




Nutzung Energieholz

Aktueller Stand



Stand
Auftraggeber
Auftragnehmer

Oktober 2011
Departement für Inneres und Volkswirtschaft, Abteilung Energie, 8500 Frauenfeld, www.energie.tg.ch
Berichterarbeitung | Energie & Holz GmbH, Neugasse 6, 8005 Zürich, www.energieundholz.ch
Redaktion | S. Frauenfelder, Säntisstrasse 4a, 8280 Kreuzlingen
Gestaltung | Clerici Partner Design, Zürich, www.clerici-partner.ch

Inhalt

1	Zusammenfassung	3
2	Ausgangslage und Aufgabenstellung	4
3	Aktuelle Energieholznutzung im Kanton Thurgau	6
3.1	Grundlage: Schweizerische Holzenergiestatistik	6
3.2	Ergebnisse	7
3.2.1	Automatische Schnitzelheizungen	7
3.2.2	Stückholzheizungen	7
3.2.3	Pelletheizungen	7
3.2.4	Kehrichtverbrennungsanlage Weinfelden	8
3.3	Zusammenzug	8
4	Energieholzpotenzial im Kanton Thurgau	9
4.1	Waldholz	9
4.2	Restholz	10
4.3	Altholz	11
4.4	Flurholz	11
5	Gegenüberstellung von Nutzung und Potenzial	12
5.1	Nutzung und Potenzial 2009	12
5.2	Entwicklung seit 1992	12
6	Holzenergieprojekte	13
7	Vergleich der Holzsortimente	13
8	Umliegende Regionen	14
9	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	15
	Quellen- und Literaturverzeichnis	17

Anhang zum Herunterladen

Ergänzend zu den in diesem Bericht dargestellten Resultaten sind in verschiedenen Anhängen Informationen zur Methodik der Holzenergiestatistik, zum Bestand an Holzschnitzelfeuerungen im Kanton Thurgau, zur Kostenstruktur der Holzschnitzelverarbeitung sowie Checklisten für die Gestaltung von Holzschnitzellagern zusammengestellt. Der Bericht sowie der gesamte Anhang kann auf www.energie.tg.ch heruntergeladen werden.

1 Zusammenfassung

Ausgehend von eigenen Erhebungen sowie der Schweizerischen Holzenergiestatistik beträgt die Nutzung von Energieholz im Kanton Thurgau zurzeit 150 000 m³ (Festmeter). 62 000 m³ davon sind Waldholz, 59 000 m³ Restholz (darin eingeschlossen 10 000 m³ in Form von Pellets), 17 000 m³ Altholz und 12 000 m³ Flurholz.

Das gesamthaft verfügbare Brutto-Potenzial liegt – unter den heutigen Rahmenbedingungen – bei 215 000 m³ pro Jahr. Davon die heutige Nutzung von 150 000 m³ abgezogen, ergibt ein noch verfügbares Netto-Potenzial von 65 000 m³ pro Jahr. Davon entfallen 25 000 m³ auf Waldholz, 30 000 m³ auf Altholz und 10 000 m³ auf Flurholz. Das Potenzial an energietechnisch nutzbarem Restholz wird bereits heute weitgehend genutzt.

Tabelle 1

Zusammenfassung der wichtigsten Resultate, gerundete Werte.

Kategorie	Potenzial total [m ³ /a]	Nutzung 2009 [m ³ /a]	Potenzial noch verfügbar [m ³ /a]
Waldholz	87 000	62 000	25 000
Restholz	59 000	59 000	0
Altholz	47 000	17 000	30 000
Flurholz	22 000	12 000	10 000
Total	215 000	150 000	65 000

Holz im Allgemeinen wie auch Energieholz im Speziellen wird zu einem Teil auch über die Kantons-grenzen exportiert beziehungsweise importiert. Das Energieholzpotenzial ist auch nicht statisch, sondern hängt von den Preisrelationen zu den übrigen Holzprodukten sowie zu den Preisen der übrigen Energieträger ab. Steigt der Preis für das Energieholz, wird das Holzpotenzial insgesamt besser ausgenutzt und vermehrt als Energieholz eingesetzt. Zudem nimmt auch im Kanton Thurgau der Laubholzanteil stetig zu. Damit vergrössert sich wiederum der Anteil, der für die Energieholznutzung zur Verfügung gestellt werden kann.

Zusätzlich werden in Zukunft Energieholzmengen «frei», da beim Ersatz bestehender Anlagen neue Feuerungsanlagen mit effizienterer Technologie zum Einsatz kommen (z.B. mit Rauchgaskondensation). Dadurch könnte längerfristig eine zusätzliche Holzmenge von 15 000 bis ca. 25 000 m³ als Energie-ressource für weitere Anlagen zur Verfügung stehen.

Das aktuelle noch verfügbare Energieholzpotenzial von 65 000 m³ ist somit eine Momentaufnahme, da die Menge längerfristig auf bis zu 100 000 m³ ansteigen kann.

2 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Die vorliegende Arbeit schätzt den gegenwärtigen Energieholzverbrauch im Kanton Thurgau aufgrund einer Auswertung der Schweizerischen Holzenergiestatistik, also aufgrund der Nachfrageseite ab (vgl. Kapitel 3).

Betrachtet man die Situation von der Angebotsseite her, lassen sich folgende Punkte festhalten:

- Im Kanton Thurgau stocken insgesamt 19 656 ha produktive Waldfläche. Bei einem durchschnittlichen Zuwachs von 10,0 m³/ha und Jahr produziert der Thurgauer Wald somit jährlich 196 560 m³ Holz.
- Im Durchschnitt der letzten 6 Jahre (2004 – 2009) wurden jährlich 222 747 m³ Holz genutzt. Das entspricht einer Menge von 11,3 m³/ha bzw. rund 113 % des Zuwachses.
- Die Energieholznutzung betrug im Durchschnitt der letzten 6 Jahre (2004 – 2009) 68 021 m³ pro Jahr bzw. 31 % an der Gesamtnutzung und hat sich gegenüber 1992 mehr als verdoppelt.
- Aus den übrigen Energieholzsortimenten – Altholz, Restholz und Flurholz – stammen rund 88 000 m³.

