



Marktanalyse Biomasse

1. Aktuelle Marktsituation

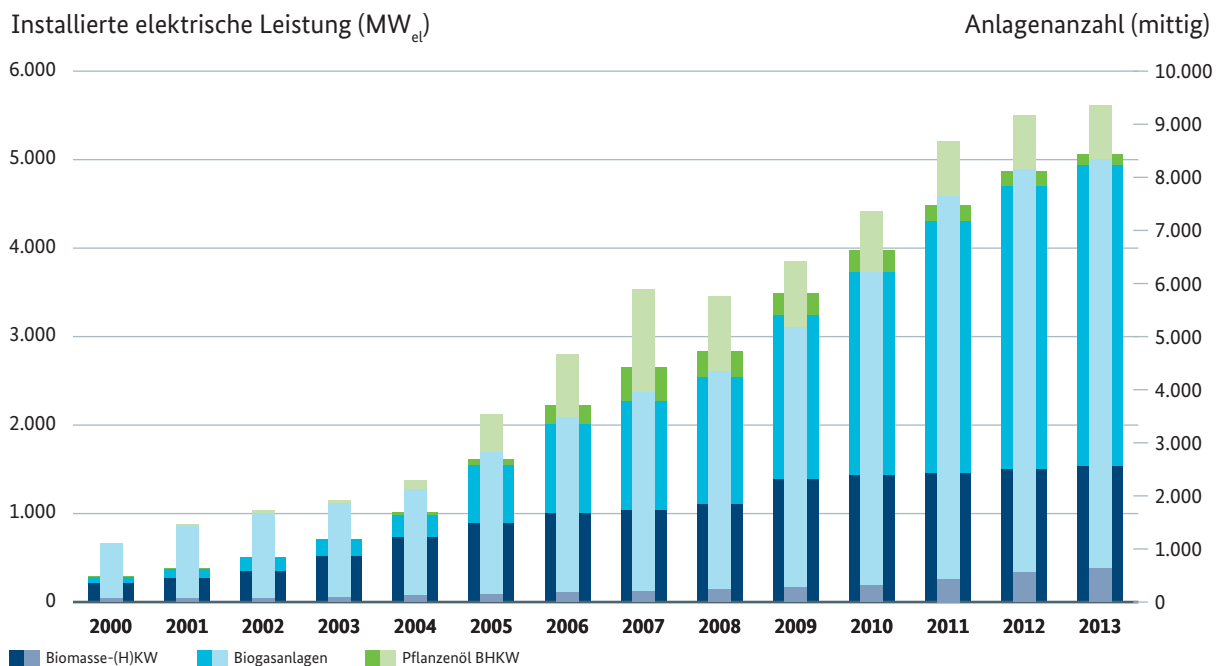
Der Anteil der Stromerzeugung aus Biomasse am Brutto-Stromverbrauch betrug im Jahr 2013 rd. 8 Prozent. Knapp 32 Prozent der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien entfielen damit auf Biomasse. Der überwiegende Anteil davon wird über das EEG als Strom aus Biomasse, Klärgas oder Deponiegas gefördert. Stromerzeugung aus Biomasse erfolgt aber auch außerhalb des EEG, zum Beispiel als Stromerzeugung aus den biogenen Anteilen des Abfalls, aus der Verbrennung von Schwarzlauge oder Klärschlamm.

Die Stromerzeugung aus Biomasse hat sich seit dem Jahr 2000 von 4.731 GWh auf 47.290 GWh in 2013 rund verzehnfacht. Die installierte elektrische Leistung ist in die-

sem Zeitraum von 1.288 Megawatt auf 8.153 Megawatt gestiegen. Damit lag der durchschnittliche jährliche Zubau an installierter Leistung bei 528 Megawatt. Der wesentliche Zubau erfolgte im Bereich der EEG-geförderten Stromerzeugung. Die Entwicklung verlief dabei nicht kontinuierlich, wie die folgende Grafik verdeutlicht. Dominierte beim Zubau zuerst die feste Biomasse, so leistete seit etwa 2005 Biogas die größten Beiträge. Der Zubau von Pflanzenöl-BHKW war eine kurze Episode zwischen 2005 und 2007. Ursächlich für diese Entwicklungen waren jeweils spezielle bzw. sich ändernde Förderanreize im EEG.

Der Zubau im vergangenen Jahrzehnt war im Wesentlichen durch den Einsatz landwirtschaftlich erzeugter nachwachsender Rohstoffe in Biogasanlagen und den

Abbildung 1: Entwicklung der installierten Leistung (breite Säule) und der Anlagenzahl (schmale Säule) von EEG-Anlagen zur Stromerzeugung aus Biomasse



Hinweis: Darstellung ohne Berücksichtigung der Stromeinspeisung aus Biomethananlagen, Anlagen der Zellstoff- und Papierindustrie ohne EEG-Vergütung. Darstellung ausschließlich der in Betrieb befindlichen Pflanzenöl BHKW

Quelle: DBFZ 05/2014

Einsatz von Waldrestholz in Biomassefeuerungsanlagen getragen und fand daher im Bereich der hochvergüteten Stromerzeugung aus Biomasse statt. Für die bevorzugt eingesetzten Biomassen bestand Anspruch auf eine ein-stoffbezogene erhöhte Förderung („Nawaro-Bonus“ nach EEG 2004 und EEG 2009 und „erhöhte Einsatz-stoffvergütung“ nach EEG 2012). Die erhöhte Einsatz-stoffvergütung ist mit dem EEG 2014 für Neuanlagen entfallen. Die Förderung beim Einsatz dieser Biomassen reduziert sich gegenüber dem EEG 2012 damit um 4 bis 8 ct/kWh. Für Bestandsanlagen bestehen im Wesentlichen die bisherigen Förderbedingungen fort.

Biogas

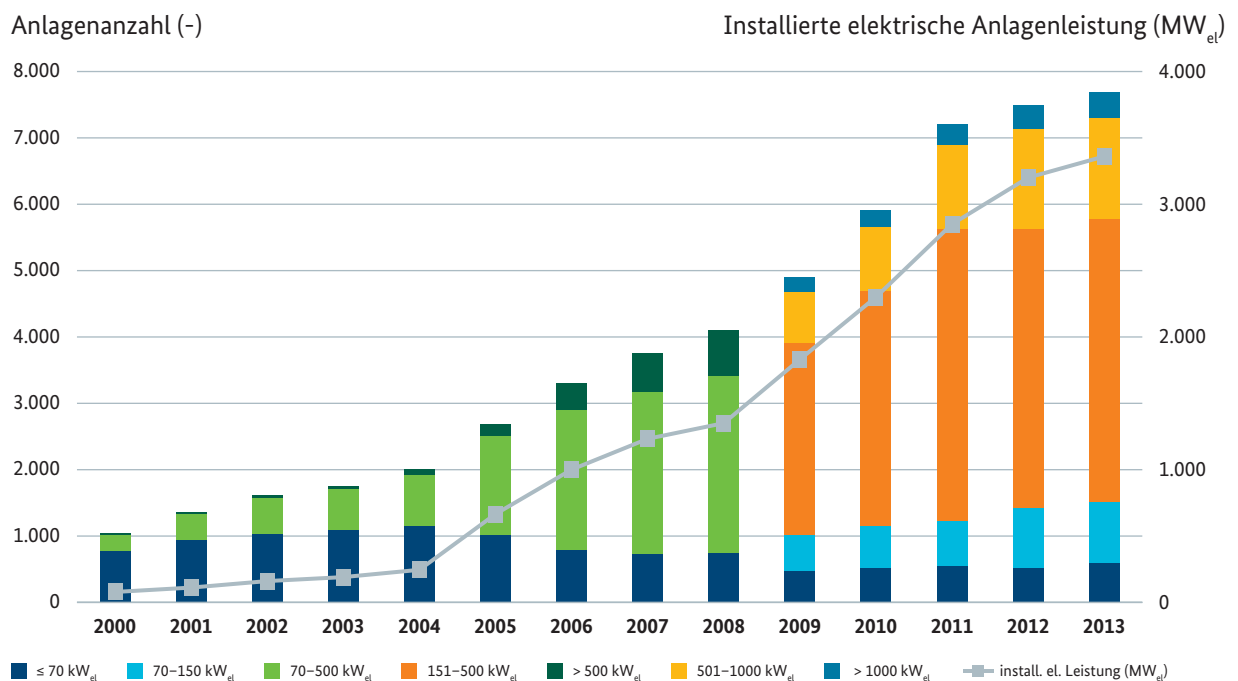
Die Stromerzeugung aus Biogas hat seit Inkrafttreten des EEG kontinuierlich zugenommen. Ein beschleunigter Ausbau setzte mit Einführung des sogenannten Nawaro-Bonus (EEG 2004) und des sogenannten Güllebonus (EEG 2009) ein. Bereits 2012 begann allerdings eine Verlangsamung des Zubaus. Gründe hierfür sind der Wegfall des Güllebonus (EEG 2012), der teilweise zu Überförderung geführt hatte und gewisse Sättigungseffekte. Optimale Standorte hinsichtlich der Substratversorgung und der Wärmenutzung waren weitgehend

