

Energie aus dem Wald

Holz wird vielseitig gebraucht. Sein Einsatz bei der Wärmeversorgung muss daher gut überdacht werden. Energieberater Christian Synwoldt hat sich für H.O.M.E. darüber Gedanken gemacht

TEXT CHRISTIAN SYNWOLDT
ILLUSTRATION
LULU*/PLASTIC PIRATE

Holz ist ein vielseitig einsetzbarer Energieträger. Weltweit spielt Holz als Brennmaterial zum Kochen und Heizen eine zentrale Rolle - und ist neben Dung für den Großteil der Weltbevölkerung einer der wenigen verfügbaren Energieträger überhaupt. Aus Holz werden Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren gewonnen. Und es dient als Brennstoff in Kraftwerken zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung.

Holz ist auch ein vielseitig einsetzbarer Werkstoff. Für den Bau von Häusern, die Fertigung von Möbeln oder als Grundstoff für die Papierherstellung werden große Mengen davon benötigt. Nicht zu vergessen: Auch bei den Energierohstoffen Stein- und Braunkohle handelt es sich um nichts anderes als die fossilen Überreste borealer Wälder. Gründe genug, die energetische Nutzung von Holz etwas näher zu betrachten.

Zehn Thesen zur energetischen Nutzung von Holz

Stoffliche Nutzung vor energetischer

01 GERADE DIE MANNIGFALTIGEN MÖGLICHKEITEN zur stofflichen und energetischen Nutzung von Holz erfordern ein sorgfältiges Abwägen. Wie in These 6 („Forstwirtschaft als Beispiel für Nachhaltigkeit“) noch weiter ausgeführt wird, sind die Ressourcen durchaus begrenzt.

Ein einseitiger Fokus auf den Einsatz von Holz allein zur energetischen Nutzung hätte daher weitreichende Folgen. Allerdings fallen bei der stofflichen Verwertung von Holz in Sägewerken, bei Furnier- und Parketherstellern sowie bei der Fabrikation von Möbeln und Verpackungsmitteln große Mengen an Reststoffen an, die weiteren Verwertungsschritten zugeführt werden können. Dasselbe gilt für Sägespäne und Holzreste aus Tischlereien und dem Holzbau.

Die EU-Abfallrahmenrichtlinie 2008/98/EG schreibt in einer mehrstufigen Hierarchie den Umgang mit Abfällen - dazu zählen auch Holzspäne und Holzhackschnitzel - vor. Die energetische Verwertung wird erst als vorletzte von fünf Stufen genannt. Holzwerkstoffe wie Flachpressplatte (Spanplatte), Grobspanplatte (OSB-

Platte) und mitteldichte Faserplatte (MDF-Platte) sind prominente Beispiele für eine stoffliche Verwertung selbst von Spänen und Holzresten. Sie werden vor allem im Möbel- sowie im Fertig- und Innenausbau eingesetzt. Allein der enorme Bedarf an Holzwerkstoffen in Europa bedingt bereits den Einsatz von Rundholz und den Import vornehmlich aus Asien und vom amerikanischen Kontinent.

Aus Restholz wird Nutzholz

02 GROSSE HOLZMENGEN bleiben zurzeit unberücksichtigt. Dies betrifft insbesondere Material aus der Wald- und Landschaftspflege, das in vielen Fällen geschreddert und vor Ort kompostiert wird. In nicht wenigen Städten und Kommunen wird Holz aus Baumschnitt von Parkanlagen und Straßenbegleitgrün sogar als Abfall kostenpflichtig entsorgt.

In der Forstwirtschaft, in Sägebetrieben und bei der Holzverarbeitung fallen große Mengen an Schwach- und Derbholz an, die sich je nach Qualität und logistischem Aufwand einer stofflichen oder energetischen Nutzung zuführen lassen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für den Erhalt und Aufbau

von Humus der Verbleib gewisser Restholzmengen im Wald erforderlich ist.

Das folgende Beispiel gibt einen Einblick in die Restholzmengen aus der Holzverarbeitung. Aus 1 m³ Fichtenstammholz lassen sich ca. 0,5 m³ Kanthölzer herstellen. Mit anderen Worten: Nur die Hälfte des Rundholzes findet sich in den Kanthölzern wieder, der Rest sind Abfälle. Diese setzen sich aus 1,2 srm Hackschnitzeln (40 %), 0,4 srm Sägespänen (10 %) und 0,2 srm Rinde (3 %) zusammen.