Das nachhaltig nutzbare Energieholzpotenzial wird im Kanton Thurgau immer besser ausgeschöpft. Diese erfreuliche Entwicklung ist in erster Linie auf die konsequente Förderung der Holzenergie durch den Kanton Thurgau zurückzuführen, in deren Zentrum die Finanzhilfen für kleine und grosse Holzenergieanlagen stehen.

Die Nachfrage nach der «Wärme aus dem Wald» hält nach wie vor an und zeigt sich konkret in zahlreichen kleinen und grossen Projekten und Projektideen im ganzen Kanton. Hauptgründe dafür sind:

- **Kantonales Förderprogramm** Die Finanzhilfen des Kantons vermögen in vielen Fällen die Rolle des berühmten «Züngleins an der Waage» zu spielen und Projekten an der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit über diese Schwelle hinwegzuhelfen. Zudem gilt die Unterstützung durch den Kanton als Qualitätsbeweis.
- **Früchte langjähriger Beratungs- und Informationsarbeit** Der Wissensstand von Bauherren und Entscheidungsträgern ist heute sehr hoch und kann als Resultat der langjährigen Beratungs- und Informationsaktivitäten der öffentlichen Hand betrachtet werden.
- **Vertraute Technologie** Ob in kleinem Rahmen für das Einfamilienhaus oder im grösseren Rahmen eines Wärmeverbundes, die Technologie der Holzenergienutzung ist heute vielen Konsumenten bekannt und angesichts der immer zahlreicher vorhandenen Beispiele auch vertraut.
- **Preise fossiler Energien** Ein zentraler Faktor sind die Preise der fossilen Energien (Heizöl, Erdgas). Hier bewirken einerseits das Preisniveau, andererseits aber auch die starken Preisschwankungen einen Zulauf zur Holzenergie.
- **Ökologische Sensibilisierung** Für weite Kreise der Bevölkerung stehen umwelt- und klimapolitische Aspekte heute ganz weit oben in ihrer persönlichen Prioritätenliste.

Damit auch in Zukunft nur solche Projekte geplant und realisiert werden, welche regional mit Brennstoff versorgt werden können, bedarf es eines verstärkten Monitorings mit genaueren Angaben über den heutigen Stand und die zukünftigen Möglichkeiten der Holzenergie.

Die vorliegende Studie liefert aktualisierte Angaben zur Nutzung und zum noch verbleibenden Potenzial von Energieholz im Kanton Thurgau. Die Arbeit ist eine Aktualisierung des Berichts «Impulsprogramm Holzenergie. Erfolgskontrolle 1992 bis 2010» und umfasst folgende Punkte:

- Aktueller Verbrauch an Schnitzeln, Stückholz und Pellets
- Aufteilung des aktuellen Verbrauchs auf die Kategorien Waldholz, Restholz, Altholz und Flurholz (Landschaftspflegeholz)
- Vorhandenes Energieholzpotenzial (aufgeteilt auf Brennstoffkategorien)
- Vorhandenes Flurholzpotenzial (Landschaftspflege, Böschungen usw.)
- Altholzmarkt
- Blick auf die Situation in den angrenzenden Kantonen (Nutzung, Potenzial, geplante Grossprojekte)
- Ausbaupotenzial bestehender Holz-Wärmeverbände
- Aktuelle Lager- und Versorgungslogistik
- Sensitivitäten: Preise, Sortimentsverschiebungen, Preisentwicklungen
- Überblick über bekannte Projekte
- Empfehlungen und Vorschläge bezüglich optimaler Ausschöpfung des noch vorhandenen Potenzials

Hinweise zu den verwendeten Begriffen und Einheiten (Energieholz):

Rundholz	Holz in langer Form, ganz, teilweise oder nicht entastet, mit oder ohne Krone
Stückholz	Aufbereitetes und aufgestertes Energieholz in Form von Spalten und Rugeln von 1 m oder 0,5m Länge
Schnitzel	Gehacktes Energieholz
Waldholz	Naturbelassenes Energieholz, welches direkt – oder über ein Zwischenlager – aus dem Wald in die Heizung gelangt
Restholz	Energieholz aus der holzverarbeitenden Industrie (Sägereien, Schreinereien, Zimmereien)
Altholz	Energieholz aus Gebäudeabbrüchen und -renovationen, alten Möbeln und Verpackungen
Flurholz	Naturbelassenes Energieholz von ausserhalb des Waldes (Landschaftspflege, Parks, Böschungen, Flussufer usw.)
Stammholz (Nutzholz)	Holzsortimente, welche für die Weiterverarbeitung in holzverarbeitenden Betrieben (Sägereien, Zimmereien, Schreinereien) vorgesehen sind
Industrieholz	Holzsortimente, welche für die Weiterverarbeitung in Spanplatten- und Papierfabriken vorgesehen sind
Energieholz	Holzsortimente, welche für die energietechnische Nutzung vorgesehen sind
Sm³	Schnitzelkubikmeter (Schüttkubikmeter)
m³	Festmeter; 1 m ³ = 2,8 Sm ³
Umrechnung Altholz	Altholz: 1 m ³ = 0,6t

3 Aktuelle Energieholznutzung im Kanton Thurgau

3.1 Grundlage: Schweizerische Holzenergiestatistik

Die Schweizerische Holzenergiestatistik wird seit 1993 jährlich aktualisiert und liefert für die Gesamtschweiz verhältnismässig gute und detaillierte Zahlen hinsichtlich der quantitativen Holzenergienutzung. Das Prinzip der Schweizerischen Holzenergiestatistik ist im Anhang 1 dargestellt.¹

In der Schweizerischen Holzenergiestatistik wird der gesamte Park der Holzenergieanlagen in insgesamt 24 Kategorien unterteilt, welche vom offenen Cheminée bis hin zur KVA reichen. Eingangsgrosse ist die Anzahl der Anlagen. Für die kleinen, handbeschickten Holzheizungen werden für jedes Jahr Absatzzahlen der Hersteller und Vertreiber evaluiert. Mittels geschätzten Ersatzquoten lässt sich dann für Ende Jahr und für jede Kategorie der Anlagenbestand bestimmen. Die weiteren statistischen Angaben (installierte Leistung, Nutzenergie, Holzverbrauch usw.) werden mithilfe von spezifischen Werten für jede Anlagenkategorie abgeleitet.

