

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 51 (1989)
Heft: 1

Artikel: Argumente für Brennholz
Autor: Hugentobler, Christof
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080598>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Bekanntlich gibt es in unsern Wäldern grosse Mengen an Holz, die entweder verfaulen oder als Energiequelle genutzt werden können. Zusätzlich fällt «Abfallholz» aus den Holzverarbeitungsbetrieben an. Die Brennholznutzung im Interesse der Waldpflege ist unbestritten. Dass dennoch allzu oft und namentlich auch in öffentlichen Gebäuden von Gemeinden mit grossen Waldarealen den Oel- und Gasfeuerungsanlagen der Vorzug gegeben wird, hängt zu einem grossen Teil mit dem im Vergleich zu Oel ungünstigeren Ausstoss von Feststoffen und Stickoxiden zusammen. Es entstehen aber keine Schwefelverbindungen. Möglicherweise lebenswichtig ist aber die Tatsache, dass der CO₂-Anteil in der Luft bei der Verbrennung von Holz im Gegensatz zur Verbrennung von fossilen Brennstoffen nicht ansteigt. Warum dies so ist, erklärt Christof Hugentobler, Forstingenieur in Grüt ZH im folgenden Beitrag, der in der Fachzeitschrift «Heizung und Klima» Nr. 11/87 veröffentlicht worden ist. Dessen Wiedergabe für unsern Leserkreis lohnt sich, weil er grundsätzliche Argumente für den Brennstoff «Holz» liefert.

Argumente für Brennholz

Christof Hugentobler, Forstingenieur

Eine Betrachtung über die luftbelastenden Emissionen der Holzfeuerung muss heute etwa die folgenden Abschnitte umfassen: Umfeld – Absolut- und Relativmengen – Feststoffauswurf – Langfristgifte – Kurzfristgifte – Rauchgasreinigung – Anlagensanierung.

Neben der Betrachtung des Umfeldes beschränken wir uns auf ein einziges Langfristgift, das gar noch das Pflanzenwachstum begünstigen könnte.

Umfeld

In den letzten Jahren hat das Bewusstsein für Luftqualität und Emissionen stark zugenommen. So ist aus dem sich so traulich aus dem Kamin schlängelnden Räuchlein ein übler Luftverschmutzer geworden.

Daraus haben sich recht unschöne Gerüchte entwickelt, nicht zuletzt aufgrund von Publikationen über amerikanische Wintersportgebiete in Inversionslagen, wo Tausende von

Wohnungen, Wohnwagen und kleinen Ferienhäuschen weitgehend mit «*Franklin Stoves*» beheizt werden. An derartigen Beispielen lassen sich Tonnen von Russ übelster Zusammensetzung und Kohlenmonoxid in der Luft eines einzigen Tales nachweisen, und des Hustens ist kein Ende. In der Schweiz haben wir grundsätzlich Ähnliches dort, wo während Inversionslagen Hunderte von *Cheminées* betrieben werden. Es ist falsch diese beiden Kategorien von Holzverbrennungsstellen als «Holzfeuerungen» im professionellen Sinne des Wortes zu bezeichnen. Hingegen ist es bedeutsam, dass sie nach wie vor uneingeschränkt betrieben werden dürfen, emittiert doch ein einziges, regelmässig betriebenes *Cheminée* pro Saison ähnlich viel Auswurf, wie eine automatische Holzfeuerung der Leistungsklasse 200 kW.

Ebenfalls ins Umfeld gehört die Forderung nach umfassender Betrachtung. Die Emissionen sind eine bedeutsame Auswir-

Schweizer Landtechnik

Herausgeber:

Schweizerischer Verband für Landtechnik (SVLT),
Werner Bühler, Direktor

Redaktion:

Ueli Zweifel

Adresse:

Postfach 53, 5223 Riniken,
Telefon 056 - 41 20 22
Telefax 056 - 41 67 31

Inseratenverwaltung:

Eduard Egloff AG,
Loretostrasse 1, 6301 Zug,
Telefon 042 - 21 33 63/62

Druck:

schilldruck AG, 6002 Luzern

Abdruck erlaubt mit Quellenangabe und Belegexemplar an die Redaktion

Erscheinungsweise:

15 mal jährlich

Abonnementspreise:

Inland: jährlich Fr. 36.-
SVLT-Mitglieder gratis.
Ausland auf Anfrage.

**Nr. 2/89 erscheint
am 23. Januar 1989
Anzeigenschluss:
5. Januar 1989**

kung der Holzfeuerung auf die Umwelt, jedoch gilt es, auch andere Auswirkungen zu betrachten. Beispielsweise ist die *pneumatische Holzschnitzelförderung* (nicht mit Späneförderung zu verwechseln) wenig sinnvoll, weil dazu unverhältnismässig grosse Energien und Anschlusswerte nötig sind. Andere schüttfähige Brennstoffe werden bedenkenlos pneumatisch gefördert.

