

Renews Spezial

Sonderausgabe / Februar 2014

Hintergrundinformationen
der Agentur für Erneuerbare Energien



Holzenergie in Deutschland

Status Quo und Potenziale

Im Auftrag vom



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

In Zusammenarbeit mit

Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH



Agentur für
Erneuerbare
Energien

www.unendlich-viel-energie.de

Autoren:

Agentur für Erneuerbare Energien:
Jörg Mühlenhoff, Ryotaro Kajimura, Nils Boenigk

Deutsches Biomasseforschungszentrum (Kapitel 5) :
Dipl.-Wirtsch.-Ing. David Ziegler, Dr.-Ing. Janet Witt

Stand: Februar 2014

Herausgegeben von:

Agentur für Erneuerbare Energien e. V.
Invalidenstr. 91
10117 Berlin

Tel.: 030-200535-3

Fax: 030-200535-51

kontakt@unendlich-viel-energie.de

Auftraggeber der Sonderausgabe:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit
Stresemannstraße 128 – 130
10117 Berlin

Zusammenarbeit für Sonderausgabe:

Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH (DBFZ)
Torgauer Straße 116
04347 Leipzig

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Überblick: Status Quo der Holzenergie in Deutschland	3
2.1	Anteil der Holzenergie an der Strom- und Wärmebereitstellung 2012	3
	Exkurs: Bedeutung der Heizwärme in Deutschland	5
2.2	Art und Umfang verschiedener Nutzungsformen von Holzenergie	5
2.3	Politische Ziele und Förderung von Holzenergie	8
3	Holzvorräte und ihre Nutzung in Deutschland	8
3.1	Holzvorräte	8
3.2	Struktur der Holznutzung	8
3.3	Nutzungspfade	10
4	Potenziale	11
4.1	Forstwirtschaftliche Biomasse	12
4.2	Landschaftspflegeholz	12
4.3	Industrierestholz	12
4.4	Altholz	13
4.5	Kurzumtriebsplantagen (KUP)	13
5	Preis- und Kostenentwicklung in der Holzenergie	13
5.1	Entwicklung der Brennstoffpreise	13
5.2	Anlagenkosten	17
5.3	Energiebereitstellungskosten	18
6	Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch Holzenergie	19
7	Natur- und Klimaschutz	21
7.1	Holzenergie und Klimaschutz	21
7.2	Holznutzung und Naturschutz	21
8	Zusammenfassung / Fazit	22
	Quellen	24

1 Einleitung

Mit dem steinzeitlichen Lagerfeuer beginnt die Geschichte der Nutzung von Holz als Energieträger. Heute ist der biogene Festbrennstoff Holz ein wichtiger Teil der Bioenergie. Gemeinsam mit anderen festen, flüssigen und gasförmigen Bioenergieträgern leistet er einen signifikanten Beitrag zur Energieversorgung in der Bundesrepublik Deutschland. Mit Holzheizkraftwerken, Pelletheizungen und Holzvergasern stehen deutlich effizientere Technologien zur Verfügung, um mit Holz Wärme und Strom zu erzeugen. Als nachwachsender, regional verfügbarer und CO₂-neutraler Rohstoff liegt Holz in Zeiten des Klimawandels und stetig steigender Preise für fossile Brennstoffe hoch im Kurs. Zahlreiche Privathaushalte aber auch zunehmend viele Kommunen und Unternehmen greifen hierzulande auf die Energieversorgung mit Holz zurück, insbesondere im Wärmebereich.

Das vorliegende Hintergrundpapier stellt Bedeutung und Potenziale der energetischen Holznutzung in der Bundesrepublik Deutschland vor und diskutiert etwaige natur- und Klimaschutzbedingte Konflikte. Zunächst wird umrissen, in welchem Umfang, in welcher Art und unter welchen politischen Bedingungen Holzenergie genutzt wird (Kapitel 2). Es folgt eine Darstellung der deutschen Holzvorräte und ihrer Nutzungswege, insbesondere für die energetische Nutzung (Kapitel 3). Kapitel 4 verschafft einen Überblick über die energetischen Potenziale der verschiedenen Holzrohstoffquellen, bevor Kapitel 5 die Preis- und Kostenentwicklungen sowie Kapitel 6 die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Holzenergie beleuchten. Kapitel 7 schließlich diskutiert die energetische Holznutzung in Deutschland unter den Aspekten von Klima- und Naturschutz.

2 Überblick: Status Quo der Holzenergie in Deutschland

2.1 Anteil der Holzenergie an der Strom- und Wärmebereitstellung 2012

Holz wird in Deutschland derzeit vor allem für die Wärmebereitstellung und zu einem geringeren Anteil auch zur Stromerzeugung genutzt. Im Kraftstoffbereich spielt Holz bisher keine Rolle. An der deutschen Bruttostromerzeugung hatten Erneuerbare Energien 2012 einen Anteil von 22,6 Prozent. 7,0 Prozent der Bruttostromerzeugung stammten aus Bioenergie (Abbildung 1). Holz alleine machte mit 11,6 Mrd. Kilowattstunden (kWh) einen Anteil von 1,9 Prozent aus.

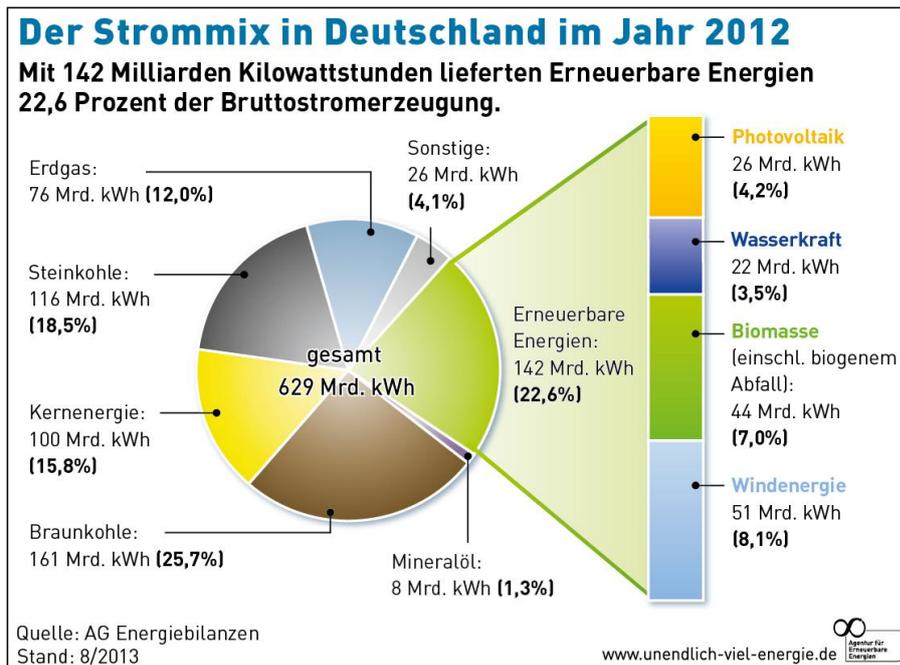


Abbildung 1

Im Wärmebereich ist Holz die wichtigste Quelle Erneuerbarer Energien. Holz lieferte im Jahr 2012 rund 102,7 Mrd. kWh Wärme. 7,4 Prozent des deutschen Wärmeverbrauchs im Jahr 2012 wurde damit durch Holzenergie gedeckt. Zusammen mit dem Biomasse-Anteil im Abfall, der in Müllverbrennungsanlagen verwertet wurde (0,7 Prozent des Wärmeverbrauchs), lieferte feste Biomasse alleine 79,6 Prozent der erneuerbaren Wärme (Abbildung 2).

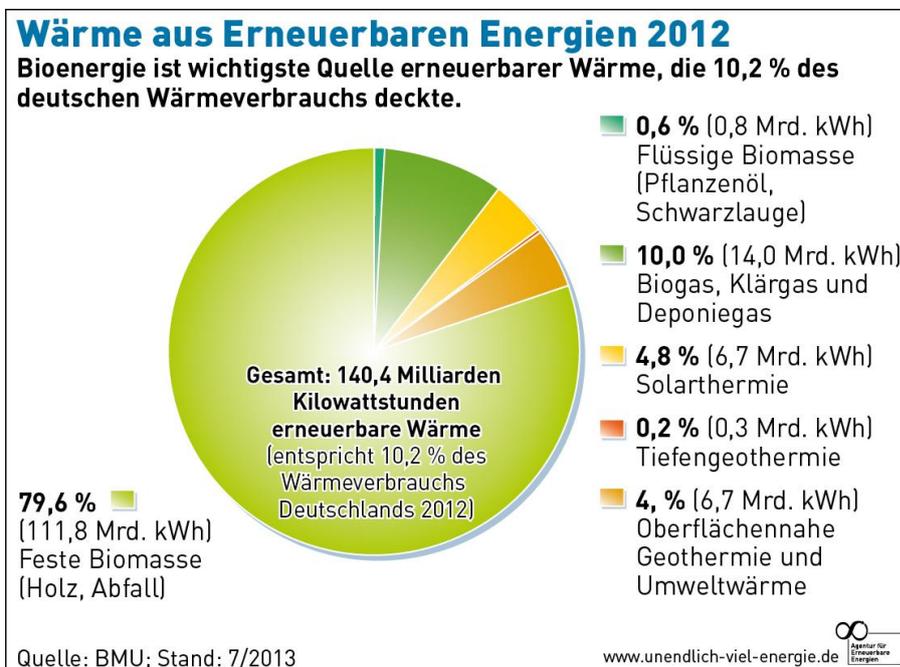


Abbildung 2

Exkurs: Bedeutung der Heizwärme in Deutschland

Aufgrund klimatischer und baukultureller Voraussetzungen sowie der Lebensgewohnheiten kommt dem Wärmesektor in Deutschland eine vergleichsweise große Bedeutung zu, insbesondere im Haushaltsbereich. Dort entfielen 2011 allein 73 Prozent des Energieverbrauchs auf die Raumwärme. In Japan betrug der entsprechende Anteil im selben Zeitraum lediglich knapp 27 Prozent.

Festzuhalten ist ferner, dass dieser Wärmebedarf im überwiegenden Normalfall nicht durch elektrische Heizgeräte bedient wird, wie es in Japan oft geschieht. Mehrheitlich wird die Wärme direkt aus der Verbrennung von Heizöl und Erdgas sowie zunehmend von erneuerbaren Energieträgern wie Biogas oder eben Holz bereitgestellt.

2.2 Art und Umfang verschiedener Nutzungsformen von Holzenergie

Für Holzenergie wird hauptsächlich Restholz genutzt, d.h. Holzreste, die bei der Ernte und Verarbeitung anfallen. Hochwertiges Stammholz dagegen wird in erster Linie geerntet, um es zunächst stofflich, beispielsweise als Baumaterial oder in der Möbelindustrie zu nutzen. In geringerem Umfang wird Waldholz von minderer Qualität direkt für Holzenergie genutzt.

