

MIT HOLZENERGIE ZU «NETTO NULL»

Im August 2019 hat der Bundesrat das «Netto null»-Ziel formuliert: Im Jahr 2050 soll die Schweiz nicht mehr Treibhausgase ausstossen, als natürliche und technische Speicher aufnehmen können. Um diese strategische Vorgabe zu erreichen, müssen in der Schweiz unter anderem rund 30'000 fossile Feuerungen pro Jahr ersetzt werden (aktuell sind es 10'000 pro Jahr). Einen Beitrag zur Dekarbonisierung der Energieversorgung kann der klimaneutrale Energieträger Holz leisten. Das Holzenergie-Symposium von Mitte September in Zürich zeigte Wege auf, wie die Schweiz der Klimaneutralität näher kommt.



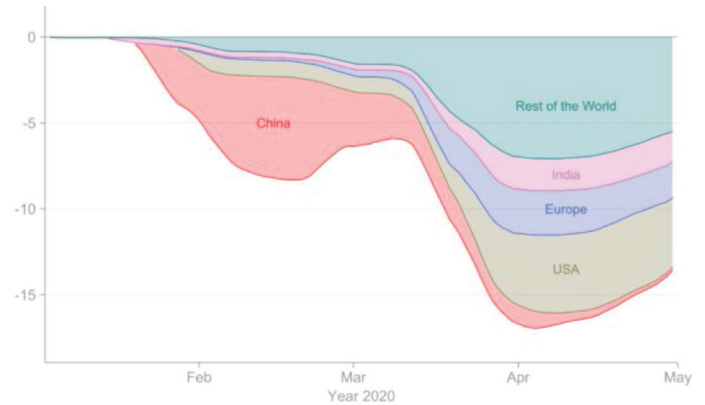
Markus Heitzmann hat zum Zürcher Symposium Holzscheite von 0.5 und 1 Meter Länge mitgebracht. Die 1-Meter-Scheite werden in der neuen Feuerung seiner Firma stehend verbrannt, was Platz spart. Foto: B. Vogel

Im Jahr 1990 wurde das erste Holzenergie-Symposium organisiert. Seither fand die Fachtagung rund um Holz- und Bioenergie im Zweijahresrhythmus an der ETH Zürich statt. Die Jubiläumstagung 30 Jahre später wurde Mitte September 2020 Pandemie-bedingt erstmals als Online-Konferenz ausgetragen. An die Corona-Krise knüpfte am Holzenergie-Symposium auch das einleitende Referat von Prof. Mathias Binswanger an. Der Wirtschaftswissenschaftler zeigte auf, dass der Rückgang der Treibhausgas-Emissionen im Zuge der Pandemie nur ein temporäres Phänomen darstellen dürfte: In China lagen die CO₂-Emissionen nach einem kurzzeitigen Rückgang schon im Mai 2020 wieder auf dem Niveau von 2019.

Die Gesellschaft muss somit auch in Zukunft darauf hinarbeiten, den Energieverbrauch und den Treibhausgas-Ausstoss zu senken, während die Weltwirtschaft weiter wächst. Diese Entkopplung ist in den letzten drei Jahrzehnten durchaus gelungen, wie Binswanger mit Zahlen belegte: Während die Wirtschaft (gemessen am Bruttoinlandprodukt/BIP) im Zeitraum 1990/2015 um 43% wuchs, ging der Energieverbrauch um 11% zurück. «Es gibt noch viel Potenzial für die Entkopplung von Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum durch Effizienzverbesserungen und neue Technologien», betonte Binswanger. Er warnte zugleich, Rebound-Effekte nicht zu unterschätzen.

