

Kreisläufe der Ressourcenpolitik. (Grafik: CEI bois)

## 11. Holzenergie-Symposium 2010

# Begrenztes Holz bedingt hohe Wirkungsgrade

Holzenergie ist in der Schweiz eine Erfolgsgeschichte. Ob es genug Holz hat, um diese weiterführen zu können, wurde am 11. Holzenergie-Symposium in Zürich eingehend behandelt. Zudem konnten die neuesten Erkenntnisse zu Emissionsverminderung, Auslegungsoptimierung und alternativen Feuerungssystemen dargestellt werden.

Jürg Wellstein

Reicht das Holz für eine zunehmende energetische Nutzung? Diese Frage zu den vorhandenen Holzenergie-Potenzialen war Ausgangspunkt für das 11. Holzenergie-Symposium. Rund 300 Teilnehmende kamen am 17. September 2010 an der ETH in Zürich zusammen. Einleitend gab Thomas Nussbaumer, Professor an der Hochschule Luzern (HSLU) sowie Initiator und Moderator des Symposiums, einen Rückblick auf die wichtigsten Meilensteine der Schweizer Holzenergie-Nutzung. Vor 20 Jahren begann die gezielte Förderung durch Energie2000, mit EnergieSchweiz wurde sie weitergeführt. Mit zunehmender Akzeptanz, technischen Entwicklungen der Holzfeuerung und spezieller Unterstützung, z. B. mit dem Lothar-Beitrag, hat die



Rund 300 Teilnehmende waren am Holzenergie-Symposium 2010.

Nachfrage für Energieholz stetig zugenommen. Ist die Holzenergie nun zu erfolgreich? Muss das Wachstum aufgrund begrenzter Bestände bald enden?

### Europäische Sicht auf das Holzenergiepotenzial

Kit Prins, Experte (UNECE/FAO) aus Carouge, gab zuerst einen Überblick über die Holzenergienutzung der europäischen Länder, wies dann darauf hin, dass die EU-Ziele bis 2030 eine Holzmenge von 750 Mio. m<sup>3</sup> verlangen, also mehr als eine Verdoppelung gegenüber heute. Davon sollen rund 60 % aus Waldholz gewonnen werden. Er sagte voraus, dass diese Ansprüche die Holzlieferkapazitäten bis an die Belastungsgrenzen beanspruchen werden. Europa wird sich daher mit politischen, wirtschaftlichen und technologischen Massnahmen auf solche Anforderungen einstellen müssen.

### Prinzip der Kaskadennutzung von Waldholz

Rolf Manser, Abteilung Wald im Bundesamt für Umwelt (BAFU), konzentrierte sich dann auf die Schweizer Verhältnisse. Für ihn hat die stoffliche Nutzung erste Priorität, erst danach folgt der energetische Einsatz. Die energetische Nutzung beträgt heute etwa 40 % des gesamten Holzendverbrauchs in der Schweiz und weist ein jährliches Volumen von 4,2 Mio. m<sup>3</sup> auf. In den vergangenen Jahren haben vor allem Hackschnitzel und Pellets zugenommen. Holz deckt heute ca. 8 % des Schweizer Wärmebedarfs und damit 4 % des Gesamtenergieverbrauchs ab. Das Potenzial bis 2020 wird mit 6,3 Mio. m<sup>3</sup> beziffert; es verbleiben also noch rund 2 Mio. m<sup>3</sup>. Man rechnet damit, dass die Waldholz-Nutzung von heute 2,1 auf 3,1 Mio. m<sup>3</sup> erhöht werden kann. Hier sieht Rolf Manser die Potenzialgrenze. Er wies darauf hin, dass die Instrumente des Bundes fördernd wirken, aber keine restriktiven Massnahmen umfassen. Dem widersprach Hansruedi Streiff, Holzindustrie Schweiz, indem er diese von den Behörden propagierte Kaskadennutzung kritisch hinterfragte und betonte, dass die vom Waldnaturschutz motivierte Laubholzförderung eine Vernachlässigung dieses Kaskadenprinzips darstelle. Denn Laubholz wird nur zu



Thomas Nussbaumer, Initiant und Moderator des Symposiums.