Energetisch genutzte Holzbiomasse	Waldrestholz und Landschaftspflegeholz 	Industrierestholz (Sägespäne, -mehl) 	Altholz (bereits stofflich genutztes Holz) 
	Kurzumtriebsplantagen 	Rohholz 	
Energieträger aus Holzbiomasse	Holzhackschnittel 	Holzpellets 	Schredderholz 
	Scheitholz 	Holzbriketts 	

Insgesamt kommt in rund einem Viertel aller deutschen Privathaushalte Holz als Heizbrennstoff zum Einsatz, in erster Linie in Einfamilienhäusern. Genutzt werden dort ca. 15 Millionen Einzelraumfeuerstätten wie Kamine und Kachelöfen, wobei sie im Normalfall bestehende Zentralheizungsanlagen lediglich zum Zweck der Gemütlichkeit ergänzen. Zunehmend aber greifen Privathaushalte und kleinere Gewerbebetriebe auch auf Zentralheizungen auf Basis von Holz zurück. Allein die seit 2001 mit dem Marktanzreizprogramm (MAP) geförderten, automatisch befeuerten Scheitholzheizungen, Hackschnittelheizungen und Holzpelletheizungen bis 100 kW Leistung zählen deutschlandweit mehr als 250.000 Anlagen (siehe Tabelle 1). Die Gesamtzahl der in Deutschland installierten Holzzentralheizungen dürfte jedoch wesentlich höher liegen und wird je nach Schätzung mit bis zu 700.000 angegeben.

Tabelle 1: Bestand der Holzzentralheizungen, Scheitholzöfen und -kamine in Deutschland 2011

Anlagenart	Holzhackschnittelheizungen	Holzpelletheizungen	Scheitholzheizungen	Scheitholzöfen und -kamine
Bestand	ca. 11.000 Anlagen* (bis 100 kW)	ca. 155.000 Anlagen* (bis 100 kW)	ca. 90.000 Anlagen* (bis 100 kW)	ca. 15 Mio. Anlagen
Installierte Leistung	ca. 565 MW	ca. 2.900 MW	ca. 2.650 MW	keine Angabe möglich
Energiebereitstellung	ca. 1,0 Mrd. kWh Wärme	ca. 4,9 Mrd. kWh Wärme	ca. 4,5 Mrd. kWh Wärme	ca. 57,2 Mrd. kWh Wärme
Genutzter Energieträger	Holzhackschnittel	Holzpellets	Scheitholz	Scheitholz, Holzbriketts

* Es sind nur Anlagen berücksichtigt, die über das MAP seit 2001 gefördert wurden und mehr als 100 kW Leistung umfassen. Der gesamte Anlagenbestand dürfte wesentlich höher liegen.

Quelle: AEE

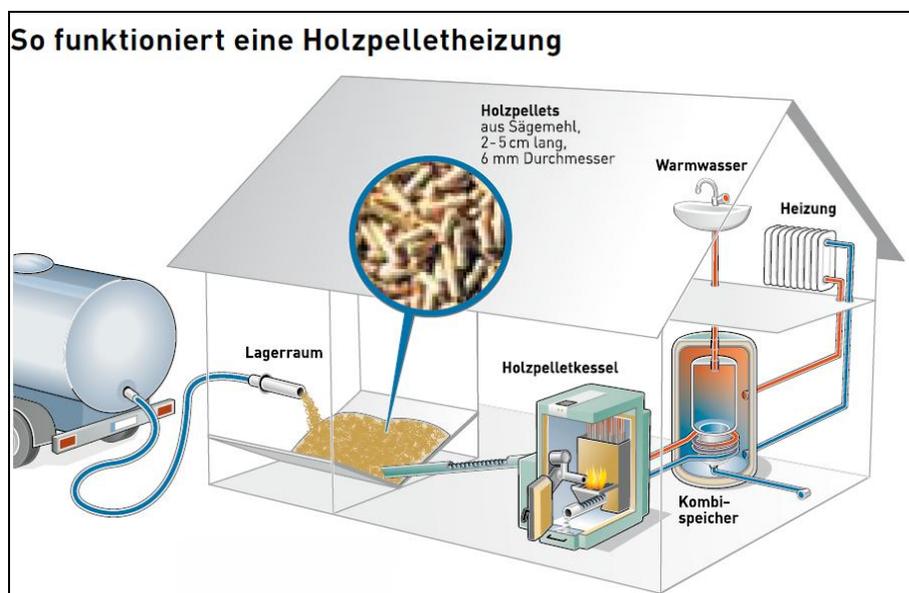


Abbildung 3

Neben diesen kleineren Holzheizungen, die ausschließlich Wärme erzeugen, bestehen auch große Holzenergieanlagen mit bis zu mehreren Megawatt Leistung (Tabelle 2). Holzkraftwerke (ca. 360 Anlagen) und Holzheizwerke (mehrere Tausend Anlagen) stehen oft in Kommunen und Gewerbebetrieben. Holzheizkraftwerke erzeugen Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung (siehe Abbildung 4). Holzheizwerke erzeugen ausschließlich Wärme, z.B. für Nahwärmenetze. In Müllverbrennungsanlagen und in einzelnen konventionellen Kraftwerken (z.B. in Kohlekraftwerken) wird anteilig Biomasse (z.B. Holz, Hausabfall, Klärschlamm u.a.) mit verbrannt, um Strom und/oder Wärme zu erzeugen.

Tabelle 2: Bestand der Holzenergieanlagen in Deutschland 2011

Anlagenart	Holz(heiz-)kraftwerke	Holzheizwerke	Beifuerung von Biomasse
Bestand	360 Anlagen (ca. 440 Anlagen mit EEG-Vergütung einschl. kleiner Holzvergaseranlagen über 10 kW)	mehrere Tausend Anlagen (ab ca. 100 kW)	87 Anlagen (Müllverbrennung und konventionelle Kraftwerke)
Installierte Leistung	1.505 MW (elektrisch) - davon ca. 220 MW von Kraftwerken der Zellstoffindustrie - davon ca. 23 MW von Holzvergaseranlagen	keine Angabe möglich	1.700 MW (elektrisch, nur Müllverbrennung)
Energiebereitstellung	8,9 Mrd. kWh Strom, 13,9 Mrd. kWh Wärme + 1,7 Mrd. kWh Strom aus Kraftwerken der Zellstoffindustrie	ca. 16,5 Mrd. kWh Wärme	5,0 Mrd. kWh Strom, 7,6 Mrd. kWh Wärme aus Müllverbrennung + ca. 2 Mrd. kWh Strom aus Mitverbrennung von Biomasse in konventionellen Kraftwerken
Genutzter Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> - Schredderholz aus Altholz - Holzhackschnittel aus Waldrestholz, Landschaftspflegeholz oder Kurzumtriebsplantagen - Kraftwerke der Zellstoffindustrie: Schwarzlauge, Rinde, Reststoffe der Papierherstellung - Holzpellets (kleinere Anlagen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Holzhackschnittel - Schredderholz aus Altholz 	<ul style="list-style-type: none"> - Schredderholz aus Altholz - Holzpellets - Holzhackschnittel - Hausabfall - Klärschlamm

Quellen: DBFZ, BNetzA, UBA, AEE

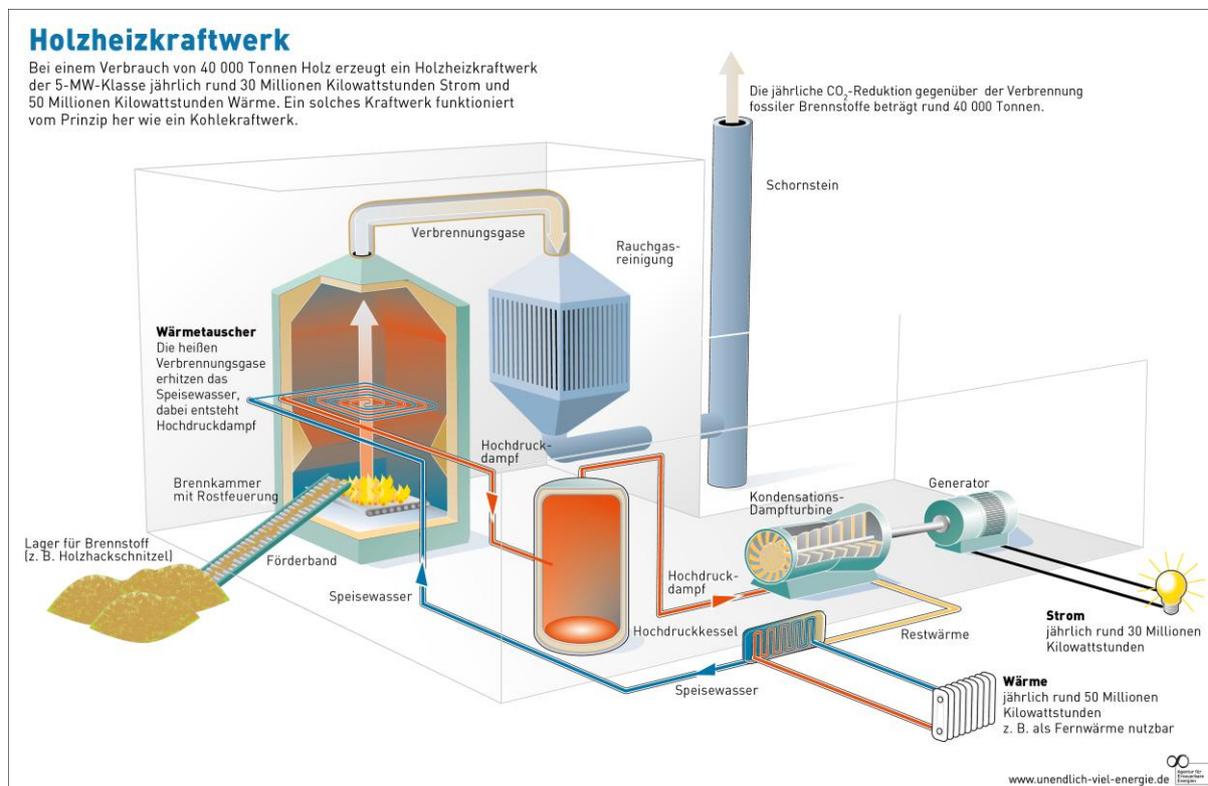


Abbildung 4

2.3 Politische Ziele und Förderung von Holzenergie

Die Bundesregierung hat sich Ziele für den Ausbau der Erneuerbaren Energien gesetzt. Bis 2020 soll der Beitrag der Erneuerbaren Energien zur Stromversorgung bei mindestens 35 Prozent liegen. Mindestens 14 Prozent des Wärmebedarfs sollen durch erneuerbare Wärme gedeckt werden. Im Verkehrssektor sind mindestens 10 Prozent des Energieverbrauchs durch Erneuerbare Energien, d.h. vor allem durch Biokraftstoffe abzudecken. Vorgeschlagen wurde für 2025 ein Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch von 40 bis 45 Prozent sowie für 2035 zwischen 55 und 60 Prozent.

Im Strombereich unterstützt das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) die Einspeisung von Strom aus Holzkraftwerken in das Stromnetz. Die über 20 Jahre garantierten festen Einspeisevergütungen je Kilowattstunde haben Investitionssicherheit geschaffen und zu einem Zubau von Anlagen geführt. Die Wärmeerzeugung aus Holzenergie wird vor allem durch das Marktanreizprogramm (MAP) gefördert. Es gewährt unter anderem Investitionszuschüsse für Heizungsanlagen, wie beispielsweise automatisch beschickte Holzpellet- oder Holzhackschnitzelheizungen. Für Neubauten gilt zudem seit Inkrafttreten des Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetzes (EEWärmeG) Anfang 2009, dass der Wärmebedarf zu einem bestimmten Anteil aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden muss. Mit Heizungsanlagen, die den Energieträger Holz nutzen, kann diese Nutzungspflicht erfüllt werden. Eine Wärmeversorgung durch eine Holzpelletheizung erfüllt z.B. diese Nutzungspflicht im Sinne einer vollständigen Versorgung mit Erneuerbaren Energien. Auch der Anschluss an ein Nahwärmenetz, das z.B. von einem Holzheizwerk gespeist wird, ist möglich.