Ein Argument für die Holzfeuerung ist der Umstand, dass es dort genutzt werden kann, wo es wächst. Dass aber deshalb Transporte über 30 oder 40 km verboten sein sollten, ist völlig uneinsichtig. Andere Brennstoffe müssen mit bedeutenden Aufwendungen an Energie und Material vorerst raffiniert, dann über Tausende von Kilometern per Schiff und dann noch durch die ganze Schweiz mit Lastwagen oder aber in recht eindrucksvollen Rohrleitungsbauwerken verteilt werden.

Natürlich ist ein umfassender Umwelteinflussvergleich verschiedener Energieträger an dieser Stelle unmöglich (man bedenke nur, dass einzelne Menschen Hochspannungsleitungen absolut unerträglich, andere sie durchaus landschaftsanregend finden), aber es ist wichtig zu erkennen, dass allein mit dem Emissionsverhalten und dem Heizwert ein Brennstoff nicht abschliessend beurteilt ist.

Fundierte Messresultate fehlen

Die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) konnte dank den Argumenten im Zusammenhang mit dem Wald verhältnismässig elegant über die politische Bühne

gebracht werden. Daraus resultierte das starke Lufthygienebewusstsein in Politik und Öffentlichkeit. Allerdings ist aber die Waldpflege ebenfalls ein sehr wichtiges Mittel der Walderhaltung, der Abfluss des Holzes, das bei der Waldpflege anfällt, ist ganz entscheidend für die Durchführung der Waldpflege, und zu diesem Holzabfluss kann die energetische Nutzung mindestens in den nächsten zwanzig Jahren entscheidend beitragen. Fast alles Holz, das in den letzten vierzig Jahren nicht geschlagen worden ist, ist Energieholz. Dazu kommt ein Viertel des Sagholzes als Restholz das ebenfalls nur sehr zäh abfließt und im Energiesektor beste Dienste leisten kann.

Das Lufthygienebewusstsein hat viel mit Besorgnis um den Wald zu tun. Aber ausgerechnet die Förderung der aktiven Waldpflege soll nun unter lufthygienischen Argumenten leiden! Es zeichnen sich vier Gruppen von Schadstoffen in Form von Feststoffen, Säuren, Photooxydantien sowie element- oder verbindungsspezifischen Stoffen ab. Dabei sind die einzelnen Verbindungen an zwei, drei oder allen vier Schadfunktionen beteiligt. In sehr vielen Nachweis Ketten für Schadfunktionen bestehen noch grosse Lücken. Trotzdem wissen wir Entscheidendes:

Alle diese Funktionen sind Mengenprobleme, einzelne sind brennstoffspezifisch, einzelne sind verbrennungsbezogen.

Kohlensäuregas CO₂

Fossile Brennstoffe sind *sauerstoffarm*. Deshalb muss der gesamte für die Verbrennung be-

nötigte Sauerstoff aus der Verbrennungsluft entnommen werden. Holz enthält bereits einen Teil dieses Sauerstoffes. Da Sauerstoff ein recht schweres Element ist, verändern sich durch dessen Ein- und Anlagerung die Masseverhältnisse grundlegend. Beispielsweise ist der relativ geringe Heizwert des Holzes (Energieinhalt pro Masseneinheit) weitgehend darauf zurückzuführen, dass jedem Kohlenstoffatom bereits ein Sauerstoffatom zugeordnet ist, womit nicht der Energiegehalt verringert, sondern die Masse im Vergleich zu den fossilen Brennstoffen mehr als verdoppelt wird. Hingegen fällt bei der Verbrennung der sauerstoffarmen Kohlenwasserstoffe durch die gewaltige Sauerstoffanlagerung (zwei Sauerstoffatome pro Kohlenstoffatom) die relative Massenzunahme bedeutend grösser aus. **Es darf davon ausgegangen werden, dass Holz und Heizöl bezogen auf die freigesetzte Energie etwa gleich viel CO₂ produzieren.**

Das derart entstehende CO₂ wirkt einerseits in Wasser gelöst als *Säure*, andererseits als Gas in der Atmosphäre auf den Energiehaushalt der Erde und bewirkt durch die wachsende Konzentration den Treibhauseffekt – unabhängig davon, ob aus Holz oder aus fossilen Brennstoffen entstanden. Der in den Brennstoffen eingelagerte Kohlenstoff wurde ursprünglich durch Pflanzen im Zuge der Photosynthese durch die Aufspaltung von atmosphärischem CO₂ gewonnen, die grosse Menge vor Jahrmillionen, ein kleiner Teil in den letzten 20 bis 200 Jahren. Es ist anzunehmen, dass mit der Verbrennung der fossilen Brennstoffe innert eines

Jahrhunderts die CO₂-Konzentration der Erdatmosphäre mindestens vorübergehend (also während einiger weniger Jahrhunderte) ansteigt, und damit auch die Temperatur der Erdoberfläche, wodurch die Eiskappen der Pole teilweise schmelzen und die Meereswasserspiegel steigen. Es ist nicht sinnvoll, diese Vorstellung als unwahr zu bezeichnen, weil die Unwahrheit noch nicht bewiesen ist und deshalb mit dem Eintreffen gerechnet werden muss.