Bei den grossen Aggregaten (Schnitzel- und Pelletheizungen) wird jede einzelne Anlage in einer Datenbank erfasst, welche mittlerweile über 13 000 Einträge aufweist. Ältere Einträge werden periodisch überprüft und – falls die Anlage in der Zwischenzeit stillgelegt wurde – entsprechend aktualisiert. Hauptquellen für diese Datenbank bilden die Referenzlisten der Feuerungshersteller sowie die Listen der messpflichtigen Anlagen der kantonalen Lufthygieneämter.

Für die grossen, einzeln erfassten Anlagen ist eine Auswertung pro Kanton einfach. Für die kleineren, nur über die Gesamtabsatzzahlen der Hersteller und Lieferanten erhobenen Geräte hingegen muss auf eine letztmals 2003 durchgeführte Auswertung nach Kantonen zurückgegriffen werden. Diese wurde entsprechend proportional auf die Werte per Ende 2009 extrapoliert.

Die Datenbank der Schweizerischen Holzenergiestatistik enthält rund 665 Schnitzel- und Pelletheizungen aus dem Kanton Thurgau. Im Bild eine der neusten Anlagen: Energiezentrale der Hebbag in Bichelsee-Balterswil.



¹ Die Anhänge zu diesem Bericht sind auf der Internetseite der Abteilung Energie einsehbar und können heruntergeladen werden (www.energie.tg.ch).

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Automatische Schnitzelheizungen

Im Kanton Thurgau sind gemäss Datenbank der Schweizerischen Holzenergiestatistik insgesamt 543 automatische Schnitzelheizungen in Betrieb. Davon entfallen 190 auf holzverarbeitende Betriebe (Sägereien, Schreinereien, Holzbau usw.). 353 Anlagen stehen ausserhalb der holzverarbeitenden Industrie. Die Gesamtleistung dieser automatischen Schnitzelheizungen beträgt 105 089 kW. Der jährliche Holzverbrauch beträgt 87 532 m³, wovon 35 213 m³ auf Waldholz, 43 856 m³ auf Restholz (ohne Pelletheizungen), 2 700 m³ auf Altholz und 5 763 m³ auf Flurholz entfallen (vgl. Anhang 3, 4 und 5).

Tabelle 2

Anlagenbestand, installierte Leistung und jährlicher Holzverbrauch der **automatischen Schnitzelheizungen** im Kanton Thurgau per Dezember 2009, aufgeteilt nach Bezirken und Holzsortimenten.

Bezirk	Anzahl	Leistung [kW]	Holz total [m ³ /a]	Waldholz [m ³ /a]	Restholz [m ³ /a]	Altholz [m ³ /a]	Flurholz [m ³ /a]
Arbon	76	13 675	11 103	5 051	5 034	0	1 018
Frauenfeld	159	29 079	22 979	12 807	6 077	2 700	1 395
Kreuzlingen	87	15 595	12 478	5 828	6 090	0	560
Münchwilen	80	24 135	23 200	4 670	16 570	0	1 960
Weinfelden	141	22 605	17 772	6 857	10 085	0	830
Total	543	105 089	87 532	35 213	43 856	2 700	5 763

3.2.2 Stückholzheizungen

Im Kanton Thurgau sind per Ende 2009 insgesamt 18 613 handbesockte Stückholzheizungen in Betrieb. Die Gesamtleistung dieser Anlagen beträgt 191 048 kW, ihr jährlicher Holzverbrauch beläuft sich auf 40 649 m³.

Tabelle 3

Anlagenbestand, installierte Leistung und jährlicher Holzverbrauch der **Stückholzheizungen** im Kanton Thurgau per Dezember 2009, aufgeteilt nach Bezirken und Holzsortimenten.

Bezirk	Anzahl	Leistung [kW]	Holz total [m ³ /a]	Waldholz [m ³ /a]	Restholz [m ³ /a]	Altholz [m ³ /a]	Flurholz [m ³ /a]
Arbon	3 890	39 927	8 536	5 655	1 150	327	1 404
Frauenfeld	4 635	47 575	10 162	6 733	1 369	389	1 671
Kreuzlingen	3 164	32 476	6 951	4 605	936	266	1 143
Münchwilen	3 146	32 292	6 870	4 552	925	263	1 130
Weinfelden	3 778	38 778	8 130	5 387	1 096	312	1 336
Total	18 613	191 048	40 649	26 932	5 476	1 557	6 684

Quelle: Schweizerische Holzenergiestatistik 2003, hochgerechnet.

3.2.3 Pelletheizungen

Im Kanton Thurgau befinden sich gemäss Hochrechnung der Schweizerischen Holzenergiestatistik insgesamt 512 Pelletheizungen (Öfen und Kessel) in Betrieb. Die Gesamtleistung dieser Anlagen beträgt 10 488 kW, ihr jährlicher Holzverbrauch kann auf 10 000 m³ geschätzt werden.

3.2.4 Kehrichtverbrennungsanlage Weinfelden

In der Kehrichtverbrennungsanlage Weinfelden werden gemäss Angaben des kantonalen Amtes für Umweltschutz rund 12 500 m³ Altholz pro Jahr verbrannt und dank der Prozesswärmenutzung auch energietechnisch genutzt.