3 Holzvorräte und ihre Nutzung in Deutschland

3.1 Holzvorräte

Rund 31 Prozent der Fläche Deutschlands ist mit Wald bedeckt. Neben der Landwirtschaft ist die Forstwirtschaft die flächenmäßig wichtigste Landnutzungsform. Dabei hat der Wald nicht nur eine reine Nutzfunktion, d.h. die Bereitstellung von Holz zur stofflichen und energetischen Nutzung, sondern dient auch dem Klimaschutz, dem Wasser- und Bodenschutz, der Erholung und ist nicht zuletzt auch ein Lebensraum vieler Pflanzen und Tiere. Eine nachhaltige Forstwirtschaft bedeutet heute daher auch, so zu wirtschaften, dass all diese Funktionen des Waldes erhalten bleiben.

In Deutschland entstand vor 300 Jahren das Prinzip der Nachhaltigkeit. Demnach wird nicht mehr Holz genutzt als nachwächst. Zudem sind auch die weiteren Leistungen des Waldes derzeit und für die kommenden Generationen zu erhalten. Dieses Prinzip ist im Bundeswaldgesetz für alle Wälder festgeschrieben. Heute liegt Deutschland wegen seiner historisch und regional hohen Vorräte je Hektar mit seinen absoluten Holzvorräten vor den skandinavischen Waldländern. Der Holzvorrat in deutschen Wäldern betrug laut Inventurstudie 2008 des bundeseigenen von-Thünen-Instituts für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI) mehr als 3,4 Mrd. Kubikmeter. und der Zuwachs ca. 114 Mio. Kubikmeter pro Jahr.

3.2 Struktur der Holznutzung

54 Prozent des jährlichen Holzzuwachses deutscher Wälder, der geerntet wird, fließt in die Sägeindustrie (Abbildung 5). Geringere Anteile des geernteten Waldholzes fließen direkt in die energetische Nutzung (24 Prozent) oder in die Holzwerkstoffindustrie (13 Prozent).

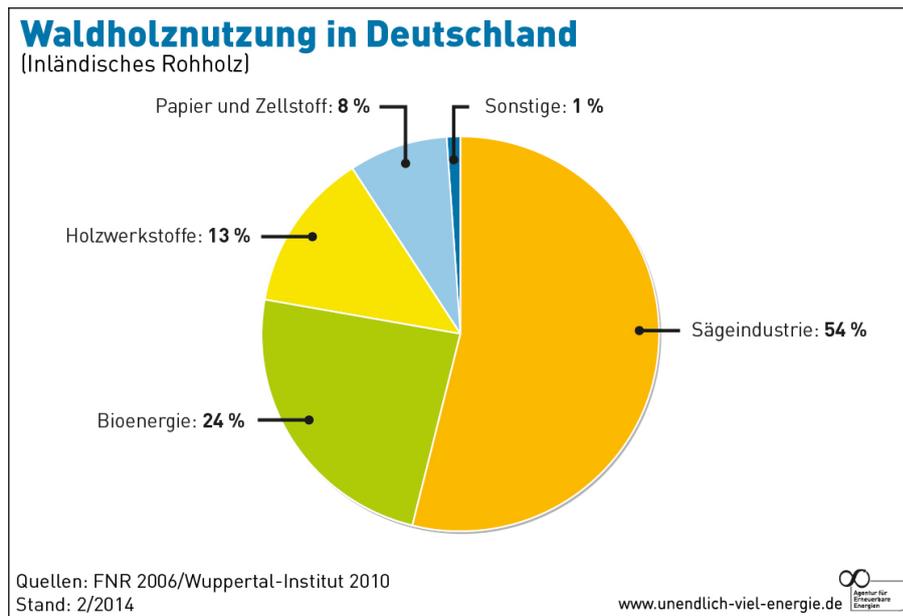


Abbildung 5

Allerdings verändern sich die Größenverhältnisse, wenn nicht die Verwertung des frisch geernteten Waldholzes, sondern die finale Nutzung aller Holzrohstoffe betrachtet wird. Denn bei der Verarbeitung von Waldholz in der Sägeindustrie fallen auch große Mengen Industrierestholz wie z.B. Sägespäne an, welche u.a. in die energetische Nutzung fließen. Auch gehen Altholz und Landschaftspflegematerial (z.B. Baumschnitt) in die energetische Holznutzung, wobei diese nicht als jährlich geerntetes Waldholz erfasst werden. Im Folgenden werden daher im Sinne der Holzrohstoffbilanz (Infro/Universität Hamburg) die energetische und die stoffliche Nutzung verglichen.

Die Holzrohstoffbilanz erfasst, wie viel Holz zu welchen Zwecken genutzt wird (Abbildung 6). Demnach stieg die energetische Nutzung von Holz von 2005 bis 2010 um 20 Mio. Kubikmeter. 2011 lag sie bei rund 70 Mio. Kubikmeter (inkl. Altholz, Garten- und Landschaftspflegeholz). Damit liegt sie seit 2009 gleichauf mit der stofflich genutzten Menge und hat diese 2010 erstmals geringfügig übertroffen. Grund für den starken Zuwachs sind die steigenden Preise für fossile Brennstoffe wie Erdöl und Erdgas. Insbesondere in den Jahren 2008 und 2010 mit ihren lang anhaltenden Wintern setzten Haushalte verstärkt Holz zur Wärmeerzeugung ein. In den Vorjahren hatten die verbesserten Förderinstrumente für Bioenergie im Strom- und Wärmemarkt zu einer Nachfragesteigerung geführt. Der Rückgang der stofflichen Holznutzung nach 2007 ist auf die konjunkturelle Schwäche infolge der Wirtschafts- und Finanzkrise 2008 zurückzuführen.

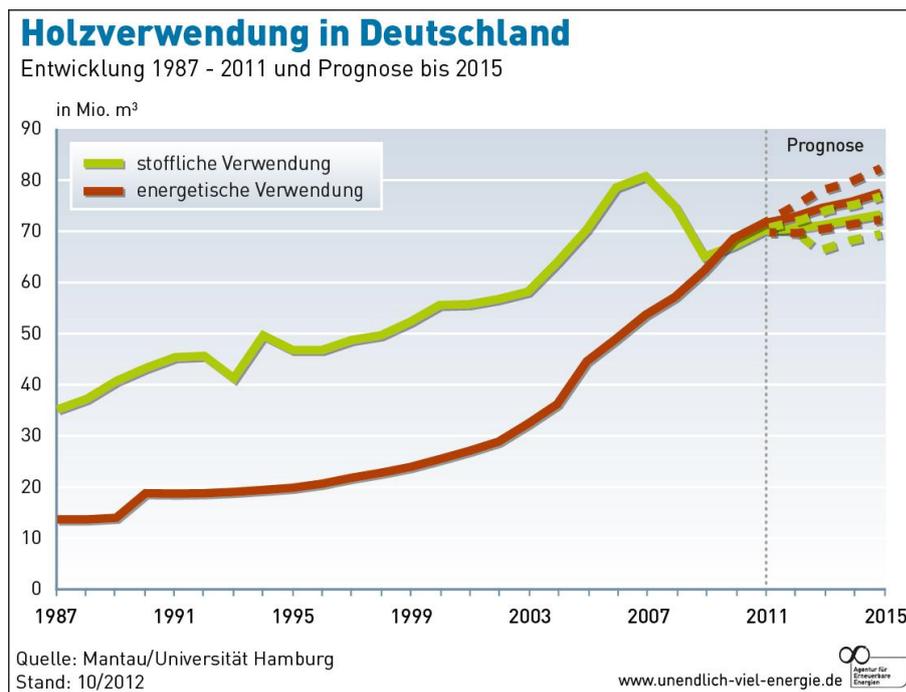


Abbildung 6

3.3 Nutzungspfade

Die geerntete oder als Reststoff anfallende Biomasse Holz wird oft nicht unmittelbar in einer Verbrennungsanlage eingesetzt, sondern zunächst zu diesem Zweck zu einem Energieträger verarbeitet. So werden z.B. Sägespäne erst in Holzpellets oder Holzbriketts gepresst.

Dieser Energieträger kann anschließend in Holzenergieanlagen, z.B. in Holzpellettheizungen zu Strom und Wärme umgewandelt werden. Damit wird die letzte Stufe des Nutzungspfadef erreicht: die Bereitstellung von Endenergie in Form von Strom oder Wärme für Endverbraucher. Welche Nutzungspfade die unterschiedlichen Arten von Energieholz von der Ernte bis zum Endverbraucher typischerweise durchlaufen, zeigt die folgende Übersicht.