17 % zuerst stofflich verwendet, Nadelholz hingegen zu 76 %, dennoch konzentriert sich die Förderung auf Laubholz. Deshalb forderte er vom BAFU Kurskorrekturen zugunsten einer besseren Nutzungsmöglichkeit von Nadelholz.

Dass der Bedarf an Energieholz steigt, bestätigte auch Urs Elber, Axpo Holz + Energie AG, indem er schweizweit noch Hunderte von kommunalen Holzfeuerungen für kleinere Wärmeverbunde und grosse Gebäudekomplexe in Aussicht stellte. Zudem wird eine Stromproduktion mit Holzkraftwerken angestrebt. Hierbei kommt das gesamte Holzsortiment zum Einsatz, also auch Altholz, Siebüberlauf aus Kompogas-Anlagen, Hackschnitzel, Landschaftsholz usw. Die Holzkraftwerke sind aber nur effizient einsetzbar, wenn auch die Abwärme genutzt werden kann. Somit muss die Planung den Bedarf eines Wärmekunden, die regionale Verfügbarkeit des Brennstoffs und eine geeignete Infrastruktur nachweisen können. Wird die erzeugte Wärme beispielsweise in Wärmepumpen verwendet, können Systemwirkungsgrade von über 100 % erreicht werden.

### Noch 50 Prozent zusätzliches Potenzial

Ob das Holzangebot auch in Zukunft reichen wird, wenn weitere Holzkraftwerke und zahlreiche grosse Holzfeuerungen im Betrieb stehen, hängt von allen

### Referenten am Holzenergie-Symposium 2010:



Kit Prins.



Wulf Schultess.



Jens Dall Bentzen.



Rolf Manser.



Hans-Ruedi Streiff.



Urs Baltensperger.



Stefano Barsali.



Jürgen Good.



Robert Haberl.



Adrian Lauber.



Urs Elber.



Hans-Jürg Schmid.

Akteuren ab. Bei den Holzkraftwerken gilt als Massstab: 40 MW Leistung benötigen jährlich 140 000 m<sup>3</sup> Holz. Werden alle zurzeit geplanten Projekte umgesetzt, so benötigt man rund 800 000 m<sup>3</sup>, wobei vor allem Altholz verwertet werden soll. Im Moment werden unterschiedliche Nutzungsszenarien erarbeitet, um die Art und Weise mit den involvierten Akteuren diskutieren zu können. Ein zusätzliches, mit der vermehrten Nutzung des Waldes verbundenes Problem sieht das BAFU beim Nährstoffentzug, den man in Zukunft genauer analysieren will.