erschlossen. Zu berücksichtigen ist, dass der Zubau sowohl Neubau wie Anlagenerweiterung betrifft. Für 2014 liegen noch keine Daten vor, es wird aber mit einem weiteren deutlichen Rückgang bei Neuanlagen gerechnet. Eine Anlagenerweiterung ist zukünftig nur noch zur Flexibilisierung des Anlagenbetriebs möglich. Anlagenerweiterung zur Steigerung der Stromerzeugung wird durch die Begrenzung der Förderung von Bestandsanlagen auf die Höchstbemessungsleistung weitgehend unterbunden.

Biomethan

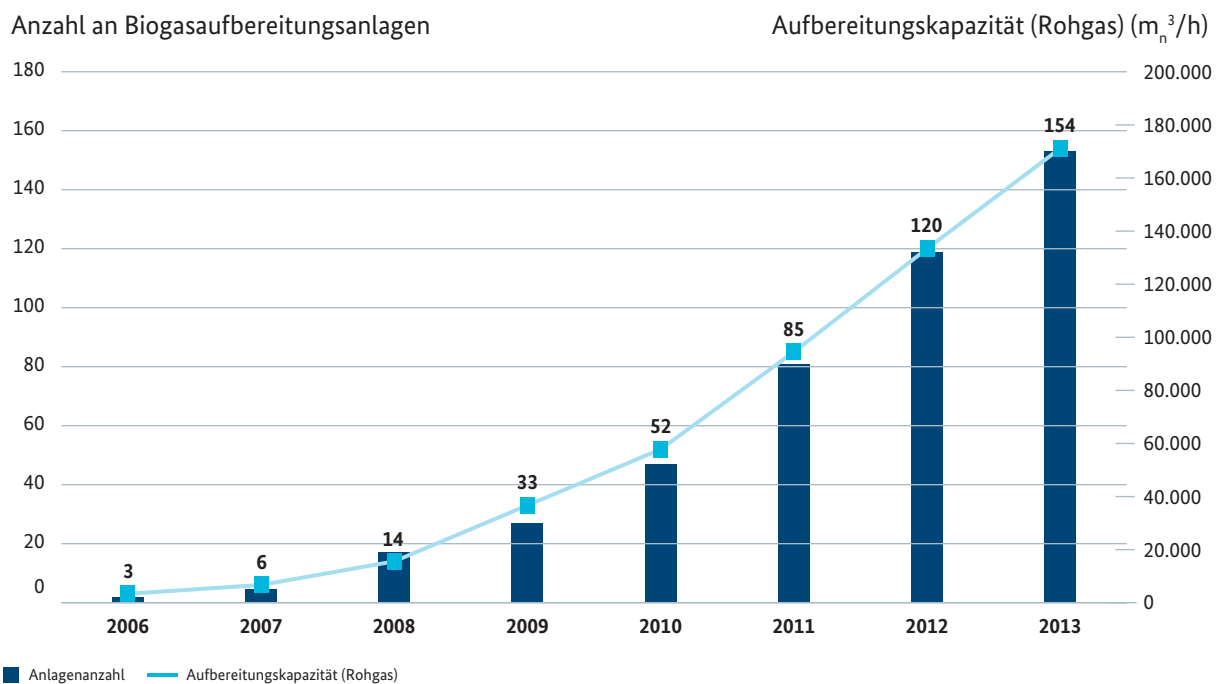
Biogas kann auf Erdgasqualität aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist werden. Man spricht dann von Biomethan. Vorteile von Biomethan gegenüber Biogas bestehen in der Transportmöglichkeit über das Gasnetz, was die Nutzung in Kraft-Wärme-Kopplung erleichtert und die Möglichkeit eröffnet, die Speicherfunktion des Erdgasnetzes zu nutzen. Dem stehen aber auch Mehrkosten für Aufbereitung, Einspeisung und Transport gegenüber. Angereizt durch den „Technologie-Bonus“ des EEG 2004 und 2009 und den „Gaseinspeisebonus“ des EEG 2012 wurden seit 2006 zunehmend Anlagen zur Erzeugung und Einspeisung von Biomethan errichtet.

Abbildung 2: Biogasanlagenentwicklung in Deutschland 2000–2013 (Anlagenzahl differenziert nach Leistungsklassen und gesamte installierte elektrische Anlagenleistung), ohne Abbildung von Biogasaufbereitungsanlagen



Stand Mai 2014
Quelle: DBFZ 05/2014

Abbildung 3: Entwicklung der Anzahl und Aufbereitungskapazität (Rohgas) von Biogasaufbereitungsanlagen in Deutschland im Zeitraum 2006–2013 (kumuliert)



Quelle: Fraunhofer IWES, 2014

Biomethan wird nicht nur zur Stromerzeugung in EEG-Anlagen eingesetzt, sondern auch als Biokraftstoff in Erdgasfahrzeugen und Wärmebereitstellung in Gaskesseln. Es dominiert jedoch die Stromerzeugung in EEG-Anlagen, für die nach Expertenschätzung 80% des erzeugten Biomethans eingesetzt werden. Das EEG war daher der entscheidende Treiber für die Errichtung von Biomethaneinspeiseanlagen.

Daten zu Biomethan-BHKW liegen nur für 2012 vor. Danach waren etwa 525 Biomethan-BHKW mit einer installierten Leistung von rund 205 MW_{el} in Betrieb. Biomethan-BHKW werden im Leistungsbereich von wenigen Kilowatt bis in den einstelligen Megawattbereich betrieben. Die durchschnittliche elektrische Leistung entsprechend der Zuordnung aus den Daten der Bundesnetzagentur lag bei 290 kW_{el}. Für Ende 2013 wurde für die Stromerzeugung aus Biomethan eine Bemessungsleistung aller Biomethan-BHKW in Höhe von insgesamt 280 MW_{el} abgeschätzt.

Durch das EEG 2014 wurde der Gasaufbereitungsbonus und die erhöhte Einsatzstoffvergütung gestrichen, so dass mit einem weiteren Ausbau der Biomethanerzeugung – und damit auch der Stromerzeugung aus Biomethan – nicht gerechnet wird.