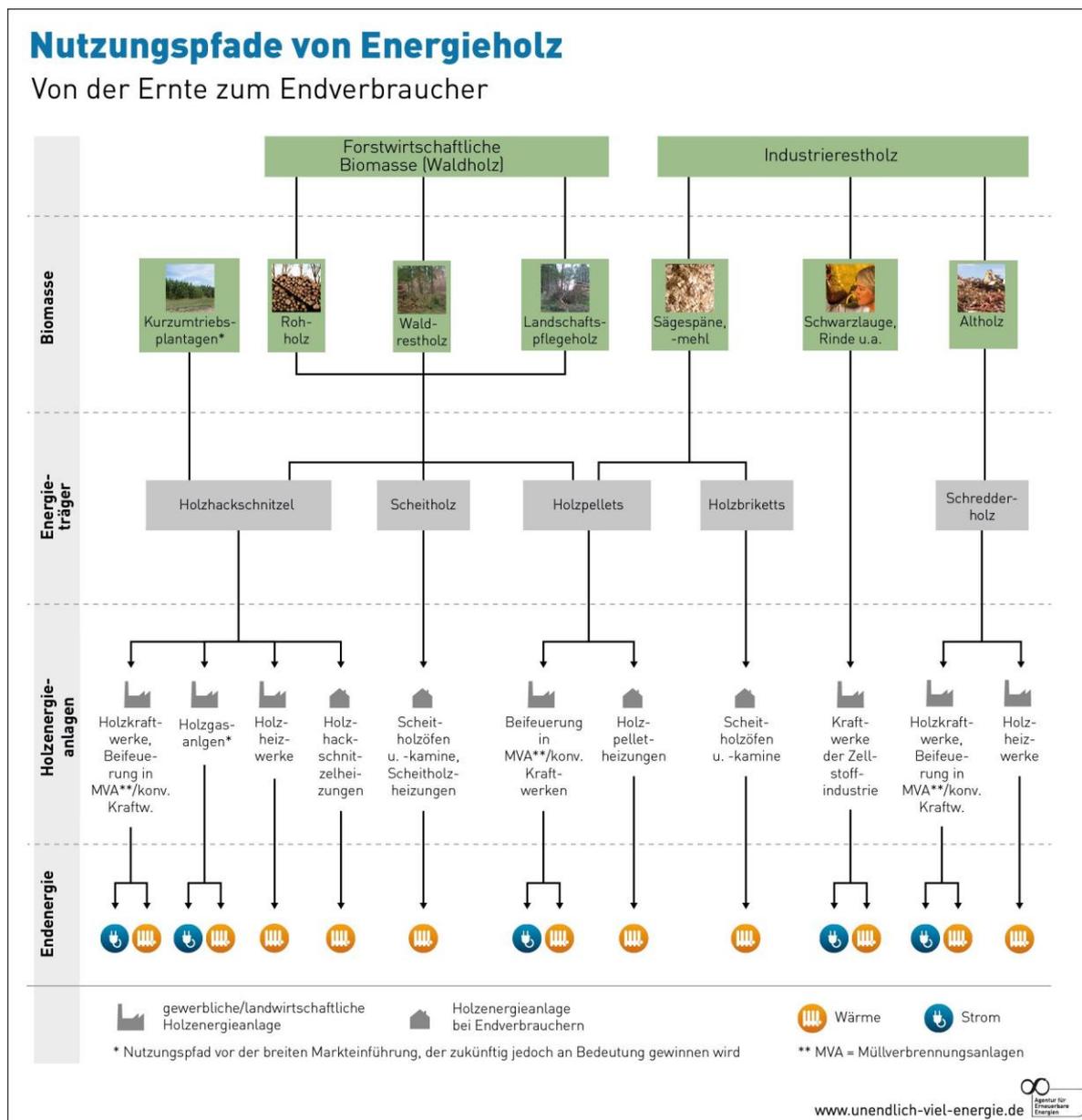


Abbildung 7

4 Potenziale

Das Leitszenario 2011 des Bundesumweltministeriums (BMUB) zum Ausbau der Erneuerbaren Energien prognostiziert, dass die Menge des energetisch genutzten Holzes bis 2030 weiter zunehmen wird, wenn die Ziele der Bundesregierung erreicht werden sollen. Deutschland besitzt große Holzvorräte und verzeichnet jährlich einen höheren Zuwachs als Abgang. Der Waldbericht der Bundesregierung 2009 prognostiziert, dass sich der Vorratsaufbau auch in den nächsten ca. 15 bis 20 Jahren fortsetzen wird. Dennoch stellt sich die Frage, ob langfristig gesehen ausreichend Holz für die Strom- und Wärmeerzeugung als auch für die stoffliche Nutzung zur Verfügung steht, ohne dass der Baumbestand und das Prinzip der nachhaltigen Forstwirtschaft gefährdet werden. In diesem Kapitel werden die geschätzten Potenziale der verschiedenen energetisch nutzbaren Holzarten wiedergegeben.

4.1 Forstwirtschaftliche Biomasse

Das Potenzial der forstwirtschaftlichen Biomasse umfasst das energetisch nutzbare Waldholz, das nachhaltig von den Waldflächen gewonnen werden kann. Ein Teil der jährlichen Holzernte fließt neben der stofflichen Nutzung bereits jetzt in die Strom- und Wärmeerzeugung. Diese Menge bildet den Grundstock des Potenzials forstwirtschaftlicher Biomasse.

Bei der Holzernte und bei der Durchforstung fällt regelmäßig Waldrestholz an. Laut der Clusterstudie Forst und Holz des Bundeslandwirtschaftsministeriums werden nur 58 Prozent der geernteten Holzbiomasse direkt genutzt (Stamm- und Industrieholz), 14 Prozent sind dagegen Ernteverluste, 28 Prozent sind Waldrestholz (Äste, Laub/Nadeln, Reisig). Damit bietet Waldrestholz theoretisch ein hohes Potenzial für die energetische Nutzung, zumal es für die stoffliche Nutzung nicht attraktiv ist. Aus Sicht des Naturschutzes darf das Waldrestholz allerdings nur zum Teil mobilisiert werden, da es wichtige Nährstoffe für den Waldboden liefert.

Ein weiteres Potenzial ergibt sich aus dem ungenutzten Holzzuwachs, d.h. der Biomasse, die im Wald jährlich nachwächst, aber bisher weder stofflich noch energetisch genutzt wird. Der bisher ungenutzte Holzzuwachs kann nur unter bestimmten Bedingungen für die energetische Nutzung in Aussicht gestellt werden. So muss der Zuwachs von Holz auf Schutzflächen und auf nicht oder schwer zugänglichen Flächen abgezogen werden, weil dort keine oder nur eine eingeschränkte Nutzung möglich ist. Zudem beanspruchen Totholzkonzepte einen Teil des Zuwachses. Schließlich ist aus Gründen der Nährstoffnachhaltigkeit auf armen Standorten ein Teil des Waldrestholzes zu belassen.

Technisches Brennstoffpotenzial von forstwirtschaftlicher Biomasse:	511.400 TJ
davon:	
... bereits energetisch genutztes Waldholz:	245.600 TJ
... Waldrestholz:	164.700 TJ
... ungenutzter Holzzuwachs:	101.100 TJ

Quelle: DBFZ

4.2 Landschaftspflegeholz

Holz kommt nicht immer aus dem Wald. Unter Landschaftspflegeholz versteht man die gesamte holzhaltige Biomasse aus Pflegearbeiten, die im Rahmen von landespflegerischen oder naturschutzfachlichen Maßnahmen, z.B. bei der Baumpflege sowie im Rahmen von Verkehrssicherungsmaßnahmen anfällt. Diese Hölzer kommen u.a. von Straßenrändern, Bahngeländen und -dämmen oder Wald-, Feld- und Flussufern. Für die stoffliche Nutzung ist Landschaftspflegeholz nicht attraktiv. Allein das Potenzial des sog. Straßenbegleitgrüns (Bäume, Büsche, Hecken) wird auf ca. 300.000 t jährlich geschätzt. Diese Biomasse ist bisher nur ansatzweise für die energetische Nutzung erschlossen worden.

4.3 Industrierestholz

Waldholz fließt – falls es nicht direkt energetisch genutzt wird – üblicherweise zunächst in die stoffliche Nutzung. Sägewerke und andere nachfolgende Betriebe verarbeiten es weiter z.B. zu Baumaterialien, Möbeln, Holzwerkstoffen oder Papier. Dabei fallen in den Sägewerken, in der Zellstoffindustrie und bei der Möbelproduktion zahlreiche Reststoffe an. Sägespäne und Sägemehl, Holzhackschnitzel, aber auch Schwarzlauge, Rinde und sonstige Reststoffe der Papierherstellung können für die Strom- und Wärmeproduktion genutzt werden, z.B. in den Kraftwerken der Zellstoffindustrie, die selbst einen hohen Wärmebedarf hat, oder z.B. in Holzkraftwerken und Holzpellettheizungen.

Technisches Brennstoffpotenzial von Industrierestholz	
gesamt:	57.000 TJ

Quelle: DBFZ

4.4 Altholz

Schätzungen zufolge fallen in Deutschland jährlich rund 8 Mio. t Altholz, beispielsweise aus ausrangierten Möbelstücken, alten Türen, Holzverpackungen oder Bauholz an. Rund zwei Drittel dieses Holzes werden heute energetisch genutzt. Gemäß der 2002 verabschiedeten Altholzverordnung wird das Holz entsprechend der Vorbelastung durch Chemikalien unterschiedlich verwertet. Nicht oder wenig belastetes Altholz eignet sich demnach auch für die stoffliche Verarbeitung, stärker belastetes Altholz darf nur in speziellen Heiz(kraft-)werken mit einer umfangreichen Abgasreinigungstechnologie verbrannt werden. Dies erfolgt vor allem in größeren Anlagen zur Stromerzeugung mit über 10 MW Leistung (elektrisch). Tatsächlich energetisch genutzt wird jedoch vor allem nicht oder wenig belastetes Holz, denn dieses kann in Anlagen jeglicher Größe verfeuert werden. Das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ) beziffert das energetisch nutzbare Potenzial von Altholz in Deutschland auf 116.600 TJ.

Technisches Brennstoffpotenzial von Altholz

gesamt:	116.600 TJ
---------	------------

Quelle: DBFZ

4.5 Kurzumtriebsplantagen (KUP)

Kurzumtriebsplantagen (KUP) bieten für Landwirte eine Reihe von Vorteilen: Die Nachfrage nach Holz und die Preise hierfür entwickeln sich stabil, d.h. ein Absatzmarkt ist vorhanden. Es werden weniger Düngemittel benötigt als in der konventionellen Landwirtschaft. Außerdem eignen sich diese Plantagen auch für Flächen, die nicht oder nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden können oder lassen sich in konventionell bewirtschaftete Flächen integrieren. Während beim Getreideanbau jährliche Kosten anfallen, ist beim Anlegen der KUP nur einmalig mit relativ hohen Kosten zu rechnen. Für landwirtschaftliche Betriebe ist zudem von Vorteil, dass Hölzer aus KUPs im Winter bei geringerer sonstiger Arbeitslast geerntet werden. Aufgrund der längeren Bodenruhe bieten KUPs einen besseren Erosionsschutz. Auch aus Sicht des Naturschutzes ist die längere Bodenruhe positiv zu bewerten: Die Tier- und Pflanzenvielfalt ist höher als beispielsweise auf Getreide- und Maisfeldern. KUPs können zudem positiv strukturierend und gliedernd auf die vielerorts „aufgeräumte“ Agrarlandschaft wirken, z.B. als Streifen in oder um Grünland und Ackerflächen.

5 Preis- und Kostenentwicklung in der Holzenergie

Das folgende Kapitel erläutert die Preisentwicklung verschiedener Holzbrennstoffe in Deutschland und geht auf die Investitionskosten ausgewählter Holzenergieanlagen vom kleinen bis zum großen Leistungsbereich ein. Zur Vervollständigung werden zusätzlich die Wärme- und Strombereitstellungskosten verschiedener Holzenergieanlagen dargestellt.

5.1 Entwicklung der Brennstoffpreise

Im Folgenden wird ein Überblick über die Preisentwicklung verschiedener Holzbrennstoffe in Deutschland (Altholz, Premiumpellets, Hackschnitzel, Scheitholz, Holzbriketts) bzw. Europa (Industriepellets) gegeben. Die Daten beruhen u.a. auf den vierteljährlich publizierten Angaben der Europäischen Wirtschaftsdienst (EUWID) GmbH, auf Marktbeobachtungen vom C.A.R.M.E.N e.V., DEPV e.V., des Technologie- und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) und dem Fachjournal „Brennstoffspiegel“. Für Industriepellets wurden die Daten des CIF Nordic (FOEX)-Index herangezogen.