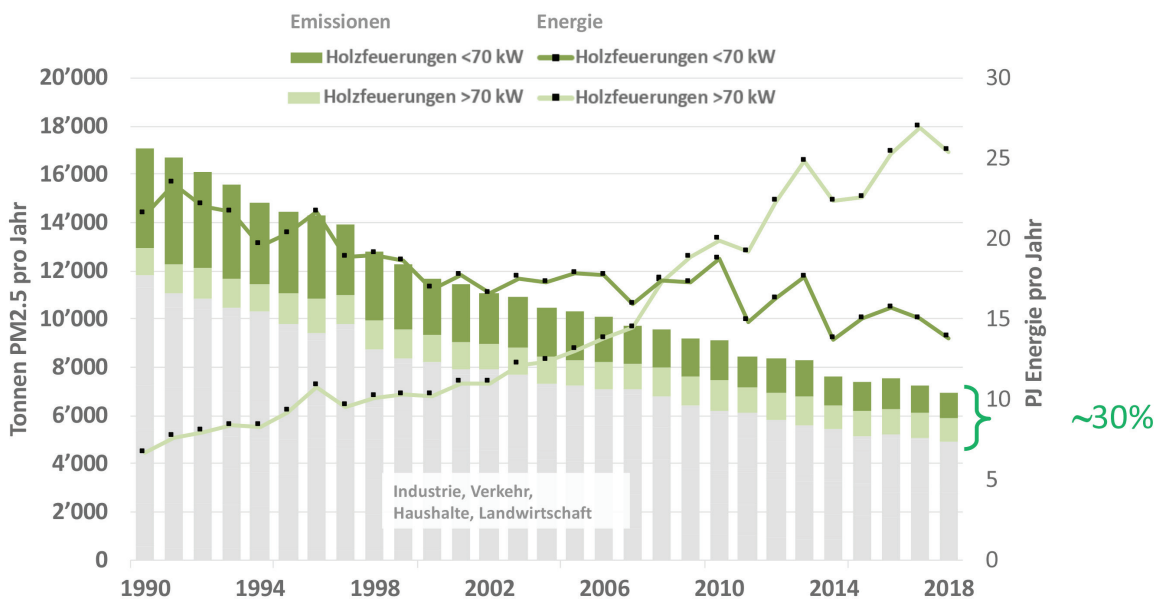
Holzenergie am richtigen Ort einsetzen

Die energetische Nutzung von Holz ist CO₂-neutral. So leis-

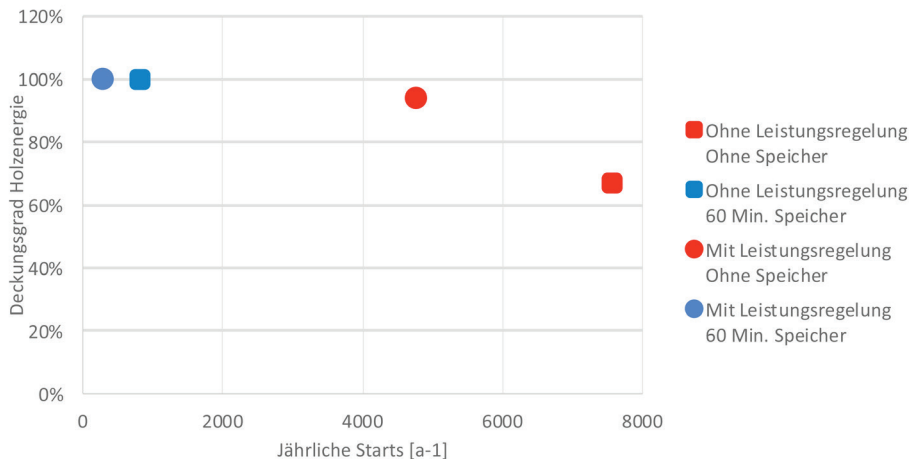


Die Corona-Krise führte weltweit zu einem – allerdings nur temporären – Rückgang der Treibhausgasemissionen, wie der Ökonom Mathias Binswanger ausführte. Grafik: Le Quèrè et al. Nature Climate Change (2020); Global Carbon Project