Inwertsetzung von Abfällen

03 INSBESONDERE BEI SORTENREINEN FRAKTIONEN eignen sich die vorbenannten Abfälle zur stofflichen Nutzung: Hackschnitzel dienen als Ausgangsmaterial für Faserplatten. Je nach Schnittgröße können das OSB-, MDF- oder Spanplatten sein.

Aus getrockneten Sägeabfällen werden Pellets gepresst. Diese sind als hochwertiger Brennstoff geeignet und als Schüttgut oder mithilfe von Druckluft in Tanks einblasbar. Über entsprechende Fördereinrichtungen können Öfen selbst in Einzelgebäude-Heizanlagen automatisch beschickt werden.

MULTITALENT Holz spielt nicht nur als Brennstoff eine Rolle, sondern auch als Werkstoff. Seine energetische Nutzung gehört daher gut überdacht

Hackschnitzel aus der Landschaftspflege sind aufgrund der Sortenvielfalt und des Feuchtigkeitsgehalts von minderer Qualität, dennoch sind sie für eine thermische Verwertung einsetzbar. Die Fördertechnik zum kontinuierlichen Beschicken der Heizanlage ist aufwendiger als bei Pellets, so dass Hackschnitzelfeuerungen erst in einem höheren Wärmeleistungsbereich Anwendung finden.

Wärmeerzeugung als historische Form der energetischen Nutzung gelten kann, ist die Stromerzeugung und Kraftstoffproduktion aus Holz weit weniger geläufig.

Bereits seit den 20er-Jahren ist die Fischer-Tropsch-Synthese bekannt, bei der aus beliebigen Kohlenwasserstoffen ein Synthesegas gewonnen wird, das sich zu Kraftstoffen wie Methan oder Methanol weiterverarbeiten lässt. Als Roh-

der Gesamtfläche. Während in Europa seit einiger Zeit eine Zunahme der Waldflächen zu verzeichnen ist, findet in anderen Regionen der Welt eine wesentlich stärkere Vernichtung von Wäldern statt. Jährlich verschwindet dabei weltweit eine Waldfläche von der Gesamtgröße Österreichs, der Schweiz und Tschechiens (ca. 200.000 km²).

Das unkontrollierte Abholzen von Wäldern ist kein Phänomen der Neuzeit. Bereits in der Antike wurde Holz für den Schiffbau weit über die natürliche Zuwachsrate hinaus eingeschlagen. Der zunehmende Bedarf als Werkstoff für den Bau von Städten, Alltagsgegenständen und vor allem immer auch als Brennholz führte zu einem kontinuierlichen Rückgang des Waldbestands. Durch Überweidung, die sich weiter verbreitende Metallverarbeitung und das Aufkommen der Dampfmaschine waren die Wälder in vielen Teilen Europas zu Beginn der Industrialisierung stark bedroht. Erst der vermehrte Einsatz von Kohle reduzierte den Holzbedarf deutlich.

Der Begriff Nachhaltigkeit wurde in Deutschland im Zusammenhang mit der Forstwirtschaft zum ersten Mal vor 300 Jahren erwähnt. Für eine beständige Nutzung des Waldes darf die Ernte das natürliche Wachstum nicht überschreiten. Dieses zum damaligen Zeitpunkt revolutionäre Prinzip sucht selbst heute in vielen Lebensbereichen seine Analogie. Dennoch wird der Begriff Nachhaltigkeit inzwischen noch stärker erweitert und umfasst Aspekte wie mit der Forstwirtschaft einhergehende Eingriffe in die Natur. Bei Berücksichtigung von Energieaufwänden für Ernte, Transport und Vorverarbeitung wird klar, dass auch der natürliche Brennstoff Holz nicht zu 100 % klimaneutral ist.

Welche Holz mengen stehen für eine dauerhafte, nachhaltige Nutzung überhaupt zur Verfügung? Das europaweite Potenzial an holzartiger Biomasse (inklusive Altholz und Industrierestholz) wird auf 1.100 TWh jährlich geschätzt. Zum Vergleich: Der Wärmebedarf in Europa liegt bei mehr als 6.000 TWh/a. Damit wird deutlich, dass Holz nur ein Bestandteil in

stoff kommen organische Abfälle (inklusive Gülle und Schlachtabfällen), jede Art Biomasse (etwa Waldrestholz und Stroh) und sogar Kunststoffe infrage. Einfache Mengenanalysen liefern jedoch ein ernüchterndes Bild: Trotz der immensen Rohstoffpotenziale werden synthetische Kraftstoffe auch künftig ein Nischenmarkt bleiben und keinen Ersatz für einen Technologiewandel darstellen.