3.3 Zusammenzug

Die nachfolgende Tabelle fasst die aktuelle Holzenergienutzung im Kanton Thurgau zusammen. Die Werte für die Nutzenergie und den Holzverbrauch sind klimaneutral, das heisst, extrem kalte oder warme Winter sind durch langfristige Klimakorrekturefaktoren geglättet.

Somit ergibt sich für die Ende 2009 im Kanton Thurgau genutzte Energieholzmenge folgende Aufteilung auf die verschiedenen Anlagen- und Brennstoffkategorien:

Tabelle 4

Energieholznutzung 2009 im Kanton Thurgau. Zusammenfassung der Verteilungen auf die verschiedenen Energieholzsortimente und Brennstoffkategorien.

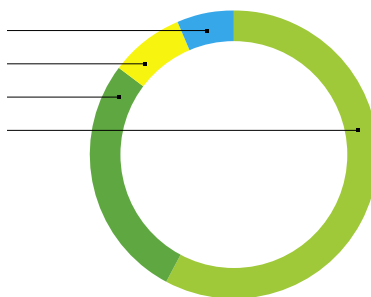
Sortiment	Waldholz [m ³ /a]	Restholz [m ³ /a]	Flurholz [m ³ /a]	Altholz [m ³ /a]	Total [m ³ /a]
Stückholz	27 000	5 000	6 000	2 000	40 000
Pellets	0	10 000	0	0	10 000
Schnitzel	35 000	44 000	6 000	15 000 *	100 000
Total	62 000	59 000	12 000	17 000	150 000

* inkl. 12 500 m³ Altholz in der KVA Weinfelden

Von der gesamten Holzenergie werden rund 87 500 m³ (60% des Totals) in Schnitzelfeuerungen genutzt, 40 000 m³ (27,0%) in Stückholzfeuerungen, knapp 10 000 m³ (6,6%) in Pelletfeuerungen und in der KVA Weinfelden rund 12 500 m³ Altholz (8,3%).

Nutzung Energieholz pro Jahr nach Heizungsarten in m³

Pelletheizungen	10 000
KVA Weinfelden	12 500
Stückholzheizungen	40 000
Schnitzelheizungen	87 500
Total	150 000



4 Energieholzpotenzial im Kanton Thurgau

4.1 Waldholz

Als Grundlage für die Abschätzung des Energieholzpotenzials wird einerseits die von Thees et al. (2009) entwickelte Methode verwendet. Diese basiert auf einer gezielten Auswertung der Resultate des zweiten Landesforstinventars und leitet detaillierte Energieholzpotenziale für die verschiedenen Forstregionen der Schweiz her.

Ergänzt durch Angaben des Forstamts Thurgau und unter Berücksichtigung der aktuellen Marktpreise der verschiedenen Holzsortimente wird davon ausgegangen, dass der Wald – über den ganzen Kanton gesehen – zurzeit 4,4 m³ Energieholz pro Hektar und Jahr zur Verfügung stellen könnte. Somit ergibt sich – aufgeteilt auf die einzelnen Bezirke – folgendes sofort verfügbares Potenzial an Energieholz:

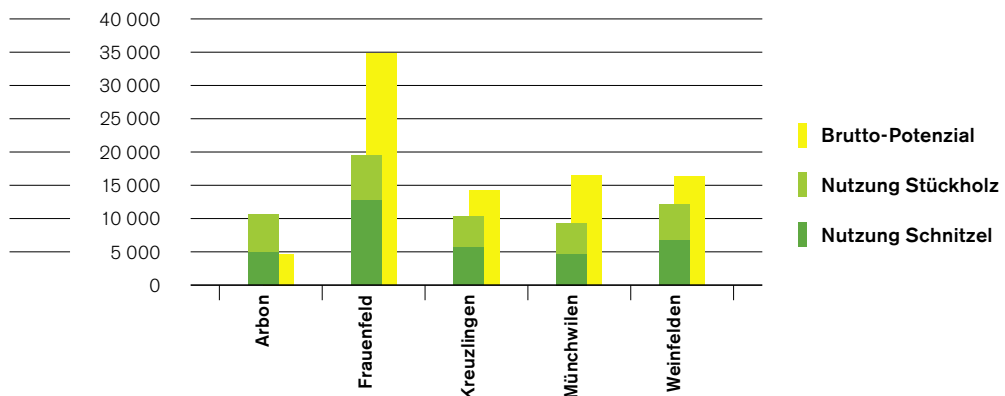
Tabelle 5
Energieholz-
potenzial Waldholz
Kanton Thurgau.

Bezirk	Waldfläche total [ha]	Energieholzmenge pro ha und Jahr [m ³ /ha Jahr]	Energieholzmenge total (Waldholz) [m ³ /Jahr]
Arbon	1 062	4,4	4 673
Frauenfeld	7 905	4,4	34 782
Kreuzlingen	3 244	4,4	14 274
Münchwilen	3 736	4,4	16 438
Weinfelden	3 709	4,4	16 320
Thurgau total	19 656	4,4	86 487

Das sofort verfügbare Potenzial an Energieholz aus dem Wald beträgt bei heutigen Preisverhältnissen 86 500 m³ pro Jahr. Höhere Preise für Energieholz können zu einer Verschiebung der Sortimente von Nutzholz zu Energieholz führen sowie die Nutzung aus dem Wald insgesamt intensivieren.

