der Kapitaldienstfähigkeit

Eine Ausführung mit mehreren Wärmezeugeranlagen kann gewählt werden, um weitere erneuerbare Energien einzubinden

und um den Ausfall einer Anlage technisch abzusichern. Bei Biomassekesseln kann mit mehreren Kesseln eine verbesserte Kesselbetriebsführung ermöglicht werden.

Auch eine Steuerung der Heizanlagen bzw. Wärmespeicher in den jeweiligen versorgten Gebäuden kann zur Kostenoptimierung beitragen. Die Anlagen werden mittels im Wärmeverteilnetz mitverlegtem Leerrohr und Daten-/Steuerkabel an die Heizzentrale angebunden. Dort wird eine zentrale Steuerung aller Anlagen installiert, mit deren Hilfe die Beheizung der Häuser gesteuert werden kann. In der Heizzentrale und ggf. dezentral im Wärmenetz sind im Weiteren Wärmespeicher installiert. Diese Speicher dienen dem Tagesausgleich des Bedarfs und zur Optimierung der Laufzeit der zu installierenden Biomassekessel bzw. BHKWs.

6.4 Wirtschaftlichkeit und Finanzierung eines Versorgers

Die Bedingungen zur Wettbewerbsfähigkeit des Versorgers im Bioenergieprojekt ist bereits im vorhergehenden Kapitel dargestellt. Unter den dort ausgewiesenen Preisbedingungen ergeben sich derzeit für den Kunden ausgeglichene Marktbedingungen zwischen dem Energieträger im Eigenbezug und der zentralen Versorgung. Im Zeitablauf verbessert sich das Angebot des Versorgers wesentlich aufgrund der stabilen Kostenentwicklungen des Versorgers. Eine Ergebniswirkung seitens des Versorgers des Bioenergieprojektes stellt sich nur begrenzt dar,

da der wesentliche Vorteil der unterschiedlichen Preisentwicklungen beim Kunden anfällt. Im Gegenzug kann das Bioenergieprojekt mit stabilen Kostenentwicklungen und demzufolge auch stabilen Versorgungskonditionen eine eigene stabile wirtschaftliche Entwicklung vorweisen. Das Bioenergieprojekt muss hierbei mit Beginn der Versorgung gute finanzielle Werte aufweisen, um die Kapitaldienstfähigkeit darstellen zu können.

Aus der Kombination einer Gebäudesanierung und der Energieherstellung und -verteilung sollen eingeworbene Fördergelder zur Stabilisierung der finanziellen Lage des Bioenergieprojektes eingesetzt werden. Hier sollte ein Beitrag des Gebäudeeigentümers aufgrund der ersparten Gebäudesanierung in vergleichbarer Höhe erhoben werden, der als Finanzierungsbeitrag in das Projekt einfließt.

Der technische Rahmen beschränkt sich bei der Betrachtung zur Wettbewerbsfähigkeit im vorigen Kapitel auf die Versorgung mit fossilen Energieträgern im Vergleich zu Wärme aus Biogas-BHKW, aber auch zu Holzhackschnitzeln als regenerative Alternative. Ergänzungen für diese Anlagen können aus Biomethan-BHKW, Solar- oder Geothermie erfolgen. Eine wesentliche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit ist hierdurch nicht zwingend gegeben, da diese Anlagen jeweils der Aufgabe angepasst dimensioniert werden müssen. Die zusätzlichen Anlagen ermöglichen den Einsatz zur Effizienzverbesserung. Mit dem zusätzlichen Einsatz der ergänzenden Technik kann eine Kostenminderung, auch unter Zuhilfenahme einer

entsprechenden Förderung dieser Technik, erzielt werden.