Biogas und Biomethan in der flexiblen Stromerzeugung

Biogasanlagen und Biomethan-BHKW sind grundsätzlich in der Lage Strom bedarfsgerecht zu produzieren. Da es im EEG bisher an Anreizen zur bedarfsgerechten Stromerzeugung fehlte, wurde mit dem EEG 2012 in Form der Flexibilitätprämie ein Anreiz geschaffen, die Stromerzeugung an Marktsignalen zu orientieren und zu flexibilisieren. Der flexible Betrieb setzt flexibel einsetzbare Stromerzeugungskapazitäten voraus und bedarf daher einer größeren installierten Leistung als ein an maximalen Volllaststunden orientierter Betrieb. Bei Biogasanlagen kommt noch ein größerer Gasspeicher hinzu, in den das kontinuierlich erzeugte Biogas gespeichert werden kann, um in Phasen hoher Nachfrage zur Stromerzeugung eingesetzt zu werden. Die dadurch entstehenden Mehrkosten des flexiblen Betriebs werden durch die Flexibilitätprämie abgedeckt.

Das Interesse am flexiblen Anlagenbetrieb ist hoch. Bis zum Inkrafttreten des EEG 2014 am 1. August 2014 hatten sich bei der Bundesnetzagentur 2.237 Anlagen mit einer installierten Leistung von 1.215 MW_{el} für die Flexibilitätsprämie angemeldet. Die Flexibilitätsprämie wird für Bestandsanlagen auch unter dem EEG 2014 bis zu einer ab 1. August 2014 insgesamt zusätzlich installierten Leistung von 1.350 MW_{el} fortgeführt. Für Neuanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 100 kW_{el}, die unter dem EEG 2014 in Betrieb genommen werden, ist die Fähigkeit zur flexiblen Stromerzeugung verpflichtend, indem der Förderanspruch nur für eine Bemessungsleistung in Höhe von maximal 50 % der installierten Leistung besteht. Die Mehrkosten für die Vorhaltung von Stromerzeugungskapazität werden durch einen Flexibilitätszuschlag kompensiert.

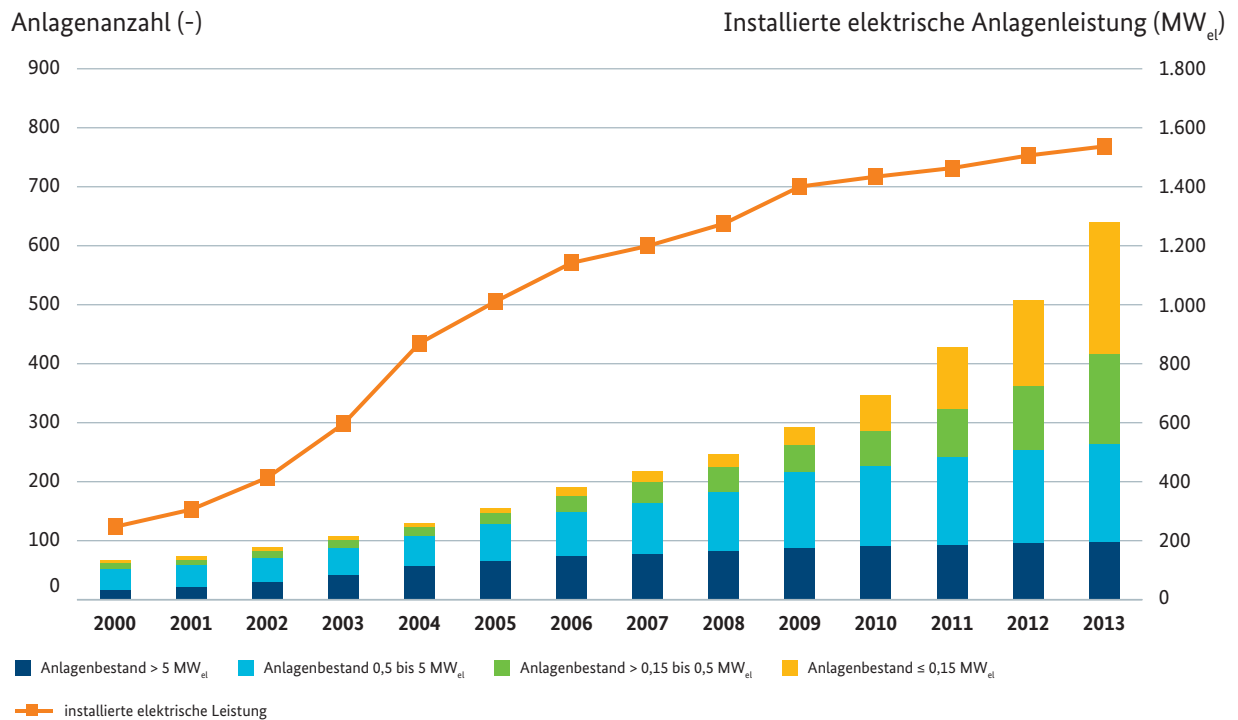
Feste Biomasse

Die Stromerzeugung aus fester Biomasse erfolgt im Wesentlichen aus Holz. Es sind verschiedene Holzsortimente zu unterscheiden: Altholz, Industrierestholz, Sägewerksnebenprodukte, Waldrestholz, Landschaftspflegeholz.

Der Zubau von installierter Leistung verlangsamt sich bereits seit Jahren deutlich. Während nach Inkrafttreten des EEG 2000 die energetisch nutzbaren Altholzpoteziale rasch erschlossen wurden, setzte mit Einführung des Nawaro-Bonus (EEG 2004) auch die Nutzung von Waldrestholz zur Stromerzeugung ein. Mit steigenden Energieholzpreisen verlagerte sich der Zubau immer mehr zu kleinen Leistungen. Zwar stieg die Anlagenzahl weiter deutlich an, die Zunahme der installierten Leistung und der Stromerzeugung wurde aber immer geringer. So wurde nach Erhebungen des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) 2013 nur eine installierte elektrische Leistung von 31 MW zugebaut. Dabei entfielen 13 MW auf 126 Holzvergasungsanlagen und 18 MW auf 5 neue Anlagen im Leistungssegment größer 0,5 MW. Unter den neuen Rahmenbedingungen des EEG 2014 reduziert sich die Förderung für Neuanlagen deutlich, so dass der zukünftige Ausbau noch deutlich geringer ausfallen wird.

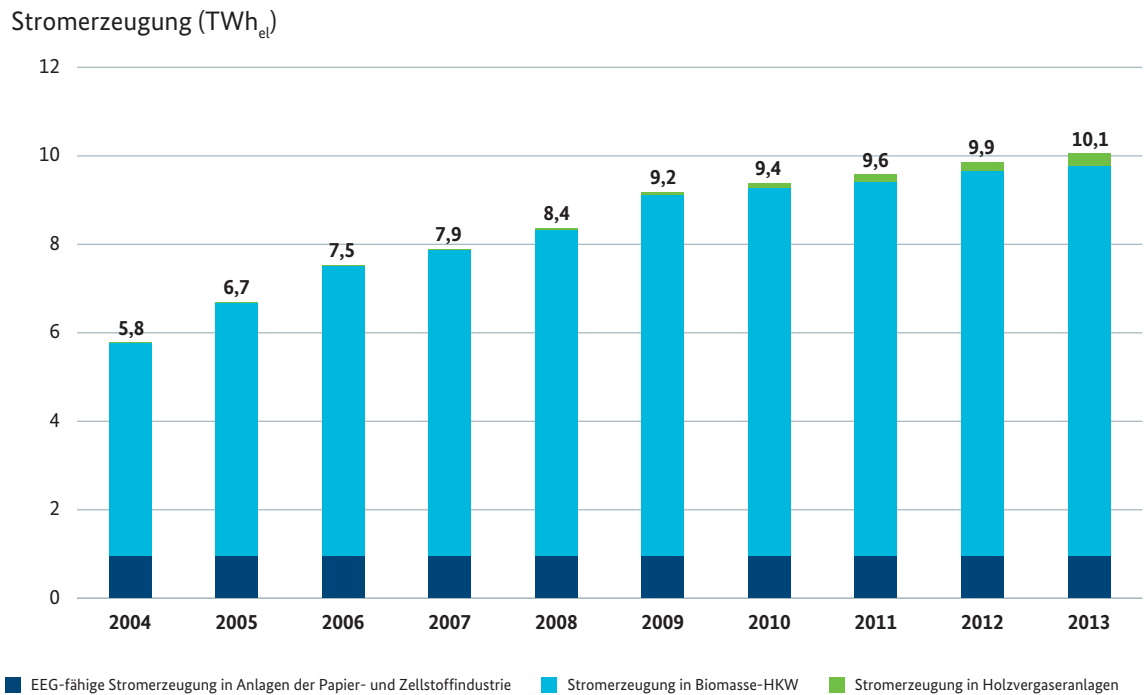
Die Stromerzeugung aus fester Biomasse hat bei der oben skizzierten Anlagenentwicklung in den letzten Jahren kaum noch zugenommen. Die Stromerzeugung basiert im Wesentlichen auf dem vor 2010 errichteten Anlagenbestand.