Beim Energieholz aus dem Wald erfolgt die Nutzung zu rund 57 % als Holzschnitzel und zu 43 % als Stückholz. Bezogen auf die Waldholznutzung präsentiert sich die Situation, aufgeteilt nach Bezirken, folgendermassen:

Nutzung und Brutto-Potenzial von Wald-Energieholz nach Bezirken in m³/Jahr

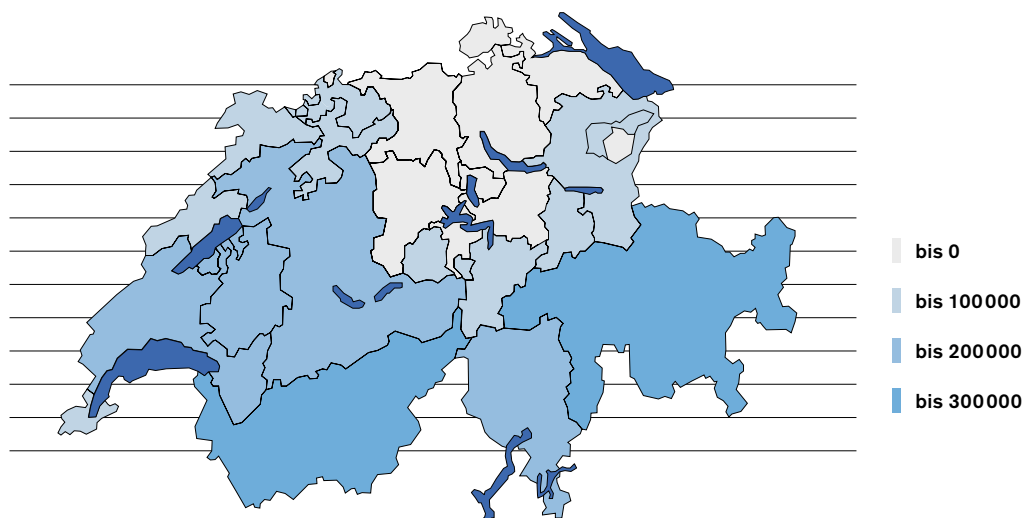


4.2 Restholz

Detaillierte Angaben über das energietechnisch nutzbare Restholzpotenzial im Kanton Thurgau liegen keine vor. Bärtschi (2009) hat das Restholzpotenzial anhand der gesamtschweizerischen Zahl auf die einzelnen Kantone heruntergebrochen. Die Resultate präsentieren sich grafisch folgendermassen:

Restholzpotenzial nach Kantonen in m³

Die ganz hell gefärbten Kantone schöpfen ihr Restholzpotenzial bereits heute vollständig aus oder führen gar Restholz ein.



Für den Kanton Thurgau kann davon ausgegangen werden, dass das Restholzpotenzial bereits heute weitgehend genutzt wird (etwa 59 000 m³).

4.3 Altholz

Die Altholzstatistik weist für den Kanton Thurgau nur eine Altholzfeuerung aus (Hugelshofer Logistik AG, Frauenfeld). Zusätzlich berücksichtigt werden die Altholzmengen gemäss Kapitel 3.2.4 und 3.3. Eine Potenzialabschätzung lässt sich nur aufgrund des gesamtschweizerischen Altholzmarktes machen, zumal dieser Markt in der Regel mindestens überregional strukturiert ist und wenig mit Kantonsgrenzen zu tun hat. Hinzu kommt, dass dieses Potenzial extrem stark von der Bautätigkeit und damit von der Konjunktur abhängig ist: Wird viel gebaut, ist viel Altholz auf dem Markt. Wird wenig gebaut, ist wenig Altholz zur Verfügung. Zudem ist das Altholzpotenzial angesichts des hohen heutigen Exportanteils sehr stark von den Ereignissen im Ausland abhängig, wie beispielsweise die «Müllkrise» in Italien im Winter 2007/2008 mit aller Deutlichkeit gezeigt hat. Holzemer (2009, angepasst) schätzt das gesamtschweizerische Altholzpotenzial ab. Proportional zur Bevölkerungszahl lassen sich daraus für den Kanton Thurgau folgende Werte ableiten:

Tabelle 6	Herkunft	[t/a]	[m ³ /a]
Geschätztes Altholzpotenzial Kanton Thurgau.	Heute genutzt (KVA/Altholzfeuerung Frauenfeld)	9 000	15 000
Umrechnungsfaktor: 1 m ³ = 0,6 t	Export	13 000	22 000
	Illegal entsorgt	3 000	5 000
	Übrige	3 000	5 000
	Total	28 000	47 000

Diese Zahl deckt sich ungefähr mit der Faustregel, wonach der Altholzanfall etwa 90 bis 110 kg pro Person und Jahr beträgt.

4.4 Flurholz

Unter dem Begriff Flurholz werden alle energietechnisch nutzbaren, naturbelassenen Hölzer zusammengefasst, welche ausserhalb des Waldes anfallen. Es handelt sich dabei insbesondere um Holz aus der Landschaftspflege, aus Böschungen, Uferbestockungen, Hecken, Parks und Gärten. Gemäss BAFU/BFE/Ernst Basler & Partner (2009) kann das Flurholzpotenzial im Kanton Thurgau auf rund 22 000 m³ geschätzt werden.

5 Gegenüberstellung von Nutzung und Potenzial

5.1 Nutzung und Potenzial 2009

Eine Gegenüberstellung von aktueller Nutzung und bestehendem Potenzial präsentiert sich folgendermassen (Zahlen gerundet):

Kategorie	Potenzial total [m ³ /a]	Nutzung 2009 [m ³ /a]	Potenzial noch verfügbar [m ³ /a]
Waldholz	87 000	62 000	25 000
Restholz	59 000	59 000	0
Altholz	47 000	17 000	30 000
Flurholz	22 000	12 000	10 000
Total	215 000	150 000	65 000