Ein direkter Vergleich der unterschiedlichen Brennstoffpreise ist aufgrund ihrer unterschiedlichen regionalen Verfügbarkeiten, Einsatzmöglichkeiten/-technologien, ihrer spezifischen Handelsqualitäten und Bezugsmengen nur bedingt möglich. Zur Orientierung soll folgende Einordnung helfen:

- In Kleinfeuerungsanlagen wie z. B. Scheitholz-, Pellet- und Hackschnitzelheizungen bis etwa 100 kW_{th} kommen als Brennstoffe vor allem Scheitholz, Holzbriketts, naturbelassene Holz-hackschnitzel mit eher niedrigem Wassergehalt (30 Prozent) sowie Holzpellets in Premiumqualität zum Einsatz
- Anlagen im höheren Leistungsbereich (>100 kW_{th}) werden häufig im industriellen oder gewerblichen Bereich eingesetzt und als Holzheizwerke (reine Wärmebereitstellung) oder Holz(heiz)kraftwerke (Strom- und/oder Wärmebereitstellung) bezeichnet; zum Einsatz kommen meist naturbelassene Holz-hackschnitzel mit höheren Wassergehalten (50 Prozent) oder Altholz (in Form von Hackschnitzeln oder Schredderholz) sowie Holzpellets (z.T. in Industrieholzpelletqualität)

Altholz. Abbildung 8 zeigt die Durchschnittspreise von Altholzsortimenten und deren regional bedingte Abweichungen. Nach der Altholzverordnung wird Altholz in vier unterschiedliche Klassen kategorisiert. Während die Altholzklasse AI lediglich naturbelassenes oder mechanisch bearbeitetes, bei seiner Nutzung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigtes Altholz enthält, nimmt die Schadstoffbelastung mit steigender Altholzklasse zu. Über alle Altholzsortimente hinweg ist in den letzten 10 Jahren ein Preisanstieg erkennbar, wobei dieser besonders deutlich in den Jahren 2009 bis Mitte 2011 ausfiel. In den darauffolgenden Monaten kam es unter anderem aufgrund der damaligen Wettersituation und verfügbarer Kapazitäten zu einer leichten Preissenkung. Durch eine relativ kurze Kälteperiode in den Wintermonaten konnten Altholzmengen aus dem Baubereich dem Energiemarkt zugeführt werden. Zudem deckten sich die Verwerter aufgrund des teilweise strengen Winters zuvor früh genug mit genügenden Brennstoffmengen ein. Des Weiteren kam es durch abnehmende Konkurrenz aus der Müllverbrennung bzw. durch erhöhte Revisionstätigkeiten bei einigen Anlagen zu Marktentlastungen. Zukünftig wird jedoch erneut mit einer europaweit steigenden Nachfrage nach Altholz gerechnet.

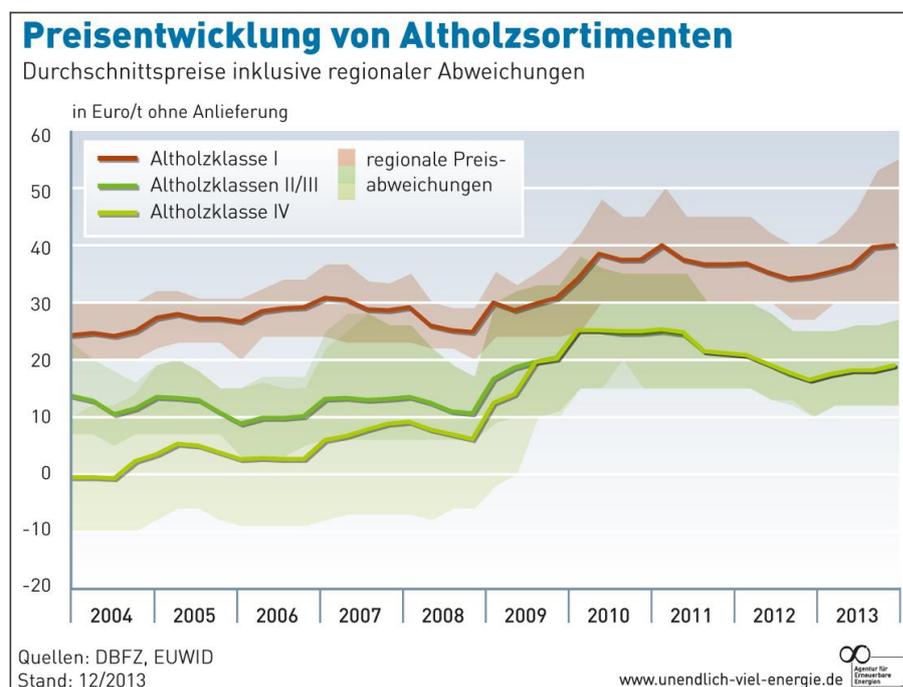


Abbildung 8

Naturbelassenes Hackgut / Schredderholz. Für Holzhackschnitzel für den Kleinverbrauchermarkt ist im Zeitraum von 2004 bis 2011 eine Verdopplung des Preises zu verzeichnen. Grund für den Anstieg ist ein starker Zubau von Anlagen, die Holzhackschnitzel nutzen. In den vergangenen Jahren kam es jedoch zu einer Abschwächung dieses Trends. Landschaftspflegeholz umfasst ein großes Spektrum in Qualität und Preis, wobei die Qualität nicht an die von Holzhackschnitzeln aus Sägenebenprodukten, Industrierestholz oder Waldrestholz heranreicht. Teilweise führen ein erhöhter Rindenanteil, mineralische Bestandteile und andere Fremdkörper zu problematischen Verbrennungseigenschaften, welche eine entsprechende Verbrennungstechnologie erfordern. Wie Abbildung 9 zeigt, hielt sich der Preis sowohl für Holzhackschnitzel für den kleinen und großen Leistungsbereich als auch für Landschaftspflegeholz in den letzten beiden Jahren auf stabilem Niveau. Viele Akteure rechnen in Zukunft mit leicht ansteigenden Preisen, die jedoch von der regionalen Konkurrenzsituation stark beeinflusst werden.

In der Grafik beziehen sich zur besseren Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Brennstoffqualitäten die Verbraucherpreise auf Holzhackschnitzel mit null Prozent Wassergehalt bei einer Lieferung von 80 Schüttraummeter (SRM) im Umkreis von 20 Kilometern ohne Mehrwertsteuer.

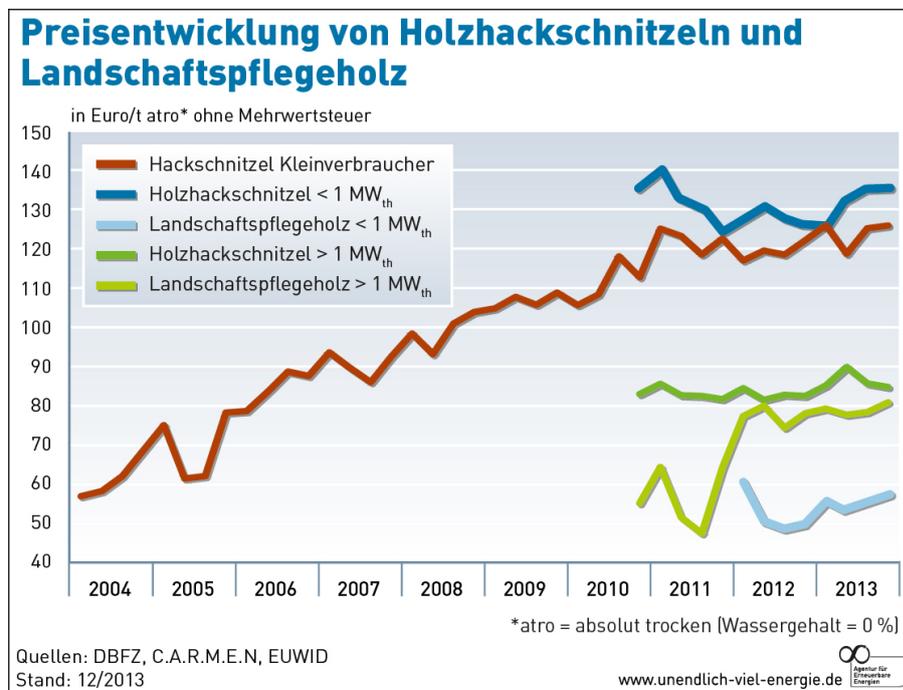


Abbildung 9

Holzpellets. Abbildung 10 veranschaulicht die Preisentwicklung von Holzpellets und Holzbriketts. Holzpellets werden erst seit der Jahrtausendwende in Deutschland in nennenswerter Menge gehandelt. Premiumholzpellets für Kleinfeuerungsanlagen wie Holzpellettheizungen unterliegen seit 2008 einem höheren Preisanstieg als Holzbriketts oder Industrielholzpellets. Der deutliche Preisunterschied zu Industrielholzpellets kommt nicht nur aufgrund der höheren Logistikkosten, sondern auch daher, dass Premiumpellets für kleine und mittlere dezentrale Feuerungs- oder Vergasungsanlagen in der Regel strengere Anforderungen (z. B. Abrieb, Aschegehalt) erfüllen müssen als Industrielholzpellets, welche in Kraftwerken oder Feuerungsanlagen im höheren Leistungsbereich eingesetzt werden und eine robustere bzw. bessere Verbrennungs- und Abgastechnik besitzen.

Die Preisermittlung der Premiumpellets beruht auf Durchschnittswerten zweier separater Marktbeobachter, dem Centralen Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk e.V. (C.A.R.M.E.N. e.V.) und dem Deutschen Energieholz- und Pellet-Verband e.V. (DEPV). Dabei werden monatlich deutschlandweit Pelletproduzenten für die Lieferung von 5 Tonnen losen Pellets im Umkreis von 50

Kilometern einschließlich der Mehrwertsteuer von 7 Prozent befragt. Erstmals zu Beginn 2013 stieg der Preis von Premiumpellets über den von Holzbriketts ohne Loch. Dieses Verhalten spiegelt die steigende Nachfrage wider.

Holzbriketts konnten in den vergangenen Jahren hingegen ihre Preise relativ stabil halten. Die Datenaufzeichnung durch das DBFZ wurde zur Vervollständigung durch eine Abschätzung auf Basis des Erzeugerpreisindizes gewerblicher Produkte (Statistisches Bundesamt, GP09-1629 14 908) ergänzt. Insgesamt betrachtet, können die typischen saisonalen Schwankungen sowohl bei Premiumpellets als auch bei Briketts beobachtet werden.

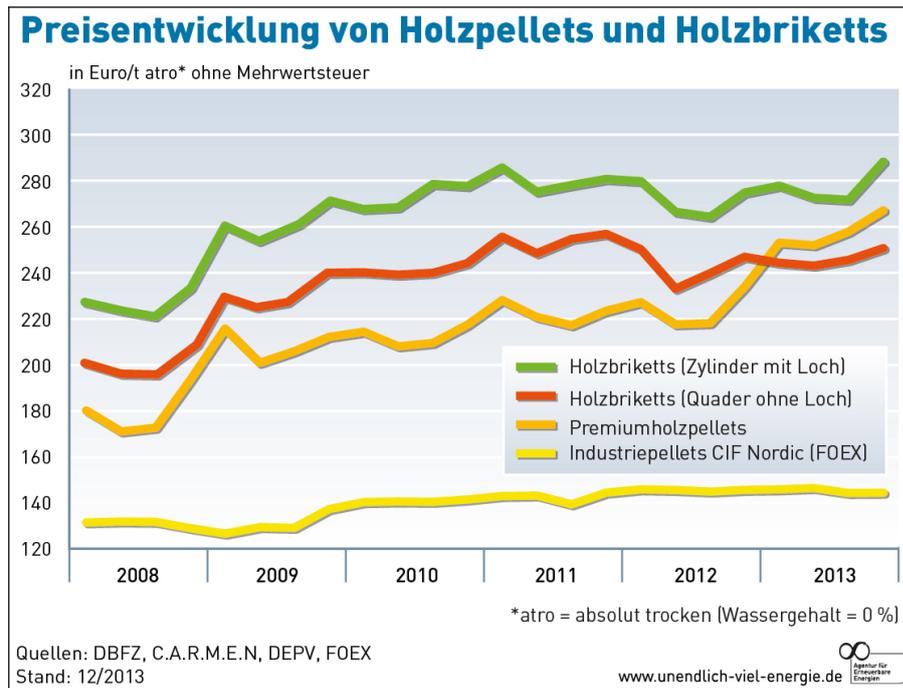


Abbildung 10

Scheitholz. Zweimal im Jahr veröffentlicht das Technologie- und Förderzentrum (TFZ) bundesweite Durchschnittspreise für Scheitholz, bezogen auf die Abnahme von sechs Raummeter, 33 cm langes und ofenfertiges Hartholz wie z.B. Eiche oder Buche. Enthalten ist eine Anlieferung im Umkreis von 10 km. Baumärkte oder staatliche Forstbetriebe gehören nicht zu den befragten 28 Anbietern (u.a. Waldbesitzer, private Forstbetriebe, Brennstoffhandel). Aus Abbildung 11 wird ersichtlich, dass ab 2005 ein leichter Preisanstieg einsetzte. Zu beachten ist allerdings, dass neben den hier dargestellten Marktpreisen eine nicht unerhebliche Menge an Scheitholz in Eigenproduktion von Privatleuten bzw. Waldbesitzern hergestellt wird.