Abbildung 4: Anlagenanzahl und installierte elektrische Bruttoleistung der in Betrieb befindlichen und prognostizierten EEG-fähigen Biomasse-HKW



(DBFZ, Stand Mai 2014 – ohne Kleinst-KWK-Anlagen < 10 kW_{el}, Kraftwerke mit Biomasse-Mitverbrennung und den nicht nach EEG vergüteten Anteil der Papier- und Zellstoffindustrie; Angaben basierend auf der Biomasse-HKW-Datenbank des DBFZ sowie Annahmen bzgl. des Zubaus an Holzvergaseranlagen)
Quelle: DBFZ 05/2014

Abbildung 5: Entwicklung der nach dem EEG vergütungsfähigen Stromerzeugung aus fester Biomasse in Deutschland bis 2013



DBFZ, Stand Mai 2014 – ohne die Stromerzeugung in Kleinst-KWK-Anlagen < 10 kW_{el} und Kraftwerken mit Biomasse-Mitverbrennung sowie ohne den nicht nach EEG vergüteten Stromerzeugungsanteil der Papier- und Zellstoffindustrie
 Quelle: DBFZ 05/2014

Flüssige Biomasse

Die Stromerzeugung aus flüssiger Biomasse erfolgt ausschließlich aus Pflanzenöl. Kostengünstiges Palmöl ist der wichtigste Einsatzstoff. Die Förderung durch das EEG wurde mit dem EEG 2012 eingestellt. Vor Inkrafttreten des EEG 2012 in Betrieb genommene Anlagen haben aber weiterhin einen Förderanspruch nach EEG 2004 oder EEG 2009. In Phasen hoher Pflanzenölpreise ist der Betrieb von Pflanzenöl-Blockheizkraftwerken allerdings trotz EEG-Förderung nicht wirtschaftlich. Viele Pflanzenölanlagen wurden daher in Hochpreisphasen auf andere Brennstoffe umgestellt oder außer Betrieb genommen. Die installierte Leistung von Pflanzenöl-Blockheizkraftwerken erreichte bereits 2007 ihr Maximum und sank danach. Seit 2011 stagniert sie bei etwa 180 MW. Mit einem weiteren Ausbau ist unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen nicht zu rechnen.

Abbildung 6: Entwicklung Anlagenbestand Pflanzenöl BHKW 2006 bis 2014 nach Größenklasse und Anlagenstatus sowie in Betrieb befindlicher installierter elektrischer Leistung insgesamt

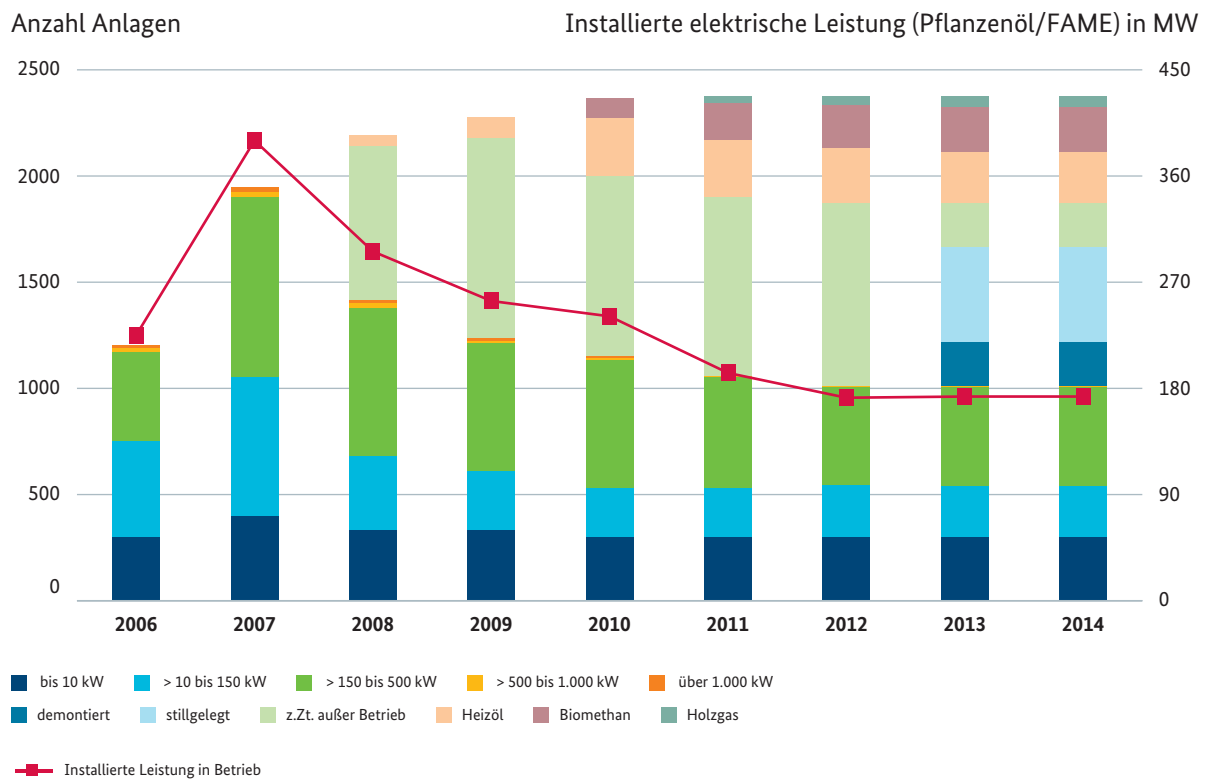


Tabelle 1: Übersicht zum Markt für die Stromerzeugung aus Biomasse in EEG-Anlagen

Technologie	Biomasse	Anlagen- größe (MW _{el})	Stromgeste- hungskosten ct/kWh _{el}	Bestand Ende 2014 (MW _{el})	Akteure/ Betreiber	Ausbau- potenzial unter EEG 2014
feste Biomasse (Verbrennung)	Altholz 1	0,3 bis 20 Ø = 13	9,5 bis 15,5 Ø = 12,3	52	Holzverarbeitende Industrie/EVU	gering
	Altholz 2	0,1 bis 20 Ø = 4,5	4,7 bis 12,3 Ø = 8,7	227	Holzverarbeitende Industrie/EVU	0
	Säge-und Industrierestholz	0,1 bis 40 Ø = 3,5	9,5 bis 20,8	118	Sägewerke/Holz- verarbeitende Industrie, Papier- und Zellstoffin- dustrie	gering
	Waldrestholz	0,015 bis 20 Ø = 3,2	19,3 bis 20,9	328	EVU/Säge- und Pelletwerke	0
	sonstige feste Biomasse	0,002 bis 20 Ø = 7,3	9,5 – 20,8	795		gering
feste Biomasse (Vergaser)	Holz	0,03 bis 0,18	19,2 bis 21,3	22	EVU, Holzverar- beitende Industrie, Maschinenbau, Landwirtschaft	0
flüssige Biomasse	Pflanzenöl (Palmöl)	0,01 bis 1 Ø = 0,2	14,9 bis 19,4	175	Gartenbau, KMU, Privatpersonen	0