Der Brennstoff Holz darf nun beanspruchen, mit diesem Ungleichgewicht nichts zu tun zu haben, weil sein CO₂ in einem kurzfristigen (im Gegensatz zu «fossil» als «rezent» zu bezeichnenden), geschlossenen Kreislauf zirkuliert und dauernd wieder gebunden wird, unabhängig davon, ob das Holz verrotet oder nutzbringend verbrannt wird.

Selbstverständlich sind die kurzfristigen, beängstigenden Lufthygieneprobleme nicht auf die leichte Schulter zu nehmen. Auf diesem Hintergrunde betrachtet scheint jedoch jede kWh Wärmeenergie, die aus Holz nicht gewonnen wird, eine unsägliche Verschwendung.

Dringende Massnahmen

Um dieser Verschwendung endlich ein Ende zu bereiten, das in den Wäldern verfaulende Holz wenigstens für jene geringe Energiemenge endlich zu nutzen, sind im Bereich «Emissionsfragen der Holzenergie» folgende Massnahmen dringend notwendig:

– Die Emissionswerte verschiedener Produkte grösserer Holz-

Publikationen

Im Auftrag des Amtes für Wasser- und Energiewirtschaft des Kantons St. Gallen hat der Autor die Broschüre «Brennstoffaufbereitung für die Versorgung automatischer Holzschnitzelfeuerungen» bearbeitet. 85 Seiten A4, Preis: Fr. 20.–.

Bezugsquelle:

Amt für Wasser- und Energiewirtschaft SG, 9001 St. Gallen.

Die Forschungsergebnisse mehrjähriger wissenschaftlicher Emissionsmessungen durch das Institut für Energietechnik ETHZ im Rahmen des NFP Holz liegen inzwischen vor.

feuerungen müssen zweifelsfrei vergleichbar und

– glaubhaft minim gemacht werden.

– Bestehende Holzfeuerungen müssen vorerst durch optimalen Betrieb, im weiteren durch technische Verbesserungen saniert oder letztlich ersetzt werden. Der Ruf der Holzfeuerung ist bedeutend schlechter als ihre Möglichkeiten.

– Der Betreiber einer neu installierten Holzfeuerung muss nachhaltig mehrmals instruiert und kontrolliert werden, damit er die Anlage tatsächlich optimal betreiben kann.

– Die lufthygienische und wirtschaftliche Unterlegenheit der Holzfeuerung in einem Variantenvergleich beruht normalerweise auf einer sektoriellen Darstellungsweise. Die Vergleiche müssen umfassend dargestellt werden (was ein umfassendes Forschungsprogramm voraussetzen würde).

– Weil der spezifische Auswurf bei grossen Anlagen geringer ist, sind möglichst grosse An-

lagen zu verwirklichen (Verschiedene öffentliche und private Gebäude in einem Ortskern; Quartierheizungen usw.).

(aus Heizung und Klima Nr. 11/87)

Verantwortungsbewusstsein

Trotz Elektronik und Katalysatoren gelingt es vielleicht nie, die Holzfeuerungsanlagen unter Einhaltung der Luftreinhalteverordnung in gleicher Weise problemlos zu betreiben wie eine Ölheizung. Der Grund hierfür liegt in der Heterogenität des Holzes, als eines natürlichen ja «lebendigen» Stoffes und unseren überzüchteten Ansprüchen bezüglich kurzfristiger Temperatur- und Klimaregulierung in unseren Wohnräumen.

Im Zusammenhang mit dem wachsenden Umweltbewusstsein, muss der Mensch aber wieder vermehrt bereit sein, sich mit den Prozessen, die sich um ihn herum abspielen, auseinanderzusetzen. Bezogen auf die Holzfeuerung heisst dies, dass deren Wartung und die Schulung des Bedienungspersonals von grösseren Anlagen verantwortungsbewusst und mit einem gewissen Idealismus durchgeführt wird.

Die vorliegende Nummer ist schwerpunktmässig nochmals der Holzbewirtschaftung gewidmet, zumal sie im folgenden Kurzfassungen der diesjährigen Referate an den SVLT-Vortragstagungen zum Thema «Holz aus dem Bauernwald – sinnvoll nutzen» enthält.

Zw