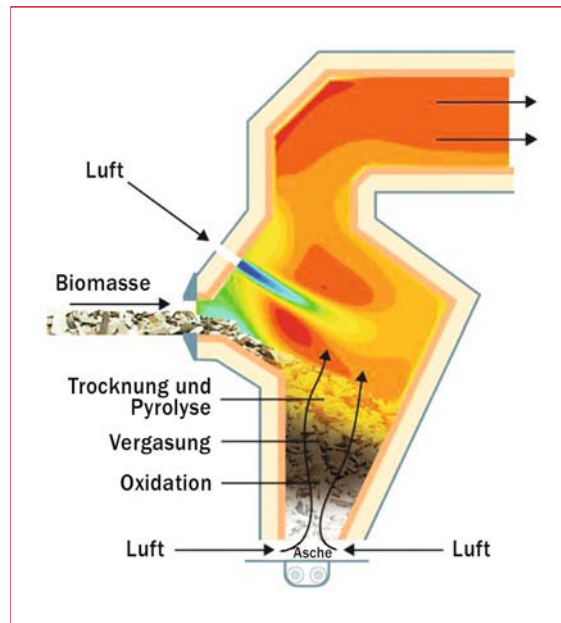
### Primärer und sekundärer Feinstaub

Im zweiten Teil des vom Bundesamt für Energie (BFE) mitunterstützten Symposiums wurden die neuesten Erkenntnisse zur Forschung über Luftschadstoffe vorgestellt. Urs Baltensperger, Paul Scherrer Institut (PSI) und Professor an der ETH Zürich, erläuterte zunächst die Unterschiede von primärem und sekundärem Feinstaub. Primärer Feinstaub (Aerosol) stellt direkt emittierte Partikel dar, z. B. Russ aus der Holzverbrennung. Sekundäre Beiträge stammen aus gasförmigen emittierten Stoffen, die erst in der Atmosphäre durch Oxidation und weitere Reaktionen zu Feinstaub werden. Dazu zählen Ammonium, Sulfat und Nitrat. Ein ernstes Problem verursachen ausserdem die sekundären organischen Verbindungen, die einen hohen Anteil ausmachen und mehr zum Feinstaub beitragen, als die primär emittierten Partikel. Das PSI hat sich in den vergangenen Jahren intensiv mit diesem Thema auseinandergesetzt und mit einer Smogkammer experimentiert. Höhere Emissionen ergeben sich vor allem in der Startphase einer Verbrennung. Neue Feuerungen zeigen während der darauffolgenden Verbrennungsphase deutlich geringere Emissionswerte als alte Modelle. Die gewonnenen Laborerkenntnisse werden in die weitere Entwicklung moderner Feuerungstechnik hin zu noch weniger Emissionen einfließen müssen.

Weitere Referate von Thomas Nussbaumer, Adrian Lauber und Jürgen Good, alle an der HSLU tätig, gingen ebenfalls auf Aspekte der Emissionsentwicklung und der möglichen Massnahmen zur Feinstaubverminderung ein. Diese Themen werden in HK-Gebäudetechnik separat behandelt. Der erste detaillierte Fachbeitrag «Feinstaub aus Holzfeuerungen» folgt hier gleich anschliessend bereits in dieser Ausgabe.

### Mit gross dimensionierter Auslegung zum Erfolg

Im dritten Themenbereich wurden praxisbezogene Fragen der Auslegung von Abgasreinigungen, verschiedene Betriebsarten und internationale Entwicklungsprojekte besprochen. Der Experte Wolf Schultess aus Karlsruhe zeigte in seinem Referat auf, wie eine falsche Auslegung von Abgasreinigungsanlagen vermieden



DALL-Kombination von Vergasung und Verbrennung.  
(Grafik: [www.dallenergy.com](http://www.dallenergy.com))

werden kann. Tatsache ist, dass Biomassefeuerungen sehr hohe Ansprüche an solche Anlagen stellen. Denn die Abgase der Holzverbrennung enthalten Schwefel- und Chlor-Elemente, aber auch teilweise viel Asche. Bei Zyklonen treten beispielsweise Austragsprobleme, Abrasion oder zu geringe Abscheideleistung auf, welche den Betrieb erschweren. Ablagerungen können auch bei Elektroabscheidern ein Hindernis darstellen. Zudem sind daraus entstehende Brände und Glimmbrände als Schadensfälle typisch für Abgasreinigungen von Biomasse-Rostfeuerungen. Daraus lässt sich folgern, dass der Brennstoff möglichst «naturbelassen» sein muss, die Verbrennung vollständig erfolgen und die Abgasreinigung sowohl die Emissionsanforderungen als auch die Verfügbarkeit der Anlagen berücksichtigen sollte. Oft werden die Anlagen zu klein dimensioniert. Wolf Schultess appellierte daher für eine angemessene Auslegungsplanung.

Jens Dall Bentzen, DALL Energy in Dänemark, präsentierte eine Biomasse-Feuerung mit aufsteigender Festbottvergasung für 2 bis 12 MW. Als Vorzüge gelten, dass durch die Vergasung im Brennstoff niedrige Gasgeschwindigkeiten herrschen und somit ein geringer Feststoffgehalt im Rohgas entsteht. Zudem befinden sich in der heissen Verbrennungszone keine bewegten Teile, was eine geringere Abnutzung zur Folge hat. Die Emissionen an Kohlenmonoxid, Staub und Stickoxid sind niedrig, dank Befeuchtung der Verbrennungsluft und Abgaskondensation ist ein hoher Wirkungsgrad erreichbar. 2009 wurde eine 2-MW-Feuerung als Pilot-

## Konzept – Ausführung – Abrechnung

Bedarfsgerechte Messsysteme zur Datenerfassung vor Ort über Bus oder Funk. Einfach, präzise und zuverlässig.