tet dieser Energieträger einen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung in der Schweiz. Eine problematische Seite der Holzenergie ist indes die Entstehung von Feinstaub. Immerhin konnten die Emissionen in den letzten Jahrzehnten deutlich reduziert werden, und zwar bei kleinen und noch viel mehr bei grossen Holzfeuerungen. Dr. Paul Steffen, Vize-Direktor des Bundesamts für Umwelt, forderte die Produzenten der Holzenergie auf, diesen Weg konsequent fortzusetzen: «Wir müssen weitere Anstrengungen unternehmen, um die Feinstaub-Emissionen aus Holzfeuerungen reduzieren zu können.» Er verwies auf neue technologische Entwicklungen im Bereich der Vergasertechnologien. Diese erlaubten eine weitere Senkung des Ausstosses von Feinstaub.



Die Feinstaub-Emissionen (Feinstaub PM 2.5) sind in den letzten dreissig Jahren sowohl aus grossen (dunkelgrün) als auch aus mittleren und kleinen (hellgrün) Holzfeuerungen rückläufig. Grafik: BAFU



Felix Schumacher (Hochschule Luzern – Technik und Architektur) berichtete am Holzenergie-Symposium über die Ergebnisse einer Studie, in der er untersucht hat, wie sich Holzheizwerke optimal regeln lassen. Diese zeigt, dass ein ganzjähriger Heizbetrieb ohne fossile Zusatzwärme nur mit Implementierung von Wärmespeichern möglich ist. Zudem machten die Ergebnisse deutlich, dass die Zahl der Startvorgänge mit einer stufenlosen Regelung («mit Leistungsregelung») gegenüber einem Ein/Aus-Betrieb des Holzkessels («ohne Leistungsregelung») deutlich reduziert werden kann. Grafik: HSLU

Holz ist eine Möglichkeit, um fossile Energieträger in der Wärmeerzeugung zu ersetzen. Doch nicht jeder Bereich ist für die energetische Verwertung von Holz gleichermaßen geeignet, wie Daniel Büchel, Vizedirektor des Bundesamts für Energie, am Holzenergie-Symposium ausführte. Holz empfiehlt sich – in dieser Prioritätenfolge – zur Bereitstellung von Prozesswärme mit hoher Temperatur, zur Erzeugung von Winterstrom in Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen und zur Produktion von Fernwärme. Erst mit vierter Priorität sollte Holz in Pelletheizungen von Ein- und Mehrfamilienhäusern verfeuert werden, erläuterte Büchel. Für das kommende Jahr stellte der BFE-Vizedirektor eine «Wärmestrategie» des Bundes in Aussicht. Als ein Pfeiler dieser Strategie zeichnet sich schon ab, dass der Fernwärme eine höhere Bedeutung zukommen

dürfte, was für den Energieträger Holz interessante Perspektiven eröffnet.

Innovative Anlagen, optimierter Betrieb

Um das «Netto null»-Ziel zu erreichen, muss der Ausstoss von Treibhausgasen durch den Einsatz erneuerbarer Energieträger und durch Effizienzmassnahmen von 46 Mio. t CO₂-Äquivalente (2018) auf rund 10 Mio. t im Jahr 2050 reduziert werden. Dieser «unvermeidliche» Rest soll mit Negativemissionstechnologien (dauerhafte CO₂-Speicherung) aufgefangen werden, so das vom Bundesrat 2019 beschlossene Szenario. Holz könne rund 1.5 Mio. t zu dieser Reduktion beitragen, ist Andreas Keel, Geschäftsführer von Holzenergie Schweiz, überzeugt. Dies unter der Voraussetzung, dass der Energie-

Die Anlage in Flaach setzt die Hälfte der in den Hackschnitzeln enthaltenen Energie in Wärmeenergie um, die andere Hälfte in Pflanzkohle. Um dieselbe Energiemenge zu erzeugen wie eine Hackschnitzelfeuerung braucht es doppelt so viel Hackschnitzel. Foto: APD Auen Pflege Dienst AG





2016 hat das Bundesamt für Landwirtschaft Pflanzenkohle aus naturbelassenem Holz als Bodenverbesserer zugelassen. Pflanzenkohle kommt nicht nur in der Landwirtschaft zum Einsatz, sondern wird unter anderem als Substrat für Stadtbäume eingesetzt (im Bild: Sechseläuten-Platz in Zürich). Foto: Verora

träger sein volles Potenzial ausschöpft, was bedeutet, die Energieproduktion aus Holz gegenüber heute nochmals um 50% zu steigern.