Der Versorger des Bioenergieorfes stellt für seine Planungen die Rahmenbedingungen für den Einsatz des jeweiligen Energieträgers dar, aus rechtlicher Sicht (vergütungsrechtlich, genehmigungsrechtlich, versorgungsrechtlich), aus technischer Sicht (Kapazitätsplanungen und Stoffstromdarstellungen) sowie aus wirtschaftlicher Sicht mit dem Ziel, ein wettbewerbsfähiges Wärmeangebot zu formulieren. Die benötigten Gestattungen für die Erzeugung und Verteilung sowie die Energiemengen sind vorvertraglich abzusichern. Die Ergebnisse sind in einer Unternehmensplanrechnung, aus der Rentabilität, Liquidität und Stabilität sowie die Kapitaldienstfähigkeit hervorgehen, abzubilden. Ein Finanzierungskonzept ist zu entwickeln und ein annahmefähiges Angebot zur Finanzierung durch ein regional ansässiges Finanzierungsinstitut zu verhandeln. Die Optionen zur Darstellung des Eigenkapitals bestimmen letztendlich auch über die Wahl der Rechtsform einer solchen dörflichen Versorgung. Diese bestimmen sich im Dorf individuell durch die jeweils handelnden Personen. Hier sollten die Optionen dargestellt werden, eine Festlegung kann nicht getroffen werden.

Die Gefahr, dass Nachinvestitionen getätigt werden müssen, um die zu Projektbeginn geplante Qualität im Zuge der Bauausführung und späteren Betriebsphase zu halten, ist bereits in der Projektierung des Vorhabens weitestgehend auszuschließen. Nachträgliche Veränderungen des Leitungsstandards sind

wirtschaftlich nicht darzustellen, da sie auf dem Markt nicht durchsetzbar sind. Preisliche Änderungen lassen sich nur nach den oben beschriebenen Modellen durchsetzen.

Das Betriebskostenrisiko steigt beim Einsatz von Techniken, die im Laufe der Nutzung Leistungsänderungen unterliegen. Die Ausführung der Arbeiten der Leitungsverlegung erfordert Fachwissen und Sorgfalt, damit unvermeidbare Leitungsverluste sich nicht ausführungsbedingt im Zeitablauf verschlechtern.

In kaufmännischer Weise sind für die Errichtung von Wärmeversorgungsstrukturen die rechtlichen Rahmenbedingungen der „Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV)“ zu beachten. Die Bedingungen der Verordnung gelten automatisch bei der Verwendung von Vertragsmustern oder -bedingungen (allgemeine Versorgungsbedingungen), die für eine Vielzahl von Verträgen vorformuliert worden sind. Von einer Vielzahl spricht man bereits ab der zweiten Verwendung.

VERTRAGSINHALTE

- AVBFernwärmeV
- Anschlussleistung, verbrauchsabhängiges Entgelt
- Baukostenzuschuss/Anschlusskosten
- Zahlungsmodalitäten
- **Preisgleitklausel**

Lediglich individuelle Leistungen, beispielsweise die Anschlussleistung, werden im Wärmeliefervertrag gesondert festgelegt. Messeinrichtungen sind vom Gesellschaftsbetreiber des Wärmenetzes oder ggf. von mit der Messung und Abrechnung beauftragten Dritten vorzuhalten, um ein verbrauchsabhängiges Entgelt abrechnen zu können. Die Zähler sind gemäß eichrechtlichen Vorschriften im Fünf-Jahres-Rhythmus auszutauschen. Die AVBFernwärmeV sieht vor, dass der Haushalt seinen Eigenbedarf unter anderem aus regenerativen Quellen selbst decken darf. Die AVBFernwärmeV beinhaltet Regelungen zu Baukostenzuschüssen, zu den technischen Anschlussbedingungen, Zutrittsrechten zum Grundstück sowie auch für die Verwendung der Wärme. Auch grundsätzliche Bedingungen der Abrechnungsmodalitäten und der Kündigungen sind darin geregelt. Monatliche Abschlagszahlungen können im Vertrag geregelt werden. Insbesondere ist im Vertrag die Preisgleitklausel zu definieren. Diese enthält einen Anteil fixer Bestandteile wie auch Markt- und Kostenelemente.