Kompetenz durch langjährige Erfahrung

Rapp | Wärmetechnik

Rapp Wärmetechnik AG  
Dornacherstrasse 210, 4018 Basel  
Tel. +41 61 335 77 44  
Fax +41 61 335 77 99  
[www.rapp.ch](http://www.rapp.ch), [rappwt@rapp.ch](mailto:rappwt@rapp.ch)

**Kontakte**

Prof. Dr. Thomas Nussbaumer  
 Fachgruppe Bioenergie  
 Hochschule Luzern – Technik & Architektur  
 CH-6048 Horw  
 thomas.nussbaumer@hslu.ch  
 www.hslu.ch  
 www.holzenergie-symposium.ch

**Info und Tagungsband**

www.holzenergie-symposium.ch  
 Nussbaumer, Th. (Hrsg.): 11. Holzenergie-  
 Symposium, Potenzial und Technik zur  
 Holzenergie-Nutzung, 17. September 2010,  
 ETH Zürich, 2010, 196 Seiten, ISBN 3-908705-21-5

**BFE-Energieforschung**

Bereichsleitung Dr. Sandra Hermle  
 sandra.hermle@bfe.admin.ch  
 www.energieforschung.ch

anlage gebaut. Im Frühling 2010 konnte eine 8-MW-Anlage platziert werden.

Stefano Barsali, Universität von Pisa (Italien), stellte eine extern befeuerte Mikro-Gasturbine mit 75 kW<sub>el</sub> zur Wärmekraftkopplung vor. Diese Kombination wurde zusammen mit der Firma TEP srl. realisiert. Die Wärme wird mit einem Hochtemperatur-Wärmetauscher an die Gasturbine übergeben. Verbrennungsluft und Prozessluft sind hier separiert. Der Kompressor und die Turbine sind auf derselben Welle angeordnet, die Expansionsturbine arbeitet mit 850 °C heisser Luft. Das System liefert zusätzlich zwischen 200 und 250 kW Wärme.

**Potenzialgrenzen fordern Effizienzsteigerungen**

Das 11. Holzenergie-Symposium hat aufgezeigt, dass es bei einem limitierten Potenzial an Energieholz besonders wichtig ist, die technischen Möglichkeiten der Auslegung von Feuerungssystemen, der Emissionsverminderung und einer effizienten Holznutzung auszuschöpfen. Es bedarf daher weiterer Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen, um Technologieverbesserung, Optimierungen des Zusammenwirkens von Brennstoffen, Technik und Betriebsart sowie höhere Wirkungsgrade der Gesamtsysteme erreichen zu können. Für jemanden, der in seinem Familiennamen eine Holzart nennt, sei dieser Auftrag ein Privileg, bestätigte Thomas Nussbaumer sein weiteres Engagement zugunsten der Holzenergie. ■



Ressourcenschonung  
 ist unser Versprechen  
 an die Zukunft.

Bei Weishaupt arbeitet man ständig daran, alle Produkte noch energiesparender und umweltschonender zu machen. Aber auch die sinnvolle Nutzung natürlicher Ressourcen stellt einen wesentlichen Aspekt bei Weishaupt dar. So können Sie dank der ausgereiften Wärmepumpentechnik bis zu 75 % der benötigten Heizenergie aus der Luft, dem Erdreich oder dem Grundwasser beziehen. Oder Sie ergänzen Ihre bestehende Heizanlage durch eine Weishaupt Solaranlage und nutzen so die Energie der Sonne.

Weishaupt AG, Brenner und Heizsysteme, Chrummacherstr. 8  
 8954 Geroldswil, Telefon 044 749 29 29, Fax 044 749 29 30  
 www.weishaupt-ag.ch

Das ist Zuverlässigkeit.

–weishaupt–