Am Holzenergie-Symposium wurden verschiedene Innovationen vorgestellt, die einen Beitrag leisten können, um den Weg zu einer verstärkten, aber auch umweltschonenden Verwertung von Holz zu ebnen. Markus Heitzmann, Inhaber des gleichnamigen Luzerner Familienunternehmens, stellte einen neuartigen Heizkessel vor, in dem bis zu ein Meter lange Holzscheite stehend und damit platzsparend verbrannt werden können. Hansjörg Bucher (Josef Bucher AG, Escholzmatt/LU) schilderte die positiven Erfahrungen mit einem Vergaserkonzept der deutschen Firma Holzenergie Wegscheid GmbH. Mit der Anlage werden aus Sägereiabfällen Wärme und zudem Strom bei Gestehungskosten von 13 bis 15 Rappen pro Kilowattstunden erzeugt. Bucher brach eine Lanze für die früher wenig geschätzte Holzvergasungstechnologie und meinte: «Sägewerke haben noch ein grosses Potenzial zur Stromproduktion.»

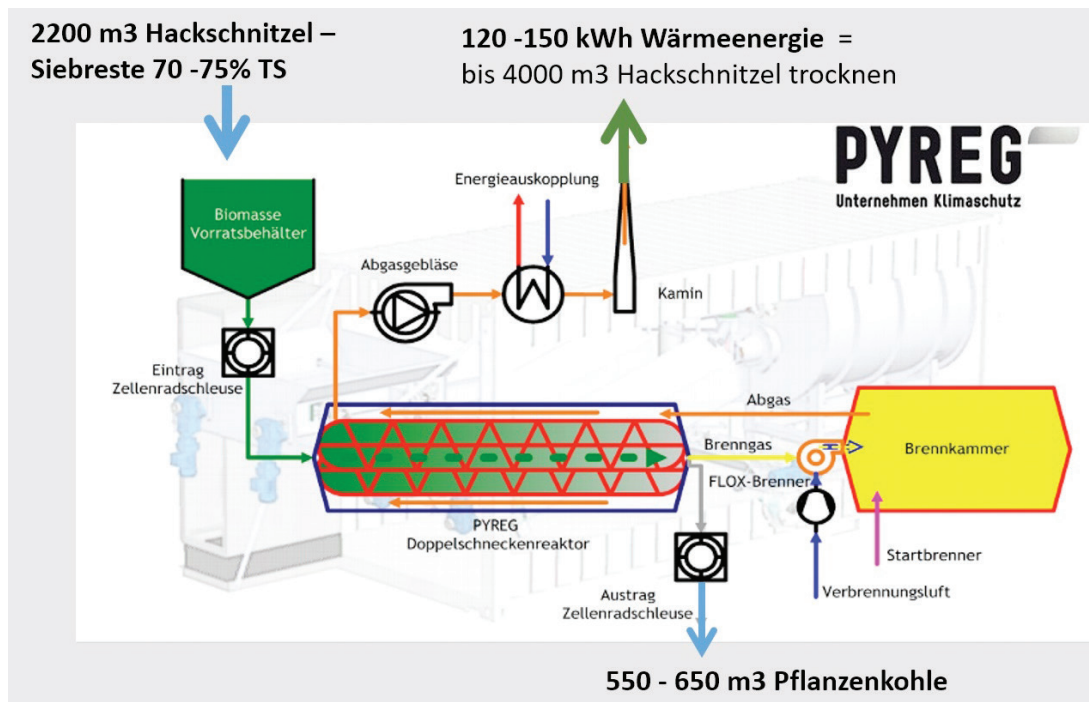
Ein anderes wertvolles Potenzial bietet Altholz. Da die Resource sehr unterschiedliche Ursprünge hat und in stark schwankenden Qualitäten vorkommt, hält seine Verbrennung einige Herausforderungen parat. Hinweise zum Umgang mit dem Energieträger enthält ein Handbuch, das Dr. Urs Rhyner (Schweizerischer Verband für Umwelttechnik)