Sofern es um den Anschluss und die Versorgung von Industriekunden geht, findet die AVBFernwärmeV keine Anwendung. In diesen Fällen können die Lieferbedingungen individuell vertraglich vereinbart werden.

Von wesentlicher Bedeutung ist die Liefersicherheit der Energieerzeugungseinheit, wenn die Biogasanlage und der Gesellschaftsbetreiber des Wärmenetzes nicht in einer Unternehmerhand sind. Es bedarf der Absicherung, auch über den Zeitraum von

10 Jahren (maximale Laufzeit des Fernwärmeversorgungsvertrages bei Anwendung der AVBFernwärmeV) hinaus Energie aus der Biogasanlage zu beziehen. Eine Veränderung der Zulieferung der Energie bedingt ein erhebliches Kostenrisiko, welches in der Betriebsphase im Rahmen der bestehenden Absatzmärkte nicht mehr zu organisieren ist. Die Kostenstruktur ist mit Betriebsbeginn definiert, die Absatzseite ist hierauf abgestimmt.

Für die nicht durch das Blockheizkraftwerk abzudeckenden Leistungsbereiche können reine Wärmeerzeuger eingesetzt werden. Hierdurch wird eine höhere KWK-Auslastung erreicht. Die Planungen gehen zumeist davon aus, dass die Wärmeenergie aus dem BHKW kostengünstig ist. Für zusätzliche Wärmeleistungen neben dem BHKW entstehen je erzeugte Einheit Wärme höhere Kosten. Bei zu geringer Auslastung des BHKW ist die Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung dann nicht mehr gegeben.

Die Markt- und Absatzänderungen sind im Verlaufe der ersten 10 Betriebsjahre aufgrund der festen Vertragslaufzeit unbedeutend. Nach Ablauf der Verträge bestehen Chancen wie auch Risiken im Wärmeabsatz und in der Veränderung des Marktes. In den Verträgen kann das geänderte Preisniveau des Marktes erstmals zur Anpassung führen. Die Absatzmengen können durch geändertes Verbraucherverhalten wie auch durch Veränderungen in der Kundenanzahl schwanken. Planrechnungen müssen die oben genannten Risiken berücksichtigen.

Der Aufbau der Finanzierung stellt das Bioenergieprojekt vor weitere Herausforderungen. Die auf Gesellschafterseite besicherte Finanzierung (Unternehmensfinanzierung) der Energieverteilung ist gemeinsam mit der Energieerzeugungsanlage abzubilden. Hier stehen den Anlagegegenständen die für ihre Beschaffung erforderlichen Finanzierungsmittel mit gleicher Bewertung gegenüber. Dieses Modell wird vorwiegend bei Stadtwerken und Unternehmen mit langfristiger Versorgungshistorie angewandt. Andere Konstellationen, wie beispielsweise die Bewertung eines Energienetzes unterhalb der Herstellungskosten, erfordern die Gestaltung der Bewertung der finanzierten Anlagegüter und Hereinnahme externer Sicherheiten zu dieser Finanzierung.

Auf gesicherten Erkenntnissen zu Erträgen und Aufwendungen baut die Projektfinanzierung auf. Der daraus ermittelte Cash-Flow wird eingesetzt zur Vergütung von Eigen- und Fremdkapital sowie für Steuerlasten. Die Finanzierungsstruktur bestimmt sich aus der Fähigkeit, aus dem Cash-Flow Eigen- und Fremdkapital bedienen zu können.

