

Holzenergie – Heizen mit Holz – Interview Stefan Pelz, HFR

Holz: Eine tragende Säule der Energiewende

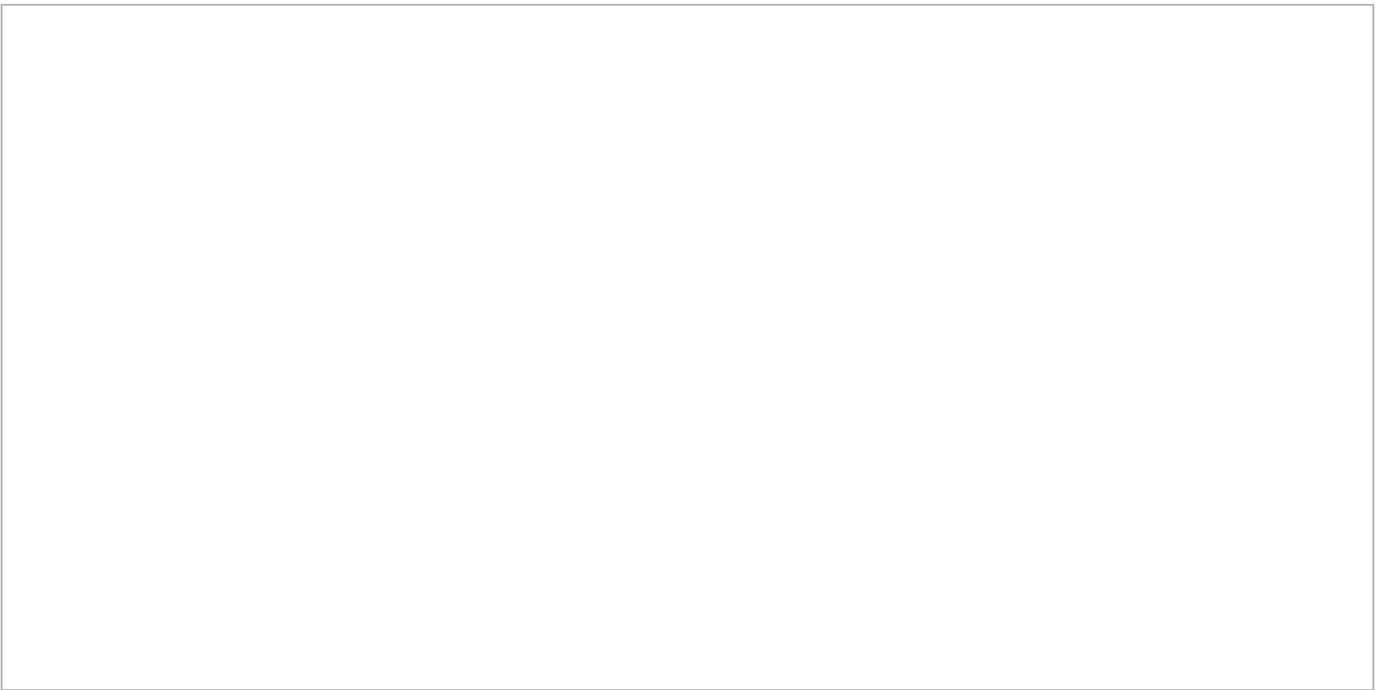
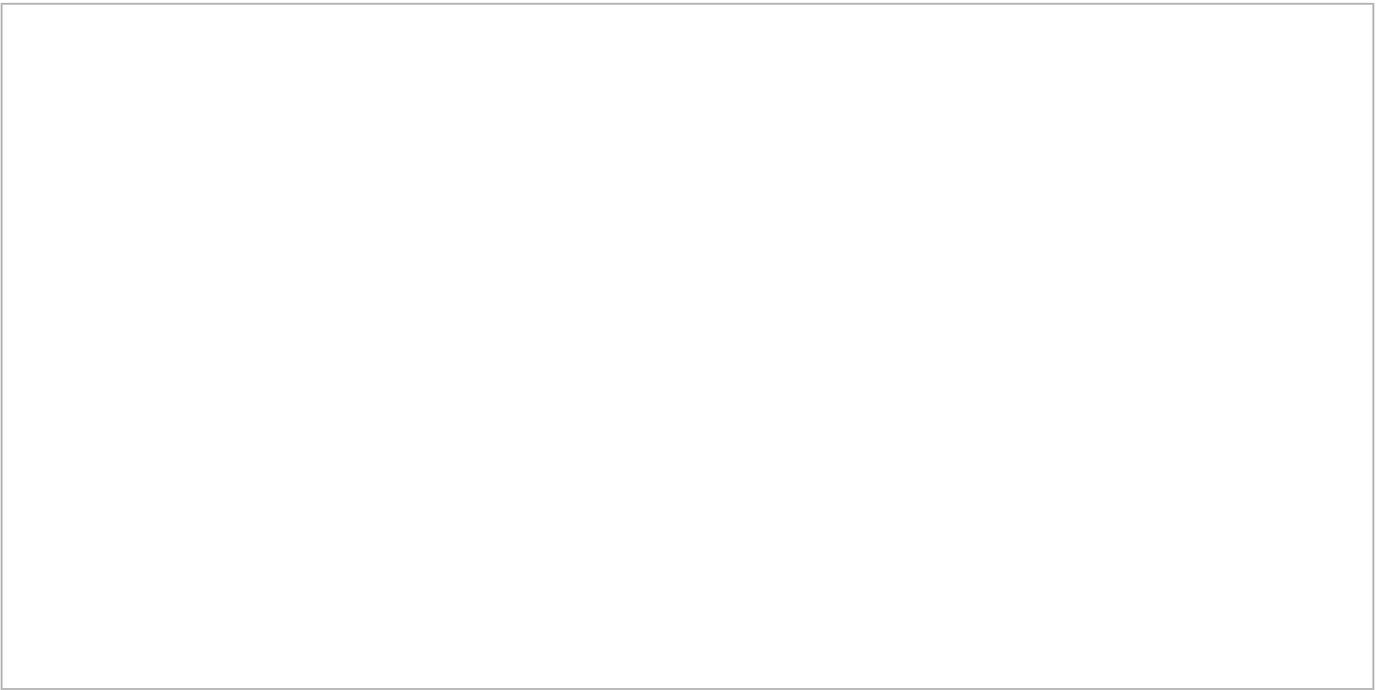
Während der Strom in Deutschland inzwischen zu gut einem Drittel aus erneuerbaren Energiequellen stammt, stagniert die Wärmeversorgung aus Erneuerbaren bei etwa 11,5 Prozent. Davon macht Energie aus Biomasse, also hauptsächlich Holz und Biogas, über 80 Prozent aus.¹ Bioenergiekommunen wie Mauenheim auf der Schwäbischen Alb oder Büsingen an der Schweizer Grenze zeigen, wie sich lokal verfügbare, nachwachsende Rohstoffe und Solarkraft zur Energieversorgung intelligent kombinieren lassen. Dabei spielen Photovoltaikanlagen, Solarthermie, Biomasse und Windkraft ihre Stärken am besten gemeinsam aus. Gerade im walddreichen Baden-Württemberg kommt der Nutzung von Holz eine besondere Rolle zu.