beim Symposium vorstellte und das gratis bezogen werden kann (<https://svut.ch/publikationen>). Adrian Lauber (Verenum AG) widmete sich der Frage, wie die 550'000 Holzfeuerungen in der Schweiz schadstoffarm und effizient betrieben werden können. Hilfestellungen dafür liefern die Experten von QS-Support, einer Initiative, die künftig unter dem Dach von Holzenergie Schweiz tätig ist.

CO₂-Sequestrierung mit Pflanzenkohle

Ein weiterer Schwerpunkt des Holzenergie-Symposiums widmete sich einer Form von Biomasse, die Holzenergie und Klimapolitik direkt miteinander verbindet: Pflanzenkohle. Dieser Stoff wird aus Holz oder anderen Formen von Biomasse durch Pyrolyse gewonnen und bisher hauptsächlich in der Landwirtschaft als Bodenverbesserer und Futtermittelzusatz eingesetzt. Bei der Pyrolyse entsteht zugleich Wärme, die für die Bereitstellung von Heiz- und Prozesswärme genutzt werden kann. Diese Energie ist dank dem Energieträger Holz klimaneutral. Wird die Pflanzenkohle im Boden eingebracht, ermöglicht sie eine dauerhafte Sequestrierung (Einlagerung) von CO₂.

In der Schweiz ist bislang Pflanzenkohle aus naturbelassenem Holz als Bodenverbesserer zugelassen. Mehrere Anlagen zur Produktion von Wärme und Pflanzenkohle sind in Betrieb. Eine stammt von der deutschen Biomacon GmbH und steht seit 2019 in Flaach (ZH). Die Anlage produziert Wärme mit



Schema der Pyrolyse-Anlage in Neuheim (ZG), die aus dem feinen Siebanteil minderwertiger Hackschnitzel-Chargen Pflanzenkohle herstellt. Die beim Pyrolyseprozess entstehende Wärme wird für Heiz- und Trocknungszwecke genutzt. Die Anlage lief ab 2013 als Pilot, ab 2016 dann definitiv. Schema: Verora

einer Leistung von 400 kW und jährlich 300 t Pflanzenkohle. Mit Gestehungskosten von 12 Rp./kWh ergebe sich für die Wärmeproduktion eine «vernünftige Wirtschaftlichkeit», sagte Stephan Gutzwiller (Kaskad-E GmbH, Basel) und ergänzte: «Der Betriebsaufwand ist höher als bei einer Hackschnitzelfeuerung. Dagegen steht der Vorteil, dass wir für jede Kilowattstunde erzeugter Wärme 231 Gramm CO₂ in Form von Pflanzenkohle binden, die dauerhaft im Erdreich eingelagert werden können. Unter dem Strich ist unsere Anlage somit eine echte Negativemissionstechnologie.»

- Die **Referate** des Holzenergie-Symposiums 2020 sind abrufbar unter: <http://www.holzenergie-symposium.ch/download2020.html>
- **Auskünfte** zu der Tagung erteilen Dr. Sandra Hermle (sandra.hermle@bfe.admin.ch), Leiterin des BFE-Forschungsprogramms Bioenergie, und Tagungsleiter Prof. Thomas Nussbaumer (thomas.nussbaumer@verenum.ch).
- Weitere **Fachbeiträge** über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich Bioenergie finden Sie unter www.bfe.admin.ch/ec-bioenergie.