Für den Energieversorger, der ein Bioenergieprojekt zur örtlichen Erzeugung und Verteilung von Energie errichten möchte, könnte es unter Umständen von Interesse sein, die Energieabnehmer in das Vorhaben gesellschaftsrechtlich einzubinden. Die Entscheidungskriterien für den Energieversorger können die Beschaffung von Eigenkapital, die Begrenzung der persönlichen Haftung sowie die langfristige Bindung und die Identifikation der Abnehmer mit dem Bioenergieprojekt

sein. Für die Abnehmer der Energie dürften hingegen die Mitsprachemöglichkeiten, die Identifikation mit dem Vorhaben und vor allem der Ausschluss der eigenen persönlichen Haftung im Vordergrund stehen, um Versorgungssicherheit und Preisstabilität zu erreichen. Vor diesem Hintergrund gewinnt auch die Auswahl der zielführenden Rechtsform des Bioenergieprojektes an Bedeutung. Aus Sicht des Betreibers der Energieerzeugungsanlage, der die Energieverteilung aufbauen möchte, stellen sich die GmbH und GmbH & Co. KG als interessante Rechtsformen dar, um die Energieabnehmer in das Projekt aufzunehmen und die beiderseitige persönliche Haftung zu begrenzen. Hierdurch können wesentliche Entscheidungskriterien (Beschaffung von Eigenkapital, langfristige Bindung, Identifikation der Abnehmer, Haftungsbegrenzung) abgebildet werden, ohne das Mitspracherecht der Abnehmer unabhängig vom Kapitaleinsatz zu erhöhen.

Eine ergänzende Aufnahme der Abnehmer in die Betreibergesellschaft (GmbH bzw. GmbH & Co. KG) der Energieerzeugungsanlage erhöht sowohl den Eigenkapitaleinsatz als auch die langfristige Bindung und Identifikation der Abnehmer mit dem Bioenergieprojekt.

Als alternatives Gesellschaftsmodell für die Energieverteilung erfüllt die eingetragene Genossenschaft die Entscheidungskriterien der Abnehmer bestmöglich. Unabhängig vom eingesetzten Kapital besteht ein gleichwertiges Mitspracherecht aller Mitglieder. Die außerhalb des Gesellschaftsvertrages

zu klärenden Fragen der Kapitalbeschaffung und der Versorgungssicherheit sind in den Verträgen zwischen der eingetragenen Genossenschaft und der Energieerzeugungsgesellschaft zu klären. Darüber hinaus steht es der Genossenschaft frei, eigene Energieerzeugungskapazitäten zu errichten. In diesem Fall bedarf es der Kapitalbeschaffung sowie der Absicherung der Belieferung mit den Energieträgern. Das Haftungsrisiko der Mitglieder wird in der Satzung der Genossenschaft geregelt. Sofern die Nachschusspflicht der Mitglieder darin ausgeschlossen ist, haftet lediglich das Vermögen der Genossenschaft den Gläubigern gegenüber. Aus diesem Grunde ist jedoch davon auszugehen, dass die Finanzierungsinstitute ergänzende Sicherheiten verlangen werden. Die Gestellung dieser Sicherheiten aufgrund der Finanzierungsbedingungen ist in der Genossenschaft zu klären.

6.5 Aufgaben von Projektmanagement und Energieberatung

Ein Projektmanagement soll mit den Varianten, die für die Realisierung eines Bioenergieprojektes in Frage kommen, gut vertraut sein und die Sensitivitäten verstehen. Auch sind Projektabläufe kontinuierlich zu verfolgen und bei Veränderungen zu überarbeiten.

Ausgehend von den Bedürfnissen der potenziellen Endkunden (Bedarf an Strom- und Wärmemenge sowie -leistung etc.) werden die Kapazitäten in einem Bioenergieprojekt geplant. Hier setzt die Energiebe-

ratung eigene Instrumente zur Datenermittlung ein. Deren Datenbasis stellt eine gute Ausgangssituation für die Betrachtung von Alternativen zur Energieherstellung sowie zum Versorgungsumfang dar. Auch kann die Energieberatung mögliche Veränderungen in den Gebäuden der Wärmenutzer abbilden und bewerten. Auch diese Daten fließen in die Betrachtungen der alternativen Varianten und der Szenarien im Zeitablauf ein.

