

3 Material und Methoden

3.1 Klärung grundlegender Begriffe und Definitionen

Arten und Herkünfte von Energieholz

In Mitteleuropa stehen Holz, Biogas, Biodiesel/ Pflanzenöl, pflanzliche Öle/Fette sowie Abfälle, z. B. aus der Landwirtschaft, und sonstige biogene Abfallprodukte (beispielsweise Halmgut) als potenzielle Biomassen für die Energieerzeugung zur Verfügung.¹¹ In der folgenden Studie wird ausschließlich Holz als mengenmäßig bedeutendster Rohstoff behandelt. Das Energieholz wird entsprechend seiner Herkunft differenziert (Abb. 1).

Die im Hinblick auf das Mengenaufkommen wichtigsten Energieholzarten sind Waldenergieholz (Scheitholz, Waldhackschnitzel), Sägenebenprodukte bzw. Industrierestholz (z. B. Säge- und Hobel-späne) sowie Altholz (vor allem Abbruchholz aus alten Gebäuden). Daneben spielt bei der Potenzialbetrachtung Industrieholz eine wichtige Rolle, da es häufig konkurrierend zur stofflichen Nutzung energetisch verwendet wird.

Weitere, aber im Rahmen der Gesamtmengen geringere Biomassepotenziale finden sich beim Flur- (insbesondere Landschaftspflegereholz,

Obstbaum- und Grünschnitt) und Schwemmholz (das in der Regel an Staustufen oder Flusswehren anfällt). Holz aus Energiewäldern (Schnellwuchsplantagen) hat bisher nur eine geringe Flächenbedeutung, bietet aber zukünftig ein hohes Potenzial. Weiterhin hat die Verbreitung von Pellets als veredeltes und normiertes Energieholzprodukt in den letzten Jahren stark zugenommen.

Im Jahr 2005 ist die Klassifizierungsnorm „Feste Biobrennstoffe - Brennstoffspezifikationen und Brennstoffklassen (prCEN/TS 14961)“ als Vornorm in Kraft getreten. Sie legt die Messparameter für die Festbrennstoffe fest. Mit ihrer Hilfe lassen sich in Zukunft Qualitätsanforderungen detailliert bestimmen und kontrollieren.¹² Neben der Vornorm existieren bereits für einzelne Brennstoffgruppen Normen wie beispielsweise die ÖNORM M 7133 für Holzhackgut oder die DIN 51731 für Pellets (siehe Kapitel 4.5).

Erläuterung der Potenzialbezeichnungen

WAGNER und WITTKOPF (2001) definieren die unterschiedlichen Potenzialarten.¹³

- ◆ Das theoretische Potenzial umfasst das gesamte Angebot der unterschiedlichen Holzsorten.

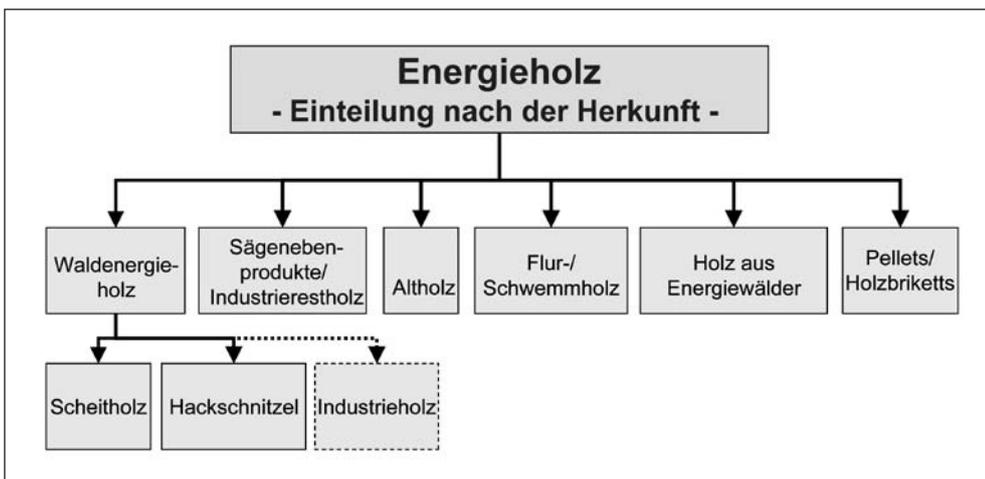


Abb. 1: Arten von Energieholz

¹¹ MARUTZKY, R. (2004) S.2

¹² HARTMANN, H. (2005): Normen für Biomasse-Festbrennstoffe: Erste Vornorm verfügbar. Forstmaschinenprofi S.24 - 27

¹³ WAGNER, K.; WITTKOPF, S. (2001)

- ◆ Das technische Potenzial beschreibt die Holzmenge, die unter Berücksichtigung von technischen und ökologischen Restriktoren (z. B. Hangneigung) genutzt werden kann.
- ◆ Unter dem wirtschaftlichen Potenzial versteht man denjenigen Anteil des technischen Potenzials, das unter Beachtung wirtschaftlicher Restriktoren genutzt werden kann.