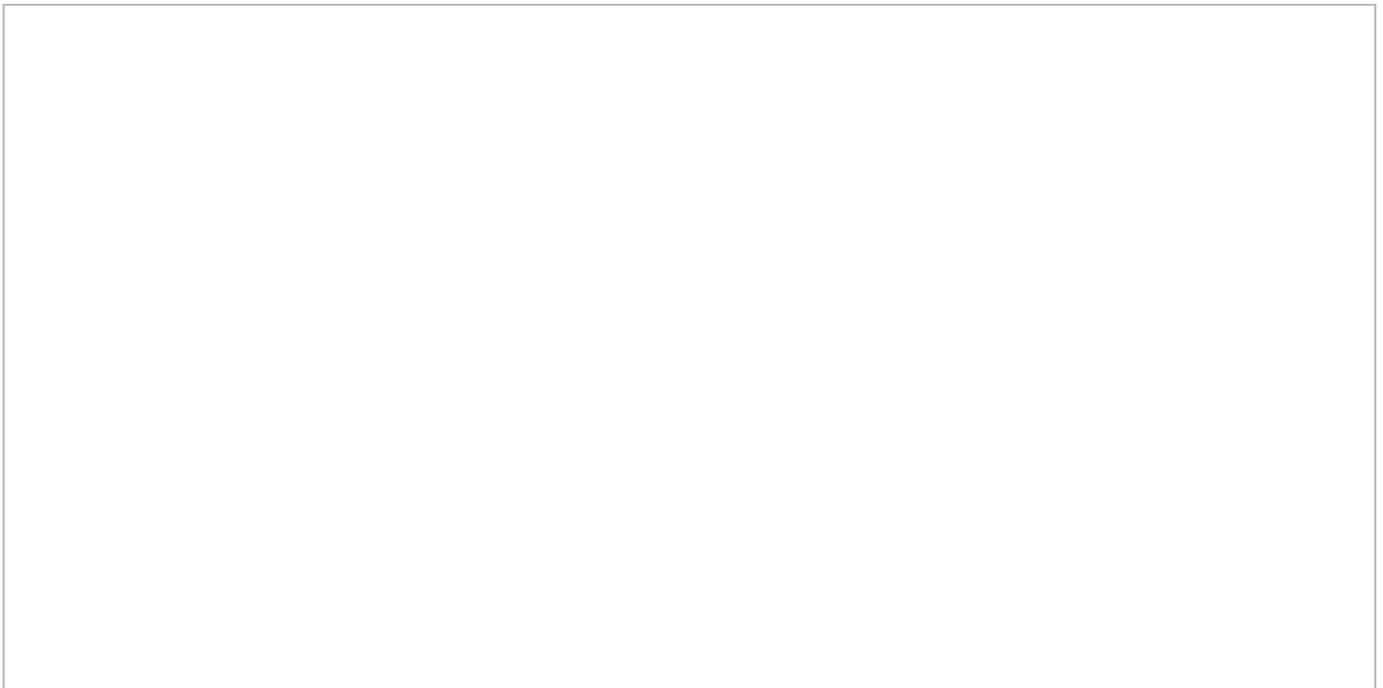
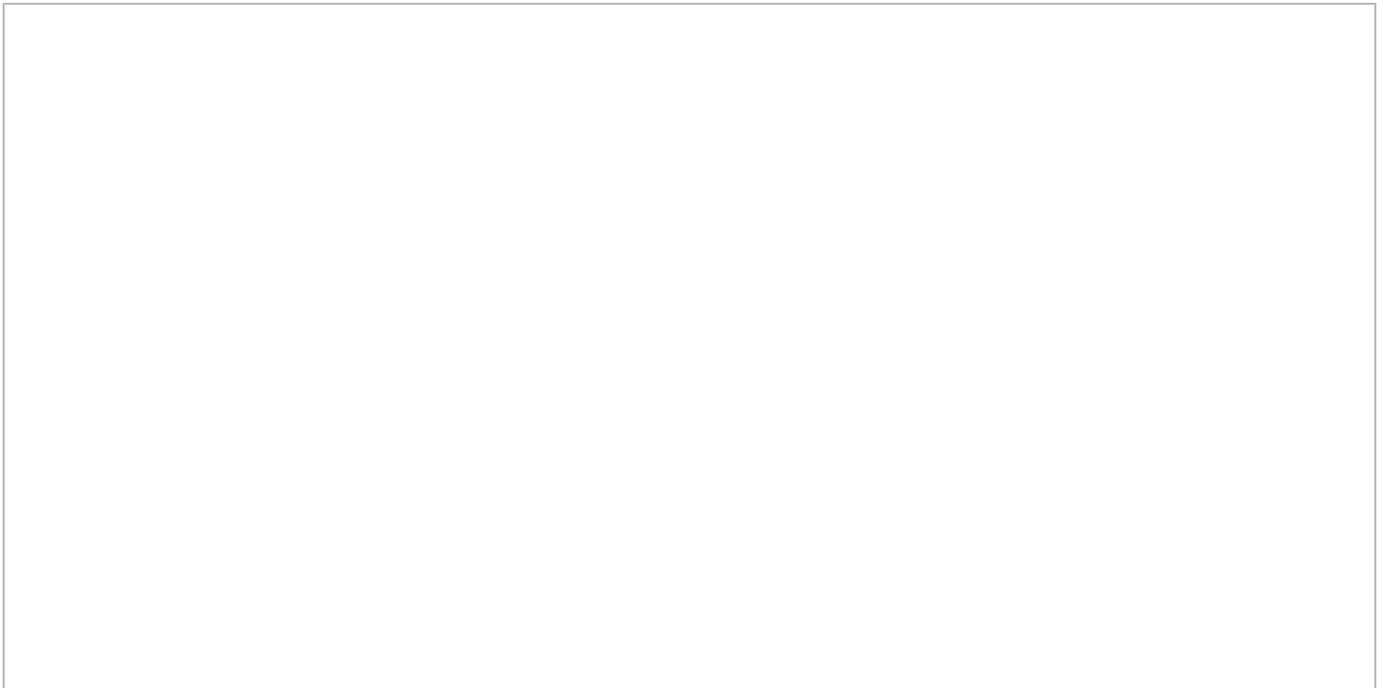
Welchen Beitrag Holz zur Energiewende leisten kann, fragte BIOPRO den Holzexperten Prof. Dr. Stefan Pelz. Er ist Wissenschaftlicher Leiter des Instituts für Angewandte Forschung (IAF) und Professor für Forstnutzung, Holzverwendung und Holzenergie an der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg (HFR).