Tabelle 1: Übersicht zum Markt für die Stromerzeugung aus Biomasse in EEG-Anlagen

Technologie	Biomasse	Anlagen- größe (MW _{el})	Stromgeste- hungskosten ct/kWh _{el}	Bestand Ende 2014 (MW _{el})	Akteure/ Betreiber	Ausbau- potenzial unter EEG 2014
gasförmige Biomasse	Biogas/ Abfälle Lebens- mittelindustrie u. Gastronomie	Ø = 1,2	14,9 bis 16,8 (Verwertungs- erlöse berück- sichtigt)	80	Entsorgungs- wirtschaft	gering
	Biogas/ Biotonne	Ø = 0,7	14,9 bis 16,8 (Verwertungs- erlöse berück- sichtigt)	50	Entsorgungs- wirtschaft	gering
	Biogas/ Gülle	Ø = 0,075	25,75	50	Landwirtschaft	gering
	Biogas/ nachwachsende Rohstoffe (Mais u. a.)	0,3–1,0 (regionale Unter- schiede)	19,3 bis 20,9	3.470	Landwirtschaft u. a.	0
	Biomethan/ Nachwachsende Rohstoffe	0,005–3	Ø = 22,0	525 (Stand Ende 2012)	EVU/Stadtwerke/ Gasversorgungs- unternehmen u. a.	0

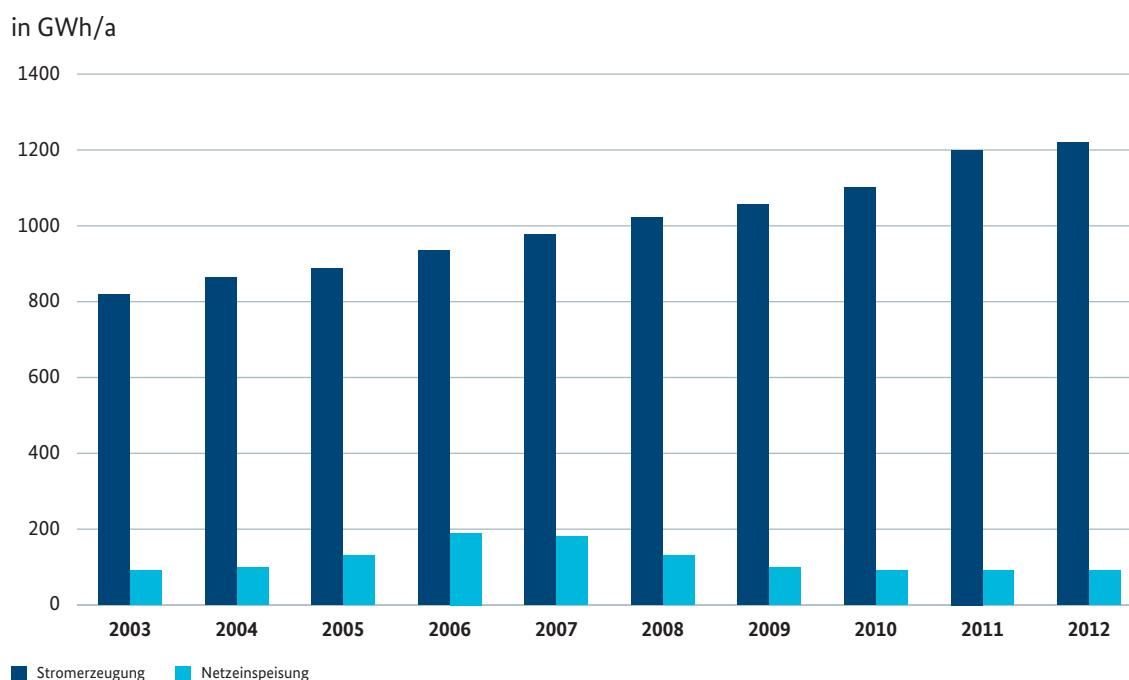
Klärgas

Die Stromerzeugung aus Klärgas ist ein eigener Förderatbestand im EEG (§ 42 EEG 2014). Klärgas entsteht bei der anaeroben Behandlung von Klärschlämmen aus der Abwasserbehandlung. Die Technologie entspricht im Wesentlichen der der Biogaserzeugung. Da seit Inkraft-

treten des EEG im Jahr 2000 Klärgas jedoch ein eigener Förderatbestand war, wird Klärgas in der Statistik oft gesondert aufgeführt.

Das Gesamtaufkommen von Klärgas stieg von etwa 4,7 TWh im Jahr 2003 auf etwa 5,7 TWh im Jahr 2012. Bei einem aufgrund des hohen Anschlussgrades an die

Abbildung 7: Entwicklung der Stromerzeugung aus Klärgas und der Netzeinspeisung



Quelle: IFEU 2014

öffentliche Abwasserentsorgung als konstant angenommenen Klärschlammaufkommen ist die Steigerung der Klärgasgewinnung im Wesentlichen auf eine Erhöhung des anaerob behandelten Klärschlammanteils von 75 % im Jahr 2004 auf etwa 87% im Jahr 2012 zurückzuführen.

Klärgas wird bereits zu knapp 80% zur Stromerzeugung genutzt. Allerdings wird nur ein kleiner Teil der Stromerzeugung (im Jahr 2012 nur 6%) in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Trotz insgesamt moderat steigender Stromerzeugung aus Klärgas war die Einspeisung in des öffentliche Stromnetz seit 2007 sogar rückläufig. Der Eigenverbrauch stellt also die bevorzugte Nutzungsform dar. Ursächlich hierfür ist die vergleichsweise geringe Einspeisevergütung und der hohe Stromverbrauch von Kläranlagen.

Deponiegas

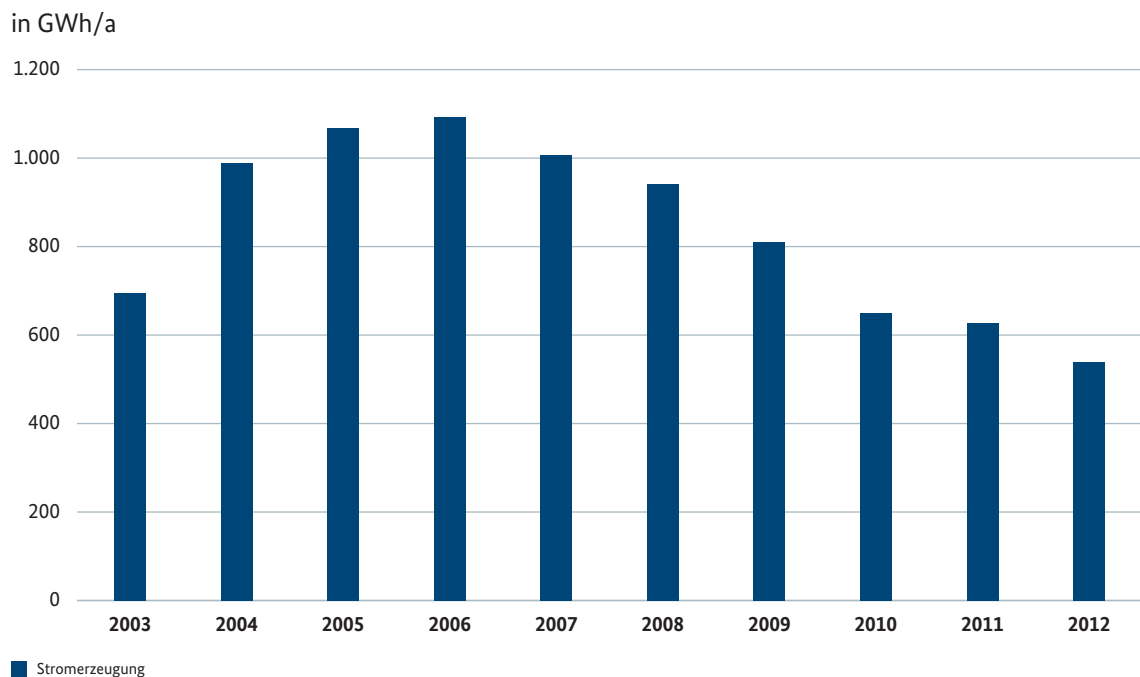
Auch die Stromerzeugung aus Deponiegas ist ein eigener Fördertatbestand im EEG (§ 41 EEG 2014). Deponiegas entsteht bei der Ablagerung von biogenen Abfällen aufgrund anaerober biologischer Abbauprozesse. Da die Ablagerung von unvorbehandelten organischen Abfällen seit Juli 2005 in Deutschland verboten ist, gehen sowohl das Deponiegasaufkommen, als auch die Stromerzeugung aus Deponiegas zurück. Das Maximum der Stromerzeugung aus Deponiegas wurde mit rd. 1,1 TWh