Tabelle 7

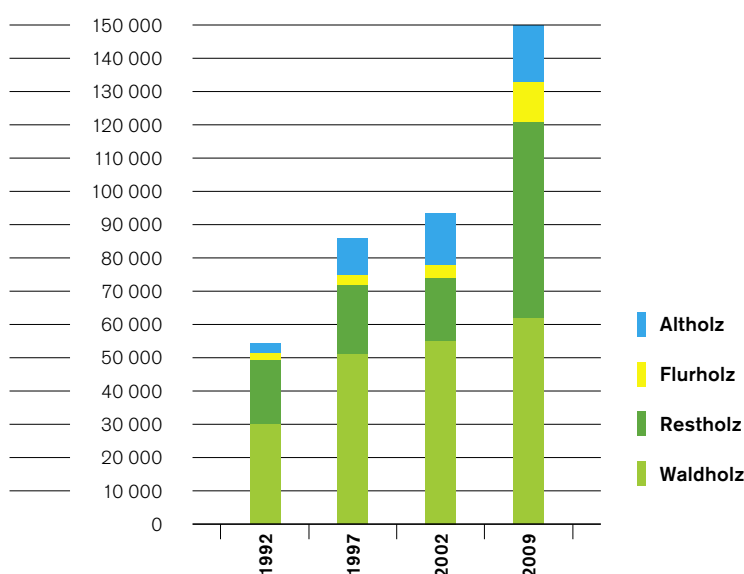
Zusammenzug:
Potenzial, Nutzung 2009
und noch verfügbares
Potenzial.

Restholz inklusive
Pellets.

5.2 Entwicklung seit 1992

Anhand der Zahlen aus der Studie «Impulsprogramm Holzenergie – Erfolgskontrolle 1992 bis 2002» aus dem Jahr 2004 kann man die Entwicklung der Energieholznutzung in den einzelnen Brennstoffkategorien verfolgen. Zwischen 2002 und 2009 hat die Energieholznutzung im Kanton Thurgau um rund 70 % zugenommen. Auffällig ist die starke Zunahme der Nutzung von Restholz¹. Im Vergleich zu 1992 hat sich die Nutzung von Waldholz mehr als verdoppelt. Im Jahr 1992 waren es 30 000 m³ Energieholz, 2009 waren es bereits 62 000 m³.

Energieholznutzung in m³



¹ Darin enthalten sind auch Holzpellets, die vor 10 Jahren noch keine Relevanz hatten. Rückblickend ist allerdings auch davon auszugehen, dass die Nutzung von Restholz und Flurholz für das Jahr 2002 eher unterschätzt wurde.

6 Holzenergieprojekte

An verschiedenen Standorten sind grössere Anlagen zurzeit in Diskussion bzw. in Planung. Falls diese Anlagen erstellt werden, ist von einem zusätzlichen Holzenergieverbrauch von rund 18 000 m³ auszugehen (etwa 36 % des noch nutzbaren Potenzials).

Tabelle 8

Anlagen in Planung bzw. Diskussion.

Stand August 2011, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

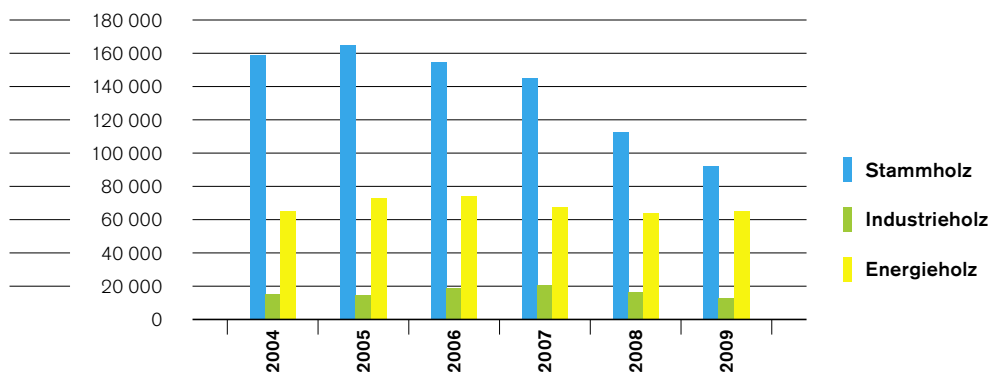
Projekt	Voraussichtlicher Holzverbrauch [m ³ /a]	Bemerkungen
Tägerwilen	5 000	50% Waldholz, 50% Altholz
Dussnang	3 000	Waldholz
Arbon	1 000	Wald- und Flurholz
Arbon	7 000	Altholz
Sirnach	1 500	Waldholz, 1.4 MW
Hagenwil	500	Waldholz, 360 kW
Total	18 000	

7 Vergleich der Holzsortimente

Die kantonale Forststatistik zeigt die quantitative Entwicklung der wichtigsten Holzsortimente seit 2004:

Holzabgaben nach Sortimenten in m³

(nur Waldholz; vgl. Anhang 7)



Die Stammholznutzung ist in den letzten 5 Jahren um fast die Hälfte zurückgegangen, die Industrie- und Energieholznutzung stagniert. Beim Energieholz ist festzustellen, dass die Abnahme des Verbrauchs bei den Stückholzheizungen durch die Zunahme des Verbrauchs bei den Schnitzelheizungen kompensiert wird.

8 Umliegende Regionen

Ein Blick auf die Energieholzsituation in die umliegenden Regionen zeigt folgendes Bild:

Kanton Schaffhausen

Das Energieholzpotenzial aus dem Wald und den Sägereien des Kantons Schaffhausen wird auf mindestens 23 000 m³ pro Jahr geschätzt. Davon werden heute bereits rund 15 000 m³ genutzt. Es verbleibt also ein freies Potenzial von 8000 m³.

Kanton St. Gallen

Laut einer Schätzung des St. Galler Kantonsforstamtes liegt der nutzbare Holzzuwachs im Kanton St. Gallen bei 400 000 m³ im Jahr. Davon werden 300 000 m³ bereits genutzt. Der Anteil des Energieholzes beträgt knapp ein Viertel. Es stehen also noch 25 000 m³ zur Verfügung. In Anbetracht der Ziele des Vereins «Energietal Toggenburg», der eine völlige Energieautarkie erreichen möchte, der 2010 in Betrieb genommenen Holz-Kraftwerke in Gossau SG und Nesslau, der geplanten Wärmeverbünde in St. Georgen und Sennwald sowie des Grossprojektes KVA Buchs ist ein «Export» von Energieholz in grösseren Mengen über die Kantonsgrenzen hinaus sehr unwahrscheinlich. Somit ist auch der Kanton St. Gallen nicht in der Lage, für die Versorgung grösserer Holzenergieanlagen im Thurgau aufzukommen.