Zur energetischen Nutzung werden neben Scheitholz vor allem auch Holzhackschnitzel und Holzpellets eingesetzt. Bei Holzhackschnitzeln kann es sich sowohl um geschredderte Reste aus der Holzverarbeitung als auch um erntefrisches Material aus Forst- und Landschaftspflege handeln. Entsprechend dem Feuchtigkeitsgehalt variiert der Brennwert deutlich. Beide Materialien - Hackschnitzel wie Pellets - werden auch in größeren Anlagen zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung herangezogen oder in Kohlekraftwerken zugemischt. Dabei stehen weniger Kostengründe als die Reduktion von Kohlendioxid-Emissionen im Vordergrund. Wirtschaftlich attraktiv ist bislang vor allem der Einsatz von Holz-Brennstoffen im Wärmesektor.

Europa besteht zu einem Drittel aus Wald – Tendenz steigend

Biogas und Biokraftstoffe aus holzartigen Substanzen

04 BIOGAS ENTSTEHT bei der Fermentation organischer Substanzen, die über einen hohen Gehalt an Kohlehydraten verfügen. Faserhaltige Substrate mit hohen Anteilen an Cellulose (Stroh) oder Lignocellulose (Holz) erfordern zusätzliche Verfahrensschritte, können dann jedoch prinzipiell auch mikrobiell abgebaut werden. Trotz großer Rohstoffpotenziale sind entsprechende Anlagen bislang kaum zu finden.

Immerhin belaufen sich die in Europa verfügbaren Materialmengen für die energetische Nutzung von Stroh auf jährlich 280 TWh. Nur ein einstelliger Prozentsatz wird davon bislang erschlossen – meist in Verbrennungsanlagen, jedoch zunehmend auch für die Produktion von Bioethanol. Dänemark, Großbritannien und Schweden sind hierbei in Europa führend.

Verglichen mit einem europäischen Kraftstoffbedarf in der Größenordnung von mehr als 250 Mio. t pro Jahr stellt sich das zuvor genannte Potenzial als lediglich marginal heraus: Keine 10 % des Kraftstoffbedarfs ließen sich so decken.

Energie für jeden Einsatzzweck

05 HOLZ UND HOLZARTIGE STOFFE verfügen über ein breites Einsatzspektrum. Während die Nutzung als Brennstoff zur

Forstwirtschaft als Beispiel für Nachhaltigkeit

06 EUROPA (EU-28) VERFÜGT ÜBER EINE WALDFLÄCHE von mehr als 1,6 Mio. km². Das entspricht einem Anteil von 35 % an

einem wesentlich weiter gefassten Energiemix zur Wärmeversorgung aus biogenen Brennstoffen, Solar- und Geothermie sowie regenerativ erzeugtem Strom sein kann.

Regionale Ressourcen

07 DIE STOFFLICHE NUTZUNG VON HOLZ erfolgt in immer größeren Industriekomplexen. Während noch vor ein bis zwei Jahrzehnten für Holzwerkstoffwerke Transportwege von maximal 100 km als Grenze der Wirtschaftlichkeit angesehen wurden, erfolgt die Holzversorgung großer Werke heute europaweit, wenn nicht sogar weltweit. Damit gewinnen die Transportkosten neben den reinen Holzkosten eine zunehmend kritische Bedeutung. So zählt Österreich trotz großer Waldbestände noch vor Deutschland zu den Importeuren von Holz. Hierfür zeichnet insbesondere die stoffliche Nutzung in der Holzverarbeitenden Industrie und Papierherstellung verantwortlich.

Dennoch ist Holz eine hauptsächlich regional genutzte Ressource. Nach Angaben der Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) wurden 2012 weltweit Rundhölzer mit einem Volumen von 112 Mio. m³ exportiert. Dies entspricht lediglich 7 % des Einschlags.