bereits 2006 erreicht, bis 2012 hatte sich die Stromerzeugung bereits mehr als halbiert. Auch die installierte Leistung zur Stromerzeugung aus Deponiegas hatte 2006 ihr Maximum und hat sich bis 2012 in etwa halbiert. Dieser Trend wird sich absehbar fortsetzen.

Stromerzeugung aus Biomasse außerhalb des EEG

Das EEG legt als Obergrenze für die Förderung von Biomasseanlagen eine Bemessungsleistung von 20 MW fest. Biomasseanlagen mit einer darüber liegenden Bemessungsleistung können aber, sofern die sonstigen Anforderungen erfüllt sind, eine anteilige Förderung in Anspruch nehmen. Zu den Bioenergieanlagen außerhalb des EEG zählen insbesondere einige Biomasse-Heizkraftwerke in Unternehmen der Papier- und Zellstoffindustrie. Einige dieser Heizkraftwerke setzen Biomasse neben anderen, zum Teil auch fossilen Brennstoffen nur zur Mitverbrennung ein. Als Biomasse-Brennstoffe werden hauptsächlich im Betrieb anfallende Reste aus der Holzaufbereitung (Rinde und Holzreste) und aus der Papier- und Zellstoffherstellung (Schwarzlauge) sowie auch Altholz eingesetzt. Nach Recherchen des DBFZ waren im Jahr 2012 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 373,2 MW in der Papier- und Zellstoffindustrie in Betrieb, davon waren 266 MW dem Biomasseeinsatz zuzurechnen und davon wiederum

Abbildung 8: Entwicklung der Stromerzeugung aus Deponiegas



Quelle: IFEU 2014

124 MW nach dem EEG förderfähig. Ein weiterer Zubau von Kraftwerksleistung in der Papier- und Zellstoffindustrie ist gegenwärtig nicht abzusehen.

Auch die Biomasseanteile in Abfallverbrennungsanlagen tragen zur Stromerzeugung aus Biomasse bei. Für die Erneuerbare-Energien-Statistik wird ein 50-prozentiger Biomasseanteil im Abfall der Abfallverbrennungsanlagen unterstellt. Daraus ergibt sich eine Stromerzeugung von 5.260 GWh in 2013. Deutliche Steigerungen der Stromerzeugung in diesem Bereich sind ebenfalls nicht zu erwarten.

2. Entwicklung der EEG-Vergütung und Kostendegression

Trotz der im EEG festgelegten Degression der Basisvergütungssätze ist die Vergütung für Strom aus Biomasse im Lauf der Jahre nicht gesunken sondern tendenziell gestiegen. Dies ist auf die schrittweise im Rahmen der EEG-Novellen eingeführten sogenannten Boni für bestimmte Technologien und Einsatzstoffe und die Möglichkeit der Kumulierung dieser Boni zurückzuführen. Zu nennen ist insbesondere der Bonus für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe (Nawaro-Bonus 2,5–7 ct/kWh) der Bonus für Kraft-Wärme-Kopplung (KWK-Bonus, EEG 2014 2 ct/kWh, EEG 2009 3 ct/kWh), der Technologiebonus (2 ct/kWh), der so genannten „Güllebonus“ (4 ct/kWh), der „Luftreinhaltbonus“ (1 ct/kWh) und der „Landschaftspflegebonus“ (2 ct/kWh). Die mögliche EEG-Vergütung für Strom aus Biomasse erstreckt sich daher über einen weiten Bereich. Bei Inbetriebnahme in 2014 waren nach EEG 2012 – in Abhängigkeit von Anlagengröße, Technologie und eingesetzter Biomasse – theoretisch Festvergütungssätze von 5,76 bis 24,61 ct/kWh möglich. Faktisch erfolgte der Zubau in den vergangenen Jahren aber schwerpunktmäßig im Bereich der hochvergüteten Anlagen. So lag die durchschnittliche Festvergütung für Strom aus Biomasse im Jahr 2012 nach BDEW-Angaben bei 20,01 ct/kWh.

Die Kostensteigerung bei Neuanlagen wurde bereits mit dem EEG 2012 gebremst. Ein Großteil der Boni wurde gestrichen und Überförderung abgebaut. Im Rahmen der EEG-Reform wurden dann 2014 die Förderung nochmals drastisch abgesenkt, die verbliebenen Boni und die erhöhte einsatzstoffbezogene Vergütung für Biomassen mit hohen Bereitstellungskosten wurden gestrichen. Dadurch sank die Förderung für Neuanlagen um bis zu 11 ct/kWh. Der anzulegende Wert für die Förderung für Strom aus Biomasse hängt damit nach § 44 EEG 2014 nur noch von der Bemessungsleistung (also der Größe der Anlage) ab und liegt bei Inbetriebnahme im Jahr

2015 im Bereich zwischen 5,85 und 13,66 ct/kWh. Eine höhere, und im Vergleich zum EEG 2012 unveränderte Förderung erfolgt für bestimmte Bioabfallanlagen nach § 45 EEG 2014. Hier liegt der anzulegende Wert bei Inbetriebnahme 2015 zwischen 13,38 und 15,26 ct/kWh. Ebenfalls unverändert blieb die hohe Förderung von kleinen Biogasanlagen zur Vergärung von Gülle. Hier liegt der anzulegende Wert bei Inbetriebnahme 2015 bei 23,73 ct/kWh.

Der anzulegende Wert für die Förderung der Stromerzeugung aus Biomasse wird ab dem Jahr 2016 um vierteljährlich 0,5 %, gegenüber dem jeweils vorangegangenen Wert abgesenkt, sofern der jährliche Zubau die maximale installierte Leistung von 100 MW_{el} nicht übersteigt.

Die EEG-Reform ist am 1. August 2014 in Kraft getreten. Zum Ausbau der Stromerzeugung aus Biomasse unter den Rahmenbedingungen des EEG 2014 liegen noch keine Daten vor. Die Entwicklung des Jahres 2014 war von den Förderbedingungen des EEG 2012 und den Übergangsbestimmungen des EEG 2014 geprägt.

Da die Förderung in den Bereichen, in denen in den letzten Jahren der Zubau erfolgte, deutlich gekürzt wurde, liegen auch zur gegenwärtigen Marktsituation keine belastbaren Daten vor. Sowohl die Branche, als auch wissenschaftliche Institute gehen aber davon aus, dass unter den Rahmenbedingungen des EEG 2014 der jährliche Zubau sehr deutlich unter dem im EEG 2014 vorgesehenen maximalen Ausbaupfad von 100 MW_{el} pro Jahr liegen wird. Für die beiden Träger des Zubaus in den vergangenen Jahren, die „Nawaro-Biogasanlage“ und das mit Waldrestholz betriebene „Biomasseheizkraftwerk“ lassen sich gegenwärtig in der Regel keine wirtschaftlich tragfähigen Projekte darstellen. Das Kostensenkungspotenzial bei der Anlagentechnik ist gering, zukünftig höhere Umweltauflagen und tendenziell steigende Agrar- und Energieholzpreise können sogar zu Kostensteigerungen führen. Ein Zubau wird in den Bereichen erwartet, in denen die (höhere) Förderung des EEG 2012 unverändert in das EEG 2014 übernommen wurde. Dies betrifft kleine Anlagen zur Vergärung von Gülle und Biogasanlagen zur Vergärung von getrennt erfassten Bioabfällen (Biotonne und Garten- und Parkabfälle).