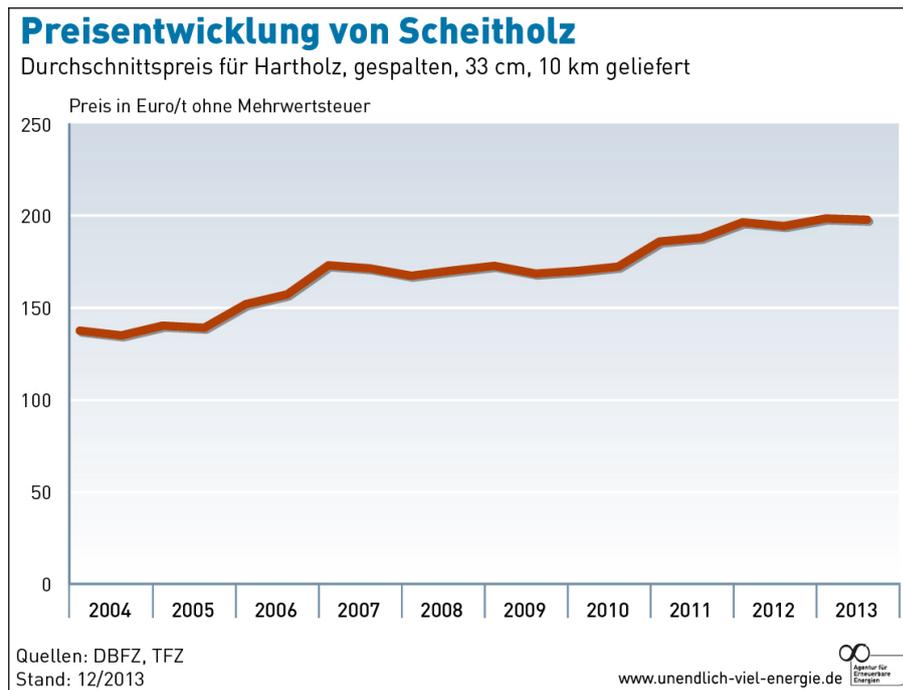


Abbildung 11

5.2 Anlagenkosten

Die nachfolgend aufgeführte Darstellung zu den Kosten verschiedener Wärme erzeugender Anlagen sowie Strom- und Wärme erzeugender Holzheizkraftwerke beruht auf Marktübersichten der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR) für Pelletheizungen, Scheitholzvergaser-/Kombikessel und Hackschnitzelheizungen. Zusätzlich sind in die Auswertung Daten aus der DBFZ-Datenbank zu Bioenergieanlagen eingeflossen.

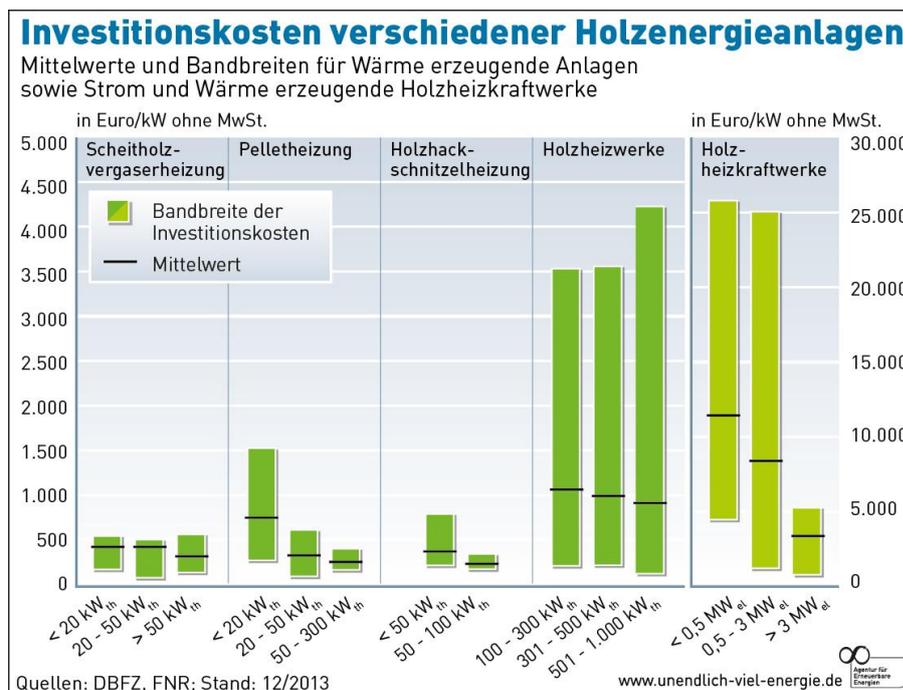


Abbildung 12

Wie in Abbildung 12 zu erkennen ist, umfassen die Investitionskosten für Scheitholzvergaser-, Holzpellet- und Holzhack-schnitzelheizungen für den kleinen bis mittleren Leistungsbereich eine geringere

Spannbreite als Anlagenkosten von Heizwerken im mittleren bis großen Leistungssegment. Holzheizkraftwerke, die zusätzlich zur Wärmeerzeugung dank Kraft-Wärme-Kopplung auch elektrischen Strom für den Endverbraucher erzeugen, benötigen, bezogen auf die elektrische Leistung, erhebliche Mehrinvestitionen. Die großen Bandbreiten der Investitionskosten von Heizwerken und Heizkraftwerken liegen darin begründet, dass die Analyse technologieübergreifend durchgeführt wurde. Des Weiteren wurden die totalen Investitionskosten herangezogen, die teilweise sehr starken Schwankungen unterliegen. Dies liegt u.a. daran, dass vor allem größere Anlagen Einzelanfertigungen sind und daher die Planungs- und Baukosten teils stark variieren. Zusätzlich können auch andere anfallende Kosten die totalen Investitionskosten beeinflussen.

Der Bezug auf die elektrische Leistung ist insofern sinnvoll, da Heizkraftwerke vorrangig stromgeführt betrieben werden. Generell kann über alle betrachteten Anlagensegmente eine Abnahme der durchschnittlichen spezifischen Investitionskosten mit Zunahme der Anlagengröße festgestellt werden.

5.3 Energiebereitstellungskosten

Abbildung 13 verdeutlicht die Energiebereitstellungskosten von Wärme- und Stromerzeugungsanlagen. Für die Berechnung der spezifischen Bereitstellungskosten werden die Jahresgesamtkosten herangezogen. Die setzen sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- kapitalgebundene Kosten (Investitions- und Instandhaltungskosten)
- verbrauchsgebundene Kosten (Brennstoffkosten, Hilfsstoffe, Reststoffentsorgung)
- betriebsgebundene Kosten (Personalkosten, Wartungsdienst, Emissionsmessung)
- sonstige Kosten (z.B. Versicherung, Verwaltung, Miete, Unvorhergesehenes)

In die Ermittlung der Wärmegestehungskosten für Zentralheizungen mit einer thermischen Leistung von weniger als 50 kW flossen mit Pellets, Scheitholz sowie Hackschnitzel befeuerte Anlagen ein. Die größte Bandbreite umfassen Pelletheizungen. Dabei können die Wärmegestehungskosten von ca. 12 bis 16,5 Cent/kWh reichen. Hackschnitzelheizungen weisen hingegen deutlich geringere Wärmegestehungskosten von 10 bis ca. 12 Cent/kWh auf. Noch geringer fallen die Kosten bei Heizwerken aus. Bei Leistungen von mehreren hundert bis über 1.000 kW sorgen unter anderem Skaleneffekte und technikbedingt höhere Toleranzen bezüglich der Brennstoffqualität und einer somit verbundenen kostengünstigeren Brennstoffbeschaffung für Wärmebereitstellungskosten von unter 10 Cent/kWh.

Die spezifischen Stromgestehungskosten unterschiedlicher Stromerzeugungstechnologien unterliegen weit größeren Schwankungen. So kam eine detaillierte Untersuchung von fünf verschiedenen Holzgasanlagen, die neben kommerziellen Anlagen auch Versuchs- und Demonstrationsanlagen umfasste, auf Werte 18 bis 44 Cent/kWh_{el}. In Abhängigkeit der förderpolitischen Rahmenbedingungen und anderer Kostenfaktoren ist bei einigen Anlagen somit kein betriebswirtschaftlicher Betrieb möglich. Eigene Berechnungen einer Dampfturbine mit einer elektrischen Leistung von vier Megawatt und einer Organic-Rankine-Cycle (ORC-) Anlage mit 1 MW installierter elektrischer Leistung wurden unter schwankenden Jahresvolllaststunden durchgeführt. Als Ursache dafür ist zu erwähnen, dass es sich dabei um Einzelanlagen handelt und auf dem Markt keine vergleichbaren Anlagen zu finden sind, die vergleichende Rückschlüsse auf die Strombereitstellungskosten geben könnten. Während die Dampfturbine bei einer Jahresvolllast von 7.700 Stunden eine Kilowattstunde Strom für 18,4 Cent generiert, steigen die Kosten bei einer Absenkung auf 3.500 Betriebsstunden auf 28,9 Cent/kWh. Bei der gleichen Last realisiert die ORC-Anlage die Stromgenerierung zu Kosten von 19 Cent/kWh bzw. 34,9 Cent/kWh.

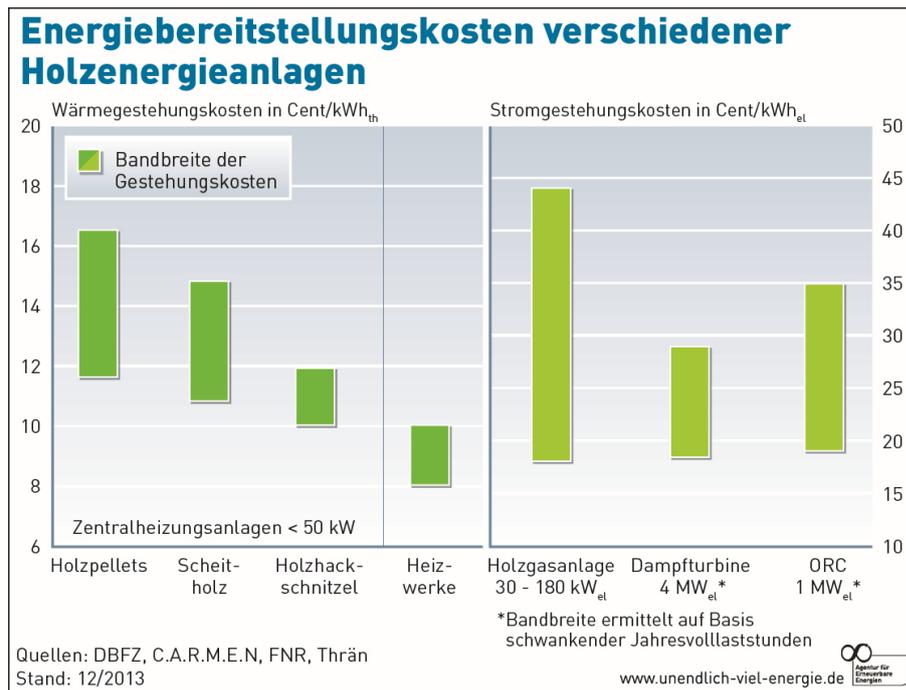


Abbildung 13

Während für Heizwerke zukünftig nur noch wenige Kostensenkungspotenziale gesehen werden, erwarten Experten gerade bei den noch relativ jungen Technologien wie Holzgasanlagen eine Verringerung der Stromgestehungskosten. Innovationen und Optimierungen, getragen von günstigen energiepolitischen Rahmenbedingungen, können zu teils signifikanten Verbesserungen führen. Jedoch ist ein Großteil der Akteure derzeit aufgrund sich ändernder energiepolitischer Rahmenbedingungen verunsichert mit einer damit verbundenen gehemmten Forschungs- und Innovationsbereitschaft.