Eine betriebliche Sicherheit im Sinne der Absicherung der Stoffströme erfordert die lückenlose Einbindung der Partner ins Projekt der Energieerzeugung und -verteilung sowie eine dem Zweck des Bioenergieprojektes gerecht werdende Leistungsbereitschaft der Beteiligten. Die Formulierung und Vereinbarung der Partner erfordert technisches und kaufmännisches Fachwissen. Bei Einbindung einer Stromerzeugung in das Bioenergieprojekt wird auch juristisches Fachwissen erforderlich.

Die erarbeiteten Informationen fließen in die Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit ein. Auf deren Basis sind Szenarien zu erarbeiten, die unterschiedliche Ergebnisse der Projektarbeit berücksichtigen. Hieraus werden die gestaltenden Elemente der Vereinbarungen der beteiligten Projektpartner entworfen. Deren Kommunikation und Vereinbarung bedarf zumeist einer neutralen Instanz.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Broschüre liefert einen Leitfaden der Projektentwicklung eines Bioenergiedorfs. Die zu bearbeitenden Bereiche sind in gesellschaftsrechtliche Fragen, Förderungsmodelle, Technikoptionen und Stoffstromdarstellungen gegliedert. Dabei werden die Merkmale der gesellschaftsrechtlichen Gestaltung sowie deren Einflüsse in der Entscheidungsfindung vorgestellt. Die seit dem 1.1.2021 verfügbaren Förderoptionen zur effizienten Wärmeversorgung sowie zur effizienten Stromherstellung aus Blockheizkraftwerken werden dargestellt.

Für die Auswahl der technischen Optionen ist die projektspezifische Stoffstromdarstellung unerlässlich. Erst hieraus entstehen Entscheidungsgrundlagen für eine Energieträgerauswahl, eine oder mehrere technische Lösungen sowie deren Dimensionierungen. Die möglichen technischen Lösungen sind auf der Basis von realen Projekten beschrieben und deren Einordnung in eine Stoffstromdarstellung vorgenommen.

Das Kapitel zur Projektentwicklung befasst sich mit den wirtschaftlichen Anforderungen an einen Versorger in dem Bioenergiedorf. Dieser kann mit Hilfe der Bereiche Gesellschaftsrecht, Förderung, Technik und Stoffstromdarstellung entwickelt werden. Hierbei ist erfahrene und professionelle Unterstützung unerlässlich. Der Erfolg des Bioenergieprojektes wird wesentlich von erfahrener und professioneller Projektentwicklung bestimmt. Ein planerisches Defizit mindert die

Erfolgchancen des Bioenergiedorfs und erfordert Korrekturen in der Betriebsphase, die den Energiekunden ohne Vertrauensverlust nur schwer zu vermitteln ist.

Mit Hilfe der Broschüre erhält ein Bioenergiedorf einen Einblick in die Rahmenbedingungen zur Gestaltung einer zentralen Versorgungsanlage sowie in deren wirtschaftliche Chancen und Risiken. Die Grenzen einer dörflichen Entwicklung geben dem Bioenergieprojekt ein abgegrenztes Marktgebiet mit entsprechenden spezifischen Bedingungen vor. Die Einbindung der politisch geplanten Dorfentwicklung und deren Konsens ermöglichen es, Risiken für den dörflichen Versorger zu vermeiden und spätere planerische Ungenauigkeiten oder Fehler zu mindern. Dieser Konsens stellt den ersten Schritt zum Bioenergiedorf dar.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)
OT Gülzow, Hofplatz 1
18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: 03843/6930-0
Fax: 03843/6930-102
info@fnr.de
www.fnr.de

Folgen Sie uns:    

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier
mit Farben auf Pflanzenölbasis

Bestell-Nr. 600
mediathek.fnr.de
FNR 2023