3. Künftige Ausbaupotentiale

Künftige Ausbaupotentiale für die Stromerzeugung aus Biomasse hängen von den technisch verfügbaren Biomassepotenzialen (technisches Potenzial) und von dem wirtschaftlich verfügbaren Biomassepotenzial ab.

Im Hinblick auf die Marktanalyse ist das wirtschaftliche Potenzial unter den gegebenen und absehbaren Rahmenbedingungen von Interesse. Die mit der EEG-Reform erfolgte Fokussierung des weiteren Ausbaus auf kostengünstige Technologien bestimmt daher auch das wirtschaftlich erschließbare künftige Ausbaupotenzial der Stromerzeugung aus Biomasse. Mit Blick auf die wichtigsten zur Stromerzeugung eingesetzten Biomasse ergibt sich, dass die kostengünstig erschließbaren Biomassepotenziale im Verlauf der letzten Jahre bereits weitgehend erschlossen wurden und allenfalls ein geringes Ausbaupotenzial besteht. Dies betrifft:

Altholz: Das inländische Altholzaufkommen wird bereits weitgehend vollständig energetisch genutzt. Dort wo möglich, soll die stoffliche Verwertung von Altholz im Sinne der Abfallhierarchie Vorrang haben.

Abfälle der Lebensmittelindustrie/Lebensmittelabfälle: Das Potenzial kostengünstiger Substrate ist weitgehend genutzt.

Klärgas: Keine Steigerung des Aufkommens zu erwarten. Der Klärschlammfall ist konstant und wird bereits weitgehend anaerob behandelt

Deponiegas: Da kein neues organisches Material mehr in Deponien gelangt, ist die Nutzung rückläufig und läuft absehbar aus

Biogene Anteile der Abfallverbrennung: Keine weitere Steigerung zu erwarten, Abfallvermeidung, getrennte Erfassung und stoffliche Verwertung können zu Rückgang führen.

Schwarzlauge und Reststoffe der Zellstoffherstellung: Potenzial von Zellstoffproduktion abhängig, Ausweitung nicht zu erwarten

Daneben existieren noch unerschlossene Biomassepotenziale, deren Erschließung aber ein Förderniveau deutlich über dem Förderniveau des EEG 2014 erfordern würde. Beispiele für noch ungenutzte und nur zu vergleichsweise hohen Kosten erschließbare Biomassepotenziale sind Gülle aus kleineren und mittelgroßen Tierbeständen oder Stroh.

Neben den Kosten ist bei der Erschließung von Biomasseressourcen für die Stromerzeugung auch immer der Aspekt der Nutzungskonkurrenz zu berücksichtigen. Der erreichte hohe Ausbaugrad der energetischen Biomassenutzung lässt Potenzialgrenzen bereits deutlich in Erscheinung treten. Es bestehen zwar noch ungenutzte Biomasseressourcen für die energetische Nutzung, diese

sind im Vergleich zur Wind- und Solarenergie aber begrenzt. Beim gegenwärtigen Stand wird bereits rund 10 Prozent der deutschen Ackerfläche für die Biogasproduktion genutzt und der Anteil des energetisch genutzten Holzes übersteigt seit einigen Jahren den Anteil der stofflichen Nutzung. Zwar ließe sich bei höherer Förderung der Anteil der energetischen Nutzung gegenüber der stofflichen weiter steigern, doch kann kein Interesse daran bestehen, die stoffliche Nutzung von Biomasse, die in der Regel eine höhere Wertschöpfung hat als die energetische, zugunsten der Stromerzeugung aus Biomasse zurückzudrängen.

Nutzungskonkurrenz kann durch die sogenannte Kaskadennutzung entschärft werden. Dabei erfolgt zuerst eine (idealerweise mehrfache) stoffliche Nutzung und anschließend eine energetische. Praktische Beispiele der Kaskadennutzung jenseits der energetischen Nutzung von biogenen Abfällen, sind bisher aber selten. Ein Beispiel ist die Vergärung von Bioabfällen zur Biogasproduktion mit anschließender Kompostierung der Gärreste, die durch das EEG besonders gefördert wird.

Aufgrund des begrenzten inländischen Biomasseaufkommens ließe sich eine substanzielle Ausweitung der energetischen Biomassenutzung über Biomasseimporte erreichen. Dies ist wegen der anfallenden Transportkosten nur bei Biomassen mit hoher Energiedichte wie Pflanzenöl oder Holz(pellets) realistisch. Insbesondere bei Biomasseimporten von außerhalb der Europäischen Union stellt sich dann aber die Frage, ob die Biomasse aus nachhaltiger Wald- oder Landwirtschaft stammt. Nur wenn dies belastbar sichergestellt werden kann, ist mit Akzeptanz für Biomasseimporte zu rechnen und nur dann sollten derartige Biomasseimporte in Erwägung gezogen werden. Gegenwärtig bestehen verbindliche Nachhaltigkeitsanforderungen nur für zur Stromerzeugung eingesetzte flüssige Biomasse (Verordnung über Anforderungen an eine nachhaltige Herstellung von flüssiger Biomasse zur Stromerzeugung – BioSt-NachV).

Grundsätzlich möglich ist auch die Mitverbrennung von Biomasse in fossilen Kraftwerken, infrage kommt hier die Mitverbrennung von Biomethan in Gaskraftwerken und von Holz in Kohlekraftwerken. Dies ist unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen in der Regel nicht wirtschaftlich.

Da bei der Mitverbrennung von Biomethan in Gaskraftwerken keine zusätzlichen Investitionen anfallen, hängen die Stromgestehungskosten im Wesentlichen von den höheren Brennstoffkosten beim Biomasseinsatz ab. Für den Einsatz von Biomethan in Erdgas-GuD-Anlagen ergeben sich so Mehrkosten in der Größenordnung von

3,5 ct/kWh für Biomethan aus Abfallstoffen und 6 ct/kWh beim Einsatz von Biomethan aus nachwachsenden Rohstoffen (Mais).

Bei der Mitverbrennung von Biomasse in Kohlekraftwerken hängen die Stromgestehungskosten im Wesentlichen von den höheren Brennstoffkosten sowie einem zusätzlichen Investitionsbedarf zur Anpassung der Anlagentechnik für den Holzeinsatz ab. Für die Mitverbrennung von Biomasse in Kohlekraftwerken ist zwischen Holzhackschnitzeln und Holzpellets zu unterscheiden. Holzhackschnitzel sind kostengünstiger als Industriepellets, erfordern aber höhere Investitionen zur Anpassung des Kraftwerks, bei Industriepellets ist es umgekehrt. Im Ergebnis liegt der Förderbedarf bei gegenwärtigen Kohle-, Holz-, und Zertifikatpreisen bei etwa 4,3–6,5 ct/kWh, wobei der untere Wert für die Mitverbrennung von Holzhackschnitzeln und der obere für die Mitverbrennung von Holzpellets steht.

Eine Förderung durch das EEG ist in diesen Fälle allerdings nicht möglich, da durch das EEG nur Anlagen gefördert werden, die ausschließlich erneuerbare Energien zur Stromerzeugung einsetzen. Hintergrund hiervon ist, dass die betroffenen Anlagen dem Emissionshandel unterfallen und die Instrumente EEG und Emissionshandel klar voneinander getrennt sein sollen. Das EEG dient im Gegensatz zum Emissionshandel der langfristigen Technologieentwicklung. Auch aus diesem Grund wird die Mitverbrennung nicht gefördert.