6 Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch Holzenergie

Anfang der 2000er Jahre führten die niedrigen Holzpreise bei vielen Kommunen mit gemeindeeigenen Wäldern zu Verlusten. Der Waldbesitz wurde zu einer finanziellen Belastung der kommunalen Haushalte. Die zunehmende Nutzung von Holz für die Strom- und Wärmeversorgung schafft Kommunen dagegen nun eine wirtschaftlich attraktive Alternative.

Holzenergie führt nicht nur zu einer Aufwertung des gemeindeeigenen Waldbesitzes. Auch Anlagen wie Holzkraftwerke und Holzheizungen sowie die Brennstoffproduktion tragen unmittelbar zu Wertschöpfung und Beschäftigung bei. Denn die Wertschöpfungskette eines Holzkraftwerkes beispielsweise ist häufig zu großen Teilen in einer Kommune angesiedelt. Die Unternehmen für Planung und Installation, die Wartung und Brennstofflieferung sowie die Betreibergesellschaft sind vielerorts im unmittelbaren Umkreis der Anlage ansässig. Die beteiligten Unternehmen erzielen Gewinne, die Beschäftigten erhalten Einkommen und die Kommunen nehmen Gewerbe-, Umsatz- und Teile der Einkommensteuer ein. Desweiteren fließen Teile von Steuern und Abgaben auch an Bund und Länder.

Diese Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Holzenergie hat das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) in einer Studie abgeschätzt. Demnach resultierten aus dem Bau und Betrieb von Holzenergieanlagen im Jahr 2012 deutschlandweit rund eine Milliarde Euro an direkter Wertschöpfung, davon rund 660 Millionen Euro auf kommunaler Ebene (siehe Tabelle 3). Auf die Produktion von Holzbrennstoffen ist insgesamt eine weitere Milliarde Euro zurückzuführen, davon rund 750 Millionen Euro in den Kommunen (siehe Tabelle 4). Die Zahl der Beschäftigten im Holzenergiesektor beläuft sich der Studie nach auf insgesamt rund 12.800 Vollzeitarbeitsplätze. Zu beachten ist, dass diese Zahlen nur die direkten Effekte berücksichtigen, die unmittelbar durch Errichtung und Be-

trieb der Anlagen, bzw. die Brennstoffproduktion entstehen. Die dadurch in Anspruch genommenen Vorleistungsketten, die zu weiteren volkswirtschaftlichen Effekten führen, kommen noch hinzu.

Tabelle 3: Direkte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch Holzenergieanlagen in Deutschland 2012

Anlagenart	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommunen	Summe Wertschöpfung auf kommunaler Ebene	Steuern an die Länder	Summe Wertschöpfung auf Landesebene	Steuern u. Abgaben an den Bund	Summe Wertschöpfung bundesweit	Beschäftigungseffekte
	[Mio. Euro]								[VZÄ ³]
Holzheizkraftwerke	179	144	39	362	47	409	137	546	4.511
Holzheizwerke¹	52	145	15	212	21	233	75	307	2.645
Holzzentralheizungen²									
Holzpelletheizungen	15	38	4	57	7	64	30	95	1.238
Scheitholzheizungen	5	16	2	23	4	27	14	41	522
Holzhackschnitzelheizungen	2	6	1	9	1	10	5	15	199
Summe	254	349	60	663	80	743	261	1.004	9.115

¹ Berechnet auf Grundlage des KfW-geförderten Anlagenbestands.
² Berechnet auf Grundlage des MAP-geförderten Anlagenbestands, daher konservative Schätzung.
³ VZÄ = Vollzeitäquivalente

Quelle: IÖW

Tabelle 4: Direkte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch die Holzbrennstoffproduktion in Deutschland 2012

Brennstoffart	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommunen	Summe Wertschöpfung auf kommunaler Ebene	Steuern an die Länder	Summe Wertschöpfung auf Landesebene	Steuern u. Abgaben an den Bund	Summe Wertschöpfung bundesweit	Beschäftigungseffekte
	[Mio. Euro]								[VZÄ ¹]
Holzpellets	32	20	7	58	11	69	24	93	871
Holzhackschnitzel	33	10	3	46	7	53	14	67	528
Scheitholz	580	38	33	651	102	753	137	890	2.347
Summe	645	68	42	754	120	874	176	1.050	3.746

¹ VZÄ = Vollzeitäquivalente

Quelle: IÖW

7 Natur- und Klimaschutz

Der Beitrag der Holzenergie zu Klima- und Naturschutz setzt voraus, dass die Prinzipien der Nachhaltigen Forstwirtschaft nicht in Frage gestellt werden. Im Folgenden werden daher die Klimabilanz der Holzenergie und die Herausforderungen des Waldnaturschutzes erörtert.

7.1 Holzenergie und Klimaschutz

Deutsche Wälder sind ein wichtiger Kohlenstoffspeicher und leisten somit einen unverzichtbaren Beitrag zum Klimaschutz. Zu diesem Ergebnis kommt die Inventurstudie 2008 des vTI. In Auftrag gegeben wurde die Studie, da Deutschland sich unter dem Kyoto-Protokoll dafür entschieden hat, seine heimischen Wälder als Kohlenstoffspeicher anrechnen zu lassen. Die Erhebung hat ergeben, dass insgesamt 1,2 Mrd. t Kohlenstoff in deutschen Waldbeständen gespeichert waren. Rechnet man den Waldboden mit, so kommt eine weitere Milliarde hinzu.

Die Nutzung von Holzenergie auf Basis einer nachhaltigen Forstwirtschaft erhält einerseits diese Waldbestände und trägt andererseits unmittelbar dazu bei, die hohen CO₂-Emissionen von fossilen Brennstoffen zu vermeiden. Denn Holz gibt nicht mehr Kohlenstoffdioxid ab, als gleichzeitig durch das Wachstum des Waldes wieder gebunden wird. Die geringen Treibhausgasemissionen je Kilowattstunde Holzenergie – ob als Strom oder Wärme – sind auf Anlagenbau, Transport und Verarbeitung zurückzuführen. Holzenergie hat in der Strom- und Wärmeversorgung 2012 insgesamt 42,6 Mio. t Treibhausgase (CO₂-Äquivalent) vermieden. Damit leistete Holz alleine 29 Prozent des Klimaschutzbeitrags der Erneuerbaren Energien in Deutschland.

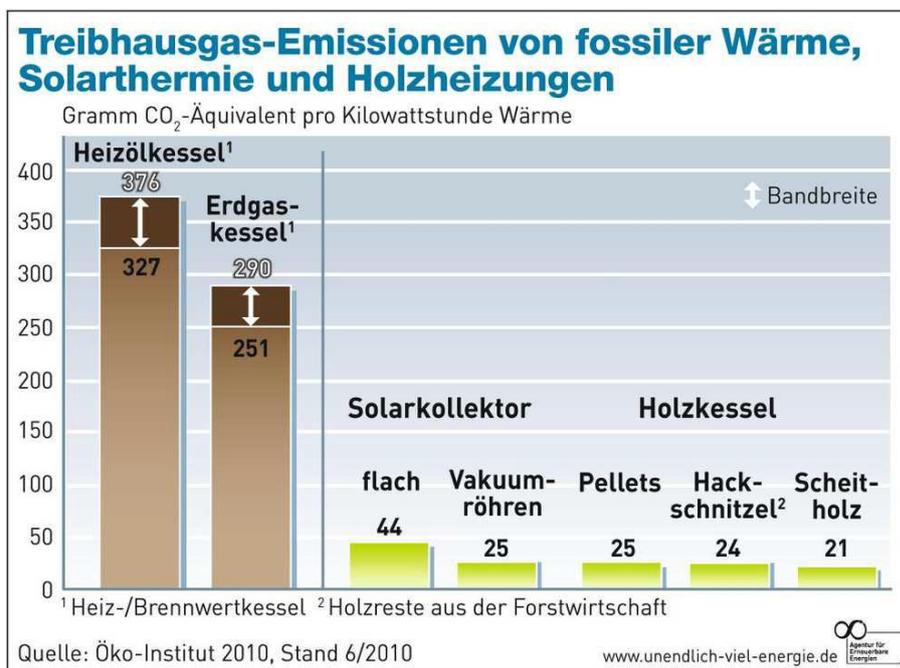


Abbildung 14

7.2 Holznutzung und Naturschutz

Angesichts steigender Ansprüche an den Wald, ehrgeiziger energiepolitischer Ziele und angesichts des Klimawandels stellt sich die Frage, wie eine nachhaltige Waldwirtschaft auf Dauer gewährleistet werden kann. Der Wald in Deutschland wird von Fichte, Kiefer, Buche und Eiche geprägt. Dabei hat sich laut Inventurstudie der Wechsel von Nadelbäumen zu Laubbäumen fortgesetzt, das Durch-

schnittsalter ist gestiegen. Gleichwohl wird weiterhin gefordert, dass im Sinne des Naturschutzes und der Biodiversität, überwiegend aus Laubbäumen bestehende Waldbestände erhalten werden, da insbesondere die alten Bäume und das Totholz für die Artenvielfalt im Wald und den Nährstoffgehalt der Böden wichtig sind. Auch eine überzogene Mobilisierung von Waldrestholz wird in dieser Hinsicht kritisch betrachtet.

Politische Rahmenbedingungen

Um die biologische Vielfalt im Wald zu schützen, gibt es auf Bundesebene verschiedene Strategien. Dazu zählen unter anderem die „Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt“ von 2007 und die Sektorstrategie „Forstwirtschaft und biologische Vielfalt“ aus dem Jahr 2000, die von Bund und Ländern sowie einigen Nichtregierungsorganisationen getragen wird. Zentrale Ziele aller Strategien sind unter anderem die Erhöhung des Anteils strukturreicher Bestände und von Waldflächen mit natürlicher Waldentwicklung sowie die Integration von Alters- und Zerfallsphasen und Totholz im bewirtschafteten Wald bei gleichzeitiger nachhaltiger Nutzung des Waldes. Eine wichtige Maßnahme im Bereich des Waldnaturschutzes ist zudem die Umsetzung der Natura 2000- bzw. Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH) der Europäischen Union (EU). Dadurch erfasst sind rund 1,8 Mio. Hektar bzw. 16 Prozent der deutschen Waldfläche. Für diese Gebiete sind spezifische forstliche Bewirtschaftungsmaßnahmen beschrieben, die auch Nutzungseinschränkungen beinhalten können. Darüber hinaus ist der Grundsatz einer Nachhaltigen Forstwirtschaft auch im Bundeswaldgesetz verankert.