Kanton Zürich

Im Kanton Zürich betrug das noch verfügbare Waldholzpotenzial bis vor Kurzem noch 125 000 m³ pro Jahr. Das neue, im Oktober 2010 in Betrieb genommene Holzkraftwerk in Wallisellen (HHKW Aubrugg) benötigt knapp 100 000 m³. Ein Teil des Bedarfs wird auch über die Kantonsgrenzen importiert. Das ungenutzte Potenzial im Kanton Zürich beträgt nach neuesten Schätzungen noch etwa 25 000 m³ pro Jahr. Mit 160 000 m³ pro Jahr ist das Altholzpotezial hier noch relativ gross.

Süddeutschland

Für eine Versorgung von grösseren Holzenergieanlagen im Kanton Thurgau mit Energieholz aus Süddeutschland kommen aus geografischen Gründen in erster Linie die zwei Landkreise Waldshut und Konstanz in Frage. Aufgrund der substanziellen Förderung von Holzenergieanlagen durch das Bundesland Baden-Württemberg in den letzten 15 Jahren wird das vorhandene Energieholzpotenzial in den zwei Landkreisen bereits sehr gut ausgeschöpft. Im Landkreis Waldshut ist der Privatwaldanteil besonders hoch, und ein grosser Teil des Energieholzes wird hier in bäuerlichen Gemeinschaftsanlagen genutzt. Im Landkreis Konstanz sind – wie in der ganzen Bodenseeregion – sehr viele kommunale Projekte entweder bereits realisiert oder aber in Arbeit. Die Tatsache, dass die Landesregierung zurzeit ihre Förderprogramme herunterfährt, ist ebenfalls als Indiz für eine immer bessere Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials zu werten.

9 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Im Kanton Thurgau werden zurzeit insgesamt rund 150 000 m³ (Festmeter) Energieholz pro Jahr genutzt. Das (Brutto-)Potenzial (bei heutigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen) liegt bei 215 000 m³ Energieholz pro Jahr. Kurzfristig sind noch rund 65 000 m³ pro Jahr für neue Holzfeuerungen verfügbar. Davon entfallen 25 000 m³ auf Waldholz, 30 000 m³ auf Altholz und 10 000 m³ auf Flurholz. Das Potenzial an energietechnisch nutzbarem Restholz wird bereits heute weitgehend genutzt. Ein dauernder Import von Energieholz aus umliegenden Regionen ist aufgrund des dortigen Eigenbedarfs nicht realistisch.

Der Brennstoffbedarf der heute (August 2011) bekannten Holzenergieprojekte liegt bei rund 18 000 m³. Aus Sicht der nachhaltigen Holzversorgung ist die Realisierung dieser und weiterer Anlagen somit problemlos möglich.

Ein mögliches Szenario für die Ausschöpfung des aktuellen Energieholzpotenzials könnte folgendermassen aussehen:

Tabelle 9	Nutzungsart	Voraussichtlicher Holzverbrauch [m ³ /a]	Bemerkungen
Szenario zukünftige Ausschöpfung des Energieholzpotenzials.	Aktuell bekannte Projekte	18 000	vgl. Kapitel 6
	Erweiterung bestehender Netze	17 000	Annahme: 60 bestehende Wärmeverbünde, um je 15 bis 20 EFH/MFH erweitert, Ausbau Grossprojekte wie z.B. Bichelsee-Balterswil
	Zusätzliche Anlagen	30 000	20 bis 30 neue Anlagen 500–2 000 kW

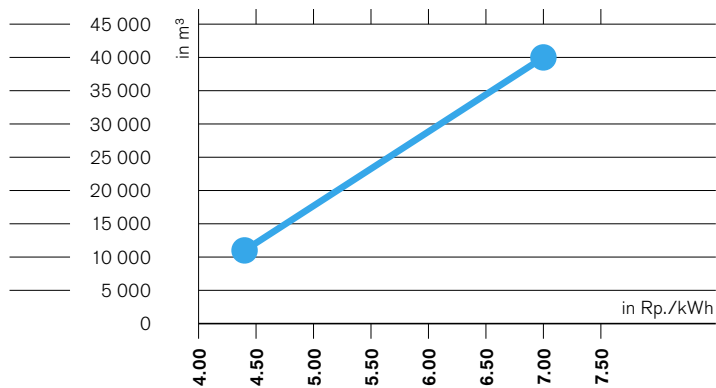
In diesem Szenario nicht berücksichtigt sind die neusten Technologien zur effizienteren Energienutzung (vgl. z.B. Anhang 10). Bei der Sanierung bestehender Anlagen sinkt der Energieholzbedarf aufgrund des besseren Wirkungsgrades neuer Holzfeuerungen um 10 bis 20%. Längerfristig steht dadurch eine Holzmenge von 15 000 bis etwa 25 000 m³ als Energieressource für weitere Anlagen zur Verfügung.

Gemäss kantonaler Forststatistik (Holzabgaben aus dem Thurgauer Wald) hat die Stammholznutzung zwischen 2004 und 2009 um fast die Hälfte abgenommen. Die Energie- und Industrieholznutzung dagegen ist mehr oder weniger konstant geblieben. Die Abnahme beim Stammholz ist auf den Rückgang der gesamten Nutzung zurückzuführen. Der Grund für die stabile Lage beim Industrie- und Energieholz liegt in der Sortimentsverschiebung aufgrund des Holzpreises. Tiefe Preise beim Laubstammholz und die gute Nachfrage nach Energieholz liessen jene Holz mengen ins Industrie- und Energieholz verschieben.