4. Planungs- und Realisierungszeiträume

So inhomogen wie der Markt für die Stromerzeugung aus Biomasse sind auch die Realisierungszeiträume für die verschiedenen Anlagen. Je kleiner die Anlage und je geringer die Genehmigungserfordernisse um so kürzer die Realisierungszeiträume. Die Genehmigungserfordernisse richten sich dabei nicht nur nach der Größe und Art der Anlage sondern auch nach der Art der eingesetzten Biomasse und nach dem Standort.

Biogasanlagen ab einer Erzeugungskapazität von 1,2 Millionen Kubikmetern Rohbiogas bedürfen einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Auch andere Tatbestände können eine immissionsschutzrechtliche Genehmigungsbedürftigkeit auslösen, beispielsweise eine Feuerungswärmeleistung des mit Biogas betriebenen BHKW ab 1 MW. Auch die Verbindung der Biogasanlage mit einem immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsbetrieb löst eine immissionsschutzrechtliche Genehmigungsbedürftig-

keit aus. Das Gleiche gilt bei Errichtung eines Güllelagers mit einem Fassungsvermögen ab 6.500 Kubikmetern.

Immissionsschutzrechtlich genehmigungsfreie Biogasanlagen, also in der Regel kleinere Biogasanlagen für den Einsatz unproblematischer Substrate bedürfen in jedem Fall einer baurechtlichen Genehmigung nach der jeweils geltenden Landesbauordnung. Die Verwaltungspraxis der Genehmigungsbehörden weicht zum Teil von Bundesland zu Bundesland erheblich voneinander ab.

Auch Biomasse(heiz)kraftwerke für feste Biomasse bedürfen grundsätzlich einer Genehmigung. Die immissionsschutzrechtliche Genehmigungsbedürftigkeit setzt beim Einsatz von naturbelassenem Holz bei einer Feuerungswärmeleistung von 1 MW ein, bei Stroh oder ähnlichen Stoffen bereits bei 100 kW. Die meisten Feuerungsanlagen für den Einsatz fester Biomasse zur Stromerzeugung sind daher immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig.

Im Allgemeinen können Realisierungszeiträume von 1 bis 3 Jahren angenommen werden, in Einzelfällen liegt der Realisierungszeitraum auch deutlich darüber.

Risiken für die Projektentwicklung ergeben sich aus Kostenrisiken bei der Biomassebereitstellung. Hier liegt ein wesentlicher Unterschied zur Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie. Der Anteil der Biomassekosten an den Stromgestehungskosten schwankt über einen weiteren Bereich ist jedoch immer für die Wirtschaftlichkeit der Anlage relevant. Beim Einsatz der energetisch wichtigsten Biomassen zur Stromerzeugung (Waldrestholz, Nachwachsende Rohstoffe der Landwirtschaft; Pflanzenöl) liegen die Biomassekosten über den kapitalgebundenen Kosten. Der Anteil der Biomassekosten an den Stromgestehungskosten liegt bei Holz im Bereich von 40 bis 60%, bei Biogas im Bereich 43 bis 59% und bei Pflanzenöl sogar im Bereich von 54 bis 77%. Schwankende, von Angebot und Nachfrage geprägte Biomassepreise sind nicht nur für landwirtschaftlich erzeugte Biomasse typisch, hier schwanken sie mit den Agrarpreisen, sondern auch für den Energieholzmarkt, für Bioabfälle und Altholz.

Ein weiteres Projektrisiko ergibt sich aus der Notwendigkeit, die Anlage möglichst weitgehend in Kraft-Wärme-Kopplung zu betreiben. Wärmeerlöse aus der Vermarktung der bei der Stromerzeugung anfallenden Wärme sind in der Regel für die Wirtschaftlichkeit der Anlagen unverzichtbar. Bricht die Wärmenachfrage während der Projektlaufzeit weg, kann die Anlage leicht in wirtschaftliche Schieflage geraten.

5. Wettbewerbssituation im Markt

So vielfältig wie die Anlagentechnik und die eingesetzte Biomasse ist auch die Struktur der Betreiber von Biomasseanlagen zur Stromerzeugung. Vielfach ist die Verfügbarkeit der Biomasse ausschlaggebend für die Entscheidung, in Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zu investieren. Die Landwirtschaft (nachwachsende Rohstoffe, Gülle, Mist) und die Entsorgungswirtschaft (Bioabfälle, Altholz, Speisereste) sind deshalb wichtige Akteure. Im Bereich der Stromerzeugung aus fester Biomasse sind zu nennen Sägewerke und Holzverarbeitende Industrie, die Papier- und Zellstoffindustrie, aber auch die Landwirtschaft, Stadtwerke, EVU u. a.

Typische Betreiber von Pflanzenöl-Blockheizkraftwerken sind kleine und mittlere Unternehmen und Gartenbaubetriebe, hier ist der Wärmebedarf, der aus Kraft-Wärme-Kopplung gedeckt wird, für die Investitionsentscheidung ausschlaggebend. Kleine Pflanzenöl-BHKW werden auch von Privatpersonen betrieben.

Biogasanlagen auf Basis landwirtschaftlich erzeugter nachwachsender Rohstoffe werden überwiegend von Landwirten betrieben. Es existieren aber auch Geschäftsmodelle, nach denen Landwirte nur als Substratlieferanten auftreten oder nur die Betriebsführung der Biogasanlage übernehmen. Biogasanlagen die Bioabfälle einsetzen, werden in der Regel von Akteuren der Entsorgungswirtschaft betrieben. Biomethan-BHKW-Betreiber weisen eine ähnliche Struktur auf wie Erdgas-BHKW-Betreiber. In vielen Fällen erfolgte in der Vergangenheit die Umstellung von Erdgas-BHKW auf Biomethan nach Auslaufen der Förderung nach dem KWKG.

6. Zusammenfassung

Der Markt für die Stromerzeugung aus Biomasse ist in jeder Beziehung inhomogen. Das betrifft die eingesetzte Biomasse, die fest, flüssig oder gasförmig sein kann und die deshalb sehr unterschiedliche Anlagentechnik für ihre energetische Verwertung erfordert. Auch die Größe der Anlagen variiert über einen weiten Bereich von wenigen Kilowatt bis in den dreistelligen Megawattbereich. Entsprechend inhomogen ist die Betreiberstruktur. In den meisten Fällen kommen die Betreiber aus der Branche, in der die Biomasse anfällt. Ausnahmen bildet die Stromerzeugung aus Pflanzenöl und Biomethan. Da diese Bioenergieträger leicht zu transportieren sind, steht hier für die Betreiber neben der Stromerzeugung die Vermarktung der in Kraft-Wärme-Kopplung anfallenden Wärme im Vordergrund. Auch für Holzhackschnittel aus Waldrestholz und Landschaftspflegeholz hat sich ein Markt etabliert, der Betreiber von EEG-Anlagen beliefert.

Der gegenwärtige Anlagenbestand und seine Entwicklung seit dem Jahr 2000 ist durch die Förderung des EEG gekennzeichnet. Die gegenwärtige Marktsituation wird allerdings durch die seit dem 1. August 2014 geltenden Förderbedingungen des EEG 2014 geprägt. Die mit der EEG-Reform erfolgten Förderkürzungen führen zu einem deutlichen Rückgang bei Neuanlagen. Die Träger des Zubaus der vergangenen Jahre, Biogasanlagen für nachwachsende Rohstoffe aus der Landwirtschaft, sind unter den aktuellen Rahmenbedingungen in der Regel nicht wirtschaftlich zu betreiben. Moderater Zubau ist im Bereich der kleinen Biogasanlagen zur Vergärung von Gülle und bei Biogasanlagen zur Vergärung von Bioabfällen zu erwarten. Der Ausbaupfad des EEG 2014 für Biomasse von höchstens 100 Megawatt installierter elektrischer Leistung wird dadurch aber nicht erreicht werden und voraussichtlich auch dauerhaft unterschritten.