In der vorliegenden Studie wird unter Berücksichtigung des potentiellen Rohholzaufkommens, das auf der Datengrundlage der zweiten Bundeswaldinventur basiert, das jährliche Potenzial an Waldenergieholz in Bayern geschätzt. Dieses beinhaltet sowohl technische (Hangneigung u.ä.) als auch wirtschaftliche Aspekte (Aushalten bestimmter Sortimente). Außerdem werden nur die produktiven Wälder einbezogen. Auch wurden Flächen mit Nutzungsverboten, beispielsweise in Nationalparks, ausgeschlossen. Für das Alt- und Flurholz wird ein wirtschaftliches, für schnellwachsende Baumarten ein theoretisches Potenzial abgeleitet.

Zur Problematik der Bezugseinheit für Holzmengenangaben

Die in der Forstwirtschaft verwendeten Bezugseinheiten Festmeter (Fm), Raummeter (Rm) und Schüttraummeter (Srm)¹⁴ eignen sich nicht zur Darstellung der Energieholzpotenziale, da beim Holz kein direkter Zusammenhang zwischen Raummaß und Energieinhalt besteht. Als Bezugsbasis wird im Bereich der Potenzialermittlungen der Energieholzsortimente die Masse verwendet. Da sich Gewicht und Energieinhalt des Holzes bei unter-

schiedlichem Wassergehalt¹⁵ ändern, ist grundsätzlich dessen Angabe notwendig. In dieser Studie wird die Bezeichnung t atro (= absolut trocken) verwendet (Wassergehalt 0 %). Als Umrechnungsfaktoren vom Gewichts- zum Volumenmaß (t atro in Fm) wurden für Fichte 2,64, für Kiefer 2,32, für Buche (Laubholz) 1,79 und für Eiche 1,75 verwendet. Gegebenenfalls wurde ein nach den Mengen der Baumartengruppen gewichtetes Mittel gebildet.

Der Energieinhalt von Holz stellt sich im Vergleich zu anderen Energieträgern gemäß Tabelle 2 dar.

1 Liter Heizöl hat einen Heizwert von 10 kWh. 1 Fm lufttrockenes Fichtenholz (Wassergehalt 20 %) besitzt demnach den Heizwert von 190 Litern Heizöl, ein Ster ersetzt 135 Liter. 1 t atro Holz (Fichte) entspricht damit über 550 Litern Heizöl.

Der mittlere Heizwert von Fichte (Nadelholz) beläuft sich auf 18,7 MJ/kg Trockenmasse bzw. von Buche (Laubholz) auf 18,4 MJ/kg. Im vorliegenden Bericht konnte bei den Verbrauchszahlen nicht eindeutig nach Laub- und Nadelholz differenziert werden, weshalb als mittlerer Heizwert 18,5 MJ/kg zugrunde gelegt wurden.¹⁷

3.2 Datenerhebung

Der vorliegende Bericht basiert zum großen Teil auf Forschungsprojekten, die an der LWF in den Jahren 2001 bis 2005 durchgeführt wurden:

- ◆ Zweite Bundeswaldinventur 2002 (SCHNELL, A.; BAUER, A. 2005)

Energieträger	Holz		Heizöl	Erdgas
Konsistenz	fest Scheitholz 	fest Hackschnitzel 	flüssig 	gasförmig 
Energieinhalt [kWh]	10	10	10	10
Gewicht [kg]	2,5 (lufttrocken)		0,860	0,840
Volumen [Liter] [m³]	5	12,5	1	1.000
	0,005	0,0125	0,001	1

Tab. 2: Energieinhalt von Holz im Vergleich zu anderen Energieträgern¹⁶

¹⁴ Folgende Umrechnungsfaktoren wurden angesetzt: 1 fm = 1,43 rm = 2,43 Srm.

¹⁵ Der Wassergehalt ist definiert als das Gewicht des Wassers, geteilt durch das Gewicht des feuchten Holzes. Der Wert wird in Prozent angegeben.

¹⁶ LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (2003): Merkblatt Nr.12

¹⁷ KALTSCHMITT, M; REINHARDT, G. (1997)

- ◆ Holzaufkommensprognose für Bayern (BORCHERT, H. 2005)
- ◆ Der Energieholzmarkt Bayern (WAGNER, K.; WITTKOPF, S. 2001)
- ◆ Privatwalderhebungen (PERSCHL, H. et al. 2003; PERSCHL, H. et al. 2004; BECK, R.; PERSCHL, H. 2006)
- ◆ Anbau von Energiewäldern (BURGER, F. 2005)
- ◆ Bereitstellungsverfahren von Waldhackschnitzeln (WITTKOPF, S. et al. 2003)
- ◆ Bereitstellung von Hackgut zur thermischen Verwertung durch Forstbetriebe in Bayern (WITTKOPF, S. 2005)
- ◆ Umfrage bei bayerischen Biomasseheizkraftwerken - Material und Kosten (NEUGEBAUER, G. et al. 2005)

Zur Ergänzung des bestehenden Datenmaterials wurden weitere Studien, wissenschaftliche Untersuchungen, Statistiken und Marktberichte ausgewertet.

Aufbauend auf den genannten Quellen wurden zusätzlich Vertreter von Verbänden und Forschungseinrichtungen zur Marktbeurteilung sowie zukünftigen Potenzial- und Nachfrageentwicklung von Energieholz befragt. Abschließend wurden die Ergebnisse mit Branchenexperten und Praktikern diskutiert, um die Aussagen der Studie zu verifizieren und zukünftige Entwicklungen abzuschätzen.