Letztlich ist es eine Frage des Preises, welche Energieholzmengen aus dem Wald zur Verfügung gestellt werden. Aufgrund von Erfahrungen und Untersuchungen in anderen Kantonen sowie unter Berücksichtigung der spezifischen Verhältnisse (Topografie) im Kanton Thurgau lässt sich etwa nachfolgender Zusammenhang zwischen der zusätzlichen Menge an Holzschnitzeln und dem Holzpreis herleiten. Die Darstellung zeigt, dass beim heutigen Preisniveau (etwa 5,5 Rp./kWh) ein zusätzlich nutzbares Potenzial an Waldholz (Schnitzel) von 20 000 bis 25 000 m³ realisierbar ist. Steigt der Holzpreis um 1 Rp./kWh dürften zusätzlich gegen 15 000 m³ den Weg vom Wald in die Heizungen finden.

Zusätzlich verfügbare Menge an Waldholzschnitzeln in Abhängigkeit des Holzpreises

Annahme: 50 % Hartholz | 50 % Weichholz | Wassergehalt 45 %



Die mit dem methodischen Ansatz (Erhebung des Holzverbrauchs über die Heizungen) der vorliegenden Studie erhaltene Nutzungsmenge an Waldholz für 2009 (62 000 m³) korreliert recht gut mit den Angaben der kantonalen Forststatistik (68 000 m³ im Durchschnitt 2004–2009).

Angesichts der zunehmend besseren Ausschöpfung des Energieholzpotenzials und der steigenden Nachfrage nach Energieholz empfehlen wir, das entsprechende Monitoring weiterzuführen und allenfalls noch zu vertiefen. Dadurch kann verhindert werden, dass in Zukunft (grosse) Holzenergieanlagen gebaut werden, deren nachhaltige Versorgung nicht mehr mit Brennstoff aus der Region möglich ist, sondern längere Transportwege erfordert.

Auch im Kanton Thurgau nimmt der Laubholzanteil stetig zu. Zudem wird heute mehr Holz stehend verkauft als früher, weshalb mit der ganzen Krone insgesamt auch mehr Holz anfällt.

Vor allem im Privatwald sind die Holzvorräte immer noch verhältnismässig hoch. Die Nutzung dieser Vorräte ist jedoch nicht immer einfach. Nutzungshemmend sind insbesondere nicht technische Aspekte: Der Waldbesitz ist in den wenigsten Fällen ein entscheidender Einkommensfaktor, der Wald wird traditionellerweise oftmals als Reserve betrachtet, und in neuester Zeit ist die Nutzungsbereitschaft der Privatwaldbesitzer immer mehr auch aus ökologischen Gründen gering.

Quellen- und Literaturverzeichnis

-
- Bärtschi, M. (2009): GIS-Analyse zur Holzenergienutzung in der Schweiz, Master-Projektarbeit, Mai 2009, ETH Zürich, Planning of Landscape and Urban Systems PLUS. Zürich. 2009.
-
- Bommeli, N., Keel, A. (2010): Pilot-Energieholzkonzept für den Forstkreis 2 des Kantons Zürich. Amt für Landschaft und Natur des Kantons Zürich, Abteilung Wald. 2010.
-
- Brändli, U.-B. (2010): Schweizerisches Landesforstinventar LFI. Ergebnisse der dritten Aufnahme 2004–2006. WSL, Birmensdorf. 2010.
-
- Bundesamt für Umwelt BAFU (unveröffentlicht): Jahrbuch Wald und Holz 2009. Bern. 2009.
-
- Bundesamt für Umwelt BAFU, Bundesamt für Energie BFE (2009): Energieholzverbrauch und -potenziale ausserhalb des Waldes (Ernst Basler + Partner AG). Zollikon. 2009.
-
- Departement für Inneres und Volkswirtschaft. Energie (2004): Impulsprogramm Holzenergie. Erfolgskontrolle 1992 bis 2002. Frauenfeld. 2004.
-
- Forstamt Thurgau (2010): Jahrbuch Thurgauer Wald 2009. Frauenfeld. 2010.
-
- Forstamt Thurgau (2010): Forststatistik Thurgau 2004–2009, Auszug «Holzabgaben nach Sortimenten». Frauenfeld. 2010.
-
- Forstamt Thurgau (2007): Thurgauer Wald. Frauenfeld. 2007.
-
- Hofer P., Keel A., Kessler F. (1995): Spezifischer Holzverbrauch von Stückholzfeuerungen 1995, Bundesamt für Statistik. Bern. 1995.
-
- Holzemer, S. (2009): Standortkonzept für eine dezentrale Rohstofflogistik bei Holzkraftwerken. Masterarbeit ETH Zürich Planning of Landscape and Urban Systems PLUS. Zürich. 2009.
-
- Holzenergie Schweiz (2003): Rationelle Holzschnitzelbereitstellung im Forstbetrieb. Bern. 2003.
-
- Kantonsforstamt St. Gallen: Der St. Galler Wald in Zahlen. 2010.
-
- Keel, A. (2009): Luzern-Energie: Potenzial der Holzenergie im Kanton Luzern. Neue Regionalpolitik NRP im Kanton Luzern. 2009.
-
- Primas, A. et al. (2004): Schweizerische Holzenergiestatistik. Erhebung für das Jahr 2003. Bundesamt für Energie BFE. 2009.
-
- Primas, A. et al. (2009): Schweizerische Holzenergiestatistik. Erhebung für das Jahr 2008. Bundesamt für Energie BFE. 2009.
-
- Thees, O. et. al. (2009): Energieholzpotenziale im Schweizer Wald und ihre Bereitstellungspreise. In: Thees, O. und Lemm, R. (Hrsg): Management zukunftsfähige Waldnutzung. Grundlagen, Methoden und Instrumente. WSL Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Birmensdorf. 2009.
-
- Wickli, A.-B., Keel, A. (2009): Nutzung und Potenzial der Holzenergie im Kanton Zürich. AWEL. 2009.
-
- Wickli, J. (2009): Mündliche Mitteilung. 17. Dezember 2009.
-