Biodiversität und Klimaschutz

08 WALDGEBIETE SIND WELTWEIT - nicht nur in den Tropen - Lebensraum einer Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten. Biodiversität ist dabei kein Selbstzweck, sondern erhöht die Widerstandsfähigkeit gegen Schädlingsbefall sowie die Qualität der Böden. Moderne forstwirtschaftliche Methoden verzichten daher auf Kahlschlag und setzen auf einzelstamm- oder kleingruppenweise Entnahme. Die so geschaffene strukturelle Vielfalt kommt der Biodiversität zugute. Auch für erholungssuchende Waldbesucher steigt die Attraktivität des Waldes. Tropische Regenwälder sind nicht

nur wegen ihrer enormen Artenvielfalt von besonderer Bedeutung, sondern auch aufgrund ihrer Rolle im globalen Kohlenstoffkreislauf. Sie binden jedes Jahr 2 Mrd. t Kohlenstoff und stellen fast die Hälfte der weltweiten Pflanzenmasse dar. Das weiter anhaltende Abholzen in Südamerika und Asien wirkt sich gleich mehrfach negativ auf den Klimawandel aus: Zum einen wird eine der wichtigsten Kohlenstoffsenken zerstört, zum anderen werden jährlich zwischen 1 und 3 Mrd. t Kohlenstoff aus Holz und Böden freigesetzt. Das Abholzen der tropischen Regenwälder verursacht rund ein Drittel der globalen anthropogenen Kohlendioxid-Emissionen.

Der Wald ist mehr als ein Holzlieferant

10 WALDGEBIETE DIENEN AUF BESONDERE WEISE dem Schutz natürlicher Lebensräume. Auf europäischer Ebene wurde mit den Richtlinien 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, FFH) und 79/409/EWG (Special Protection Areas, SPA [Vogelschutzrichtlinie]) ein länderübergreifendes Netz von natürlichen Lebensräumen zum Schutz gefährdeter wild lebender Pflanzen- und Tierarten geschaffen. Darüber hinaus haben Wälder insbesondere in alpinen Landschaften wichtige Funktionen: Als Schutz- oder Bannwald bieten sie Schutz vor Lawinen, Felssturz,

Holz kann nur ein Bestandteil in einem wesentlich weiter gefassten Energiemix zur Wärmeversorgung sein

Mehrnutzungskonzepte im Land- und Forstbau

09 DIE ARTENVIELFALT lässt sich auch durch gezielte Maßnahmen im Landbau stützen. Dazu zählen Gehölzstreifen entlang von Ackerrändern und Weideflächen. Die feingliedrige Struktur führt zu einer Erhöhung der Biodiversität und vermindert das Risiko von Erosion. Zudem sorgt es für einen Schutz von Weidetieren bei extremen Witterungsverhältnissen. Die Baumreihen wirken dabei der Verinselung der Kulturlandschaft entgegen und erlauben einen genetischen Austausch über größere Räume. Neben einer Ertragssteigerung der Böden profitiert auch das Landschaftsbild.

Agroforstsysteme liefern neben den Früchten aus dem Feldbau zudem auch Holz. Der besondere Vorteil: Spätestens ab dem zweiten Jahr benötigen die Gehölzstreifen keine besondere Pflege oder Bearbeitung mehr. Während der mehrjährigen Umtriebszeit werden so Energieaufwände für Mineraldünger und die Bearbeitung eingespart. Das Holz wird in der Regel direkt bei der Ernte zu Hackschnitzeln für die thermische Nutzung verarbeitet.

Muren und Hochwasser. Letzteres wird überall dort sichtbar, wo abgeholzte Wälder zu erhöhter Erosion und in der Folge zu Hochwasser führen. Über die Fähigkeit, große Mengen Wasser zu verdunsten oder aufzunehmen, üben Wälder einen starken Einfluss auf die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit des regionalen Klimas aus.

Nicht nur der Forstbetrieb, sondern auch der touristische Wert von Wäldern zur Freizeitgestaltung und Erholung stellt eine nachhaltige Einnahmequelle dar.

STECKBRIEF

Christian Synwoldt ist Autor der Sachbücher „Umdenken“, „Mehr als Sonne, Wind und Wasser“ und „Alles über Strom“ (alle bei Wiley-VCH erschienen). Darüber hinaus ist er als Dozent und Berater im Bereich regenerativer Systeme (Speicher und Netze eingeschlossen) sowie Energieeffizienz tätig.
www.synwoldt.de