

Bundesamt für Energiewirtschaft

**Neue Konzepte zur schadstoffarmen
Holzenergie-Nutzung**

Thomas Nussbaumer (Hrsg.)

Neue Konzepte zur schadstoffarmen Holzenergie-Nutzung

Thomas Nussbaumer (Hrsg.), Tagungsband zum

2. Holzenergie-Symposium vom 23. Oktober 1992 an der ETH Zürich

Bezugsquelle: ENET Tagungsadministration, Postfach 142, CH - 3000 Bern 6

Vorwort

Am Anfang war das Feuer: Die Holzverbrennung ist wohl der älteste von Menschen bewusst genutzte Energieumwandlungsprozess. Obwohl das Holz im letzten Jahrhundert seine dominierende Rolle in der Energieversorgung eingebüsst hat, weist die Biomasse heute noch einen Anteil von rund 13% am globalen Energieverbrauch auf. In der Schweiz ist Holz nach der Wasserkraft der zweitwichtigste einheimische Energieträger, und es weist ein grosses ungenutztes Potential auf, welches kurzfristig realisiert werden kann. Ein sinnvoller Mehreinsatz von Energieholz könnte also massgeblich zur Substitution fossiler Brennstoffe beitragen.

Aufgrund des Energieartikels, welcher von den Stimmbürgerinnen und Stimmbürgern vor zwei Jahren angenommen wurde, hat der Bund verschiedene Aktionsprogramme gestartet, deren es ist Ziel, endliche Ressourcen durch erneuerbare zu ersetzen. Dem Holz kommt dabei eine zentrale Bedeutung zu, weshalb der vermehrte Einsatz der Holzenergie in verschiedenen Programmen gefördert wird.

Das Bundesamt für Energiewirtschaft ist Träger des Programms Diane (Durchbruch innovativer Anwendungen neuer Energietechniken), des Holzenergie-Förderungsprogramms und der Aktionsgruppe Regenerierbare Energien im Rahmen des Programms Energie 2000. Das Bundesamt für Konjunkturfragen fördert den vermehrten Einsatz von Holz über den Bereich Pacer des Aktionsprogramms Bau und Energie. Die Aktivitäten des Bundes haben folgende Ziele:

- Diane 7: Schadstoffarme Klein-Holzfeuerungen
Ziel: Vermehrter Einsatz von effizienten, emissionsarmen Klein-Holzfeuerungen im häuslichen Bereich (bis ca. 35 kW) zur teilweisen oder vollständigen Deckung des benötigten Heizwärmebedarfs.
- Diane 8: Energie aus Altholz und Altpapier
Ziel: Der nicht recycelbare Anteil von Altholz und Altpapier soll aufbereitet und in Feuerungen mit Abgasreinigung energetisch und ökologisch sinnvoll genutzt werden.
- Holzenergie-Förderungsprogramm HeFP
Ziel: Durch Förderungsbeiträge an Holzenergieanlagen mit mehr als 100 kW Leistung soll ein Anreiz für den Einsatz automatischer Holzschnitzelfeuerungen geschaffen und eine Verdopplung der heute genutzten Energieholzmenge bis ins Jahr 2000 erreicht werden.
- Pacer
Ziel: Durch Massnahmen im Bereich Weiterbildung und Information soll eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger gefördert werden.

Das Holzenergie-Symposium soll mit dazu beitragen, dass Holz in Zukunft eine bedeutende Rolle im Rahmen unserer Energieversorgung leistet. Es soll einen Erfahrungs- und Informationsaustausch zwischen Fachleuten aus Konstruktion, Planung, Forschung und Umsetzung sicherstellen und so gewährleisten, dass der wertvolle Rohstoff Holz möglichst effizient und schadstoffarm in Energie umgewandelt wird.

Die Tagung vermittelt einen Überblick über die wichtigsten heute verfügbaren Techniken zur Holzenergienutzung. Vorgestellt werden neue Konzepte von *handbeschickten Stückholzfeuerungen* und *automatischen Holzsnitzelfeuerungen*, die eine schadstoffarme Umwandlung des Brennstoffs ermöglichen. Es wird aufgezeigt, dass *Regelsysteme* zur Verfügung stehen, die eine optimale Betriebsweise von Holzfeuerungen gewährleisten. Das Prinzip der *Holzvergasung* in einem Festbettreaktor zeigt, dass durch die Umwandlung des festen Brennstoffs in Gas eine optimale Verbrennungsführung erzielt werden kann. Das Verfahren der zirkulierenden Wirbelschicht bietet optimale Bedingungen zur Reaktion von Feststoffen mit Gasen und wird sowohl zur Vergasung als auch zur Verbrennung eingesetzt. An der Tagung wird eine vor kurzem in der Schweiz in Betrieb genommene *Wirbelschichtfeuerung* für die Verbrennung von Restholz vorgestellt.

Obwohl geeignete Systeme zur energetischen Nutzung von Holz zur Verfügung stehen, sind je nach Brennstoff Sekundärmassnahmen zur Abscheidung bestimmter Schadstoffe erforderlich. Da die Stickoxidproblematik in der Schweiz von besonderer Bedeutung ist, werden *Entstickungsverfahren* vorgestellt, die bei Grossanlagen zur Einhaltung der Grenzwerte eingesetzt werden können. Beim Einsatz von Altholz ist zudem eine effiziente Abscheidung von Schwermetallen und Feinstpartikeln erforderlich, wozu vor allem *Elektro-, Keramik- oder Gewebefilter* eingesetzt werden.

Der Einsatz der *Abgaskondensation bei Holzfeuerungen* in Dänemark beweist, dass mit heute zur Verfügung stehender Anlagentechnik eine Brennstoffeinsparung um rund 20% möglich ist. Die Ausführungen zeigen aber auch, dass ressourcenschonenden Technologien nur dann der Durchbruch gelingt, wenn wirtschaftlich attraktive Rahmenbedingungen gegeben sind; und schliesslich zeigt das Beispiel Dänemark auch, dass eine Energie- oder CO₂-Steuer ein wirksames Mittel dazu sein kann.

Inhaltsverzeichnis

1. Thomas Nussbaumer: Anforderungen an emissionsarme Holzenergie-Anlagen	5
2. Jürgen Good: Verbrennungsregelung für automatische Holzfeuerungen	37
3. Hans-Peter Schaffner: Neue handbeschickte Holzfeuerungen	61
4. Leopold Lasselsberger: Neue automatische Kleinfeuerungen	73
5. Oskar Leiser: Neues Feuerungskonzept mit automatischer Entaschung	97
6. Markus Pröll: Festbettvergasung von Holz und Biomasse	111
7. Thomas Nussbaumer: Entstickungsverfahren für Holzfeuerungen	123
8. Jürgen Good, Thomas Nussbaumer: Wirkungsgradbestimmung bei Holzfeuerungen	153
9. Winfried Hartweck: Holzverbrennung in der Zirkulierenden Wirbelschicht	173
10. Anders Evald, Henrik Houmann Jakobsen: Abgaskondensation bei Holzfeuerungen	189
11. Norbert Seyfert: Elektro- und Keramikfilter zur Staubabscheidung bei Holzfeuerungen	205
12. Christoph Seiler: Gewebefilter zur Staubabscheidung bei Holzfeuerungen	241
 Anhang: Autorenverzeichnis	 251