Freiwillige Vereinbarungen

Hinsichtlich der energetischen Nutzung von Waldholz hat der DEPV zusammen mit dem Naturschutzbund (NABU) Deutschland „Leitlinien für eine nachhaltige Energieholzgewinnung im Wald“ herausgegeben. Unter der Prämisse, dass durch die Energieholznutzung keine Wälder „leer geräumt“ werden sollen, wird darin zum Beispiel gefordert, auf die Vollbaumnutzung, d.h. die Verwertung von Wurzeln bis zur Krone, und auf Kahlschläge zu verzichten und eine naturgemäße und standortheimische Baumartenzusammensetzung zu fördern.

Um nachzuweisen, dass Holz bzw. Holzprodukte aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern stammen, gibt es zudem etablierte Zertifizierungssysteme wie das „Forest Stewardship Council“ (FSC) sowie das „Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes“ (PEFC). Forstbetriebe, die die Anforderungen erfüllen, dürfen ihre Holzprodukte dann mit einem Logo kennzeichnen, wodurch ihre Nachhaltigkeit für den Verbraucher erkenntlich wird.

8 Zusammenfassung / Fazit

Neben der Nutzfunktion, d.h. der Bereitstellung von Holz zur stofflichen und energetischen Nutzung, hat der Wald noch eine Reihe anderer Funktionen: er dient dem Klimaschutz, dem Wasser- und Bodenschutz, der Erholung und ist nicht zuletzt auch Lebensraum vieler Pflanzen und Tiere. Diese Funktionen müssen in Einklang gebracht und nicht gegeneinander ausgespielt werden.

Mit heute gut 3,4 Mrd. Kubikmeter liegen die deutschen Holzvorräte historisch gesehen auf hohem Niveau und im regionalen Vergleich vor den skandinavischen Waldländern. Jedes Jahr wachsen pro Hektar etwa 11 Kubikmeter Holz hinzu. Dieser hohe Zuwachs ermöglicht sowohl eine verstärkte stoffliche als auch energetische Nutzung sowie den Export von Holzrohstoffen und -produkten. Diese vermeidet auch eine riskante Überalterung von Waldbeständen und erhält die Funktion des Waldes als Kohlenstoffspeicher.

Vor allem in der Wärmeversorgung leistet Holzenergie heute und in Zukunft einen zentralen Beitrag zum Klimaschutz. Holzenergie alleine macht fast ein Drittel des jährlichen Klimaschutzbeitrags der Erneuerbaren Energien aus. Damit Deutschland seine internationalen Verpflichtungen im Klimaschutz

erfüllen sowie die Ausbauziele für Erneuerbare Energien erreichen kann, muss die energetische Holznutzung auch in den kommenden Jahren zunehmen. Sie wird angesichts stetig steigender Preise für Erdgas und Rohöl mittelfristig in der Wärmeversorgung günstiger als fossile Energieträger bewertet, womit ein zentraler Anreiz für ihren weiteren Ausbau gegeben ist.

In Deutschland steht genügend Holz für den Ausbau der Strom- und Wärmeerzeugung zur Verfügung. Potenziale bestehen in der der Anlage von Kurzumtriebsplantagen sowie in der Nutzung von Hölzern bzw. Holzresten aus der Landschaftspflege. Ein weiteres Potenzial besteht in der verstärkten Nutzung von Waldrestholz, wobei hier ein Teil aus ökologischen Gründen im Wald verbleiben sollte. Durch Effizienzsteigerungen auf der Verbraucherseite, d.h. durch die energetische Gebäudesanierung und den Ersatz alter, ineffizienter Holzheizungen in Privathaushalten kann mit derselben Menge Holz mehr Strom und Wärme bereitgestellt werden.

Die stoffliche und die energetische Nutzung lassen sich auch in Zukunft gut vereinbaren. Beide Nutzungspfade greifen zunächst auf unterschiedliche Holzrohstoffe zurück, die entlang der Produktionsketten anfallen. In Teilbereichen kann es zu direkten Konkurrenzen kommen. Unterschiedliche Holzqualitäten und -preise führen jedoch zu eigenständigen Marktsegmenten, die in ihrer jeweiligen Dynamik von unterschiedlichen Einflussgrößen unterschiedlich stark berührt werden können. So bleibt die verstärkte energetische Nutzung von Landschaftspflegeholz oder bestimmter Waldresthölzer für die stoffliche Nutzung weitgehend ohne Folgen, da für die stoffliche Nutzung hochwertigere Holzrohstoffe benötigt werden. Die Holzwerkstoffindustrie, z.B. die Hersteller von Spanplatten, konkurrieren jedoch verstärkt mit den Produzenten von Holzpellets, da beide auf Industrierestholz wie Sägespäne zurückgreifen. Die trotz Ausbau der Holzenergie lange stagnierenden Industrieholzpreise zeigen allerdings, dass kein echtes Versorgungsproblem der Holzwerkstoffindustrie besteht. Mögliche Nutzungskonflikte lassen sich durch gezielte Ausschöpfung der vorgestellten Potenziale vermeiden, ohne die Grundlagen nachhaltiger Forstwirtschaft zu gefährden.

Holzenergie hat sich zu einem wichtigen wirtschaftlichen Standbein der deutschen Forst- und Holzbranche entwickelt, deren Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung lange stagnierte. Die Arbeitsplätze in der deutschen Forstwirtschaft und Holzindustrie, die in ländlichen Regionen von großer wirtschafts- und sozialpolitischer Bedeutung sind, dürften in Zukunft noch stärker durch die energetische Nutzung gesichert werden.

Quellen

AFZ – Der Wald: Inventurstudie 2008, Nr. 20/2009, 19. Oktober 2009.

Agentur für Erneuerbare Energien (AEE): Potenzialatlas Bioenergie in den Bundesländern. Berlin, Januar 2013.

AEE: Renew's Spezial Ausgabe 66. Holzenergie. Bedeutung, Potenziale, Herausforderungen. Berlin, April 2013.

Bienge, Katrin (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie, WI): Kaskadennutzung: Optimierte Nutzung nachwachsender Rohstoffe zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Vortrag, Iserlohn, 25. März 2010.

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV): Holzmarktberichte 2009-2011. <http://www.bmelv-statistik.de>

BMELV: Waldbericht der Bundesregierung 2009. Berlin, Juni 2009.

BMELV: Bundeswaldinventur 2, 2008. <http://www.bundeswaldinventur.de>

BMELV: Cluster Forst und Holz. Sonderdruck der im Holz-Zentralblatt von 2006 – 2008 veröffentlichten Ergebnisberichte der Teilstudien. Bundesweite Clusterstudie des BMELV im Rahmen der „Charta für Holz“. Berlin, Oktober 2008.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Leitstudie 2008. Weiterentwicklung der „Ausbaustrategie Erneuerbare Energien“ vor dem Hintergrund der aktuellen Klimaschutzziele Deutschlands und Europas. Berlin, Oktober 2008.

BMU: Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung. Berlin, Juli 2013.

C.A.R.M.E.N.: <http://www.carmen-ev.de/infothek/preisindizes/hackschnitzel>

C.A.R.M.E.N.: <http://www.carmen-ev.de/infothek/preisindizes/holzpellets>

C.A.R.M.E.N.: Wärmegestehungskosten:
<http://www.carmen-ev.de/biogene-festbrennstoffe/biomasseheizwerke/wirtschaftlichkeit/474-waermegestehungskosten>

Deutsches Biomasse Forschungszentrum (DBFZ): EEG-Monitoring 2011. Leipzig, März 2012.

DBFZ: Globale und regionale räumliche Verteilung von Biomassepotenzialen. Status Quo und Möglichkeit der Präzisierung. Anhang I – Regionale Biomassepotenziale. Leipzig, März 2010.

DBFZ: Identifizierung strategischer Hemmnisse und Entwicklung von Lösungsansätzen zur Reduzierung der Nutzungskonkurrenzen beim weiteren Ausbau der energetischen Biomassenutzung. Leipzig, Februar 2009.

Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband (DEPV)/Naturschutzbund Deutschland (NABU): Leitlinien für eine nachhaltige Energieholzgewinnung im Wald. Berlin, Mai 2009.

DEPV: Preisentwicklung Pellets 2008-2013
http://www.depv.de/de/home/marktdaten/pellets_preisentwicklung

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)/Institut für Energie- und Umweltforschung (IfEU)/WI: Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien. Stuttgart / Heidelberg / Wuppertal, März 2004.

- DLR/Fraunhofer IWES/Ingenieurbüro für neue Energien (IfnE): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. Stuttgart/Kassel/Teltow, März 2012.
- EUWID Neue Energien: EUWID Neue Energien 03/2011 Bd. 03/2011
- EUWID Neue Energien: Marktbericht für Altholz Bd. 2004-2013
- EUWID Neue Energien: Marktberichte für LPH und HHS 2010-2013
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) <http://www.fnr.de>
- FNR (Hrsg.): Hackschnitzelheizungen Marktübersicht. Rostock, 2012.
- FNR (Hrsg.): Marktübersicht Scheitholzvergaser-/Kombikessel. Rostock, 2012.
- FNR(Hrsg.): Pelletheizungen Marktübersicht. Rostock, 2013.
- FNR (Hrsg.): Heizen mit Holz.Rostock, 2013.
- FOEX: Preis Index PIX Pellet Nordic CIF. <http://www.foex.fi>
- Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW): Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch den Ausbau Erneuerbarer Energien. Berlin, August 2013.
- Mantau, Udo (Infro/Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft): Holzrohstoffbilanz Deutschland. Entwicklungen und Szenarien des Holzaufkommens und der Holzverwendung von 1987 bis 2015. Hamburg, Oktober 2012.
- Mantau, Udo (Infro/Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft): Energieholzverwendung in privaten Haushalten 2010. Marktvolumen und verwendete Holzsortimente. Hamburg, Mai 2012.
- Mantau, Udo (Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft): Holz – Potenzial und Verfügbarkeit. Konferenzbeitrag, 3. BtL-Kongress, Berlin, 15. Oktober 2008.
- Oehmichen, Katja, et al (von-Thünen-Institut): Inventurstudie 2008 und Treibhausgasinventar Wald. Landbauforschung. vTI Agriculture and Forestry Research. Sonderheft 343.
- Seintsch, Björn (von-Thünen-Institut, vTI): Holzbilanzen 2009 und 2010 für die Bundesrepublik Deutschland. Hamburg, August 2011.
- Seintsch, Björn (vTI): Entwicklungen des Clusters Forst und Holz zwischen 2000 und 2007. Hamburg, Mai 2010.
- TFZ: Aktuelle Scheitholzpreise 2004-2013, <http://www.tfz.bayern.de/festbrennstoffe/energetischenutzung/035134/index.php>
- Thrän, D. (Hrsg.), Pfeiffer, D. (Hrsg.), M. Zeymer, M. , Herrmann, A. , Oehmichen, K. : Effizient, umweltverträglich, dezentral – Neue Konzepte für die Nutzung von biogenen Festbrennstoffen, Teil 1. Leipzig, 2013.
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie: Kaskadennutzung von nachwachsenden Rohstoffen. Ein Konzept zur Verbesserung der Rohstoffeffizienz und Optimierung der Landnutzung. Wuppertal, August 2009.