Stefan Pelz: Wir Holzfachleute ärgern uns manchmal darüber, dass der Fokus bei den erneuerbaren Energien oft auf der Stromerzeugung durch Solar- und Windkraft liegt. Die Energiewende ist aber vor allem auch eine Wärmewende. In privaten Haushalten entfallen in Deutschland zwei Drittel des Energiebedarfs auf die Heizung, beim Endenergieverbrauch über alle Sparten, wie Haushalte, Industrie, Gewerbe, Verkehr, macht der Wärmesektor knapp über die Hälfte² des Bedarfs aus. Wenn es aber um erneuerbare Wärme geht, führt kein Weg am Holz vorbei.

Wie wird das Holz momentan energetisch genutzt und wo sehen Sie da noch Luft nach oben?

Holz wird vor allem in privaten Haushalten in Form von Scheitholz aus dem Wald genutzt. Nicht nur, weil es auch in städtischen Gebieten im Trend liegt – unter dem Motto "zurück zur Natur" –, sondern auch, weil in ländlichen Räumen sehr viele Menschen leichten Zugang zu Holz haben und auch erheblich weniger für den Brennstoff zahlen müssen als bei Gas oder Öl. Was die Einzelraumfeuerungen angeht, also Kaminöfen, Kamine und Holzzentralheizungen, da hat sich der Verbrauch seit den 90er Jahren von zehn Millionen auf jetzt über 20 Millionen Kubikmeter Holz verdoppelt. Von den rund 130 Millionen Kubikmeter Holz, die wir in Deutschland jährlich insgesamt nutzen, also auch für Hausbau, Möbel, Papier, Zellstoff usw. wird etwa die Hälfte energetisch genutzt.





Die Bruttostromerzeugung in Deutschland lag 2018 bei 646,8 Mrd. kWh (646,8 TWh). Der Anteil, der aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt wurde, lag bei 35 %. © FNR



Primärenergieverbrauch aus Erneuerbaren, Anteile der Energieträger. © FNR 2019. Basisdaten Bioenergie Deutschland 2019, S. 2

Über 86 % der Wärme aus erneuerbaren Energien stammt aus Biomasse und dabei vor allem aus der Holzverbrennung. © FNR 2019. Basisdaten Bioenergie Deutschland 2019, S. 6

Über die Hälfte des in Deutschland verwendeten Holzes wird für die Energieproduktion eingesetzt, hierbei sind allerdings auch Mehrfachnutzungen enthalten. So wird in größeren Biomassekraftwerken viel Altholz verbrannt. © FNR 2018. Basisdaten Bioenergie Deutschland 2019, S. 18

Wie teuer ist die energetische Nutzung von Holz im Vergleich zu fossilen Brennstoffen?

Holz ist absolut konkurrenzfähig. Die Preise für Holz hackschnitzel und Holzpellets liegen derzeit mit rund 25 bzw. 50 EUR/MWh Energiegehalt deutlich unter dem Preis für Erdgas und Erdöl, die auf knapp 70 EUR/MWh kommen. Wobei zu beachten ist, dass sich Brennstoffpreise saisonal und regional unterscheiden. Die Preise für Scheitholz liegen je nach Sortiment im Mittel zwischen 55 und 70 EUR/MWh. Bedingt durch den Klimawandel ist kurz- und mittelfristig eher mit

fallenden Holzpreisen zu rechnen, da durch vermehrte Trocknungs- und Käferschäden größere Mengen an minderwertigem Holz anfallen.

Und wie schneidet Holz in der Energiebilanz ab?

Wenn man rein lokale Lieferketten analysiert, was bei uns ja das Gros ausmacht, schneidet Scheitholz am besten ab. Der Anteil "grauer Energie" liegt bei deutlich unter fünf Prozent. Das heißt, für die Arbeitsschritte bis zur ofenfertigen Bereitstellung wie Ernte, Transport, Sägen und Spalten müssen maximal zwei bis fünf Prozent des Energiegehaltes des Holzes aufgewendet werden. Bei Pellets sieht es nicht viel schlechter aus. Da kommen wir auf ca. drei bis zehn Prozent graue Energie. Es macht aber einen großen Unterschied, wie die Lieferketten der Rohstoffe ausgestaltet sind. Pelletwerke, die unmittelbar auf dem Standort eines Sägewerks oder eines Holzverarbeitenden Unternehmens liegen, wo also quasi das Sägemehl aus der Säge direkt in den Trichter der Pelletherstellung fällt, die haben natürlich eine ungleich bessere Energiebilanz als Pelletwerke, die den Rohstoff per LKW aus einem Radius von 150 bis 200 km beziehen. So gibt es bei der Pelletindustrie große Unterschiede. Da liegen die Anteile grauer Energie irgendwo zwischen unter fünf und 15 Prozent.

Ist Holz zu verfeuern denn überhaupt noch zeitgemäß, gerade wenn man an die Schadstoffemissionen denkt?



Dünne Fichtenholzstämmchen liegen zum Abtransport im Wald. Holz, das langfristig genutzt wird, etwa als Möbel- oder Bauholz, ersetzt fossile Rohstoffe und speichert den im Holz gebundenen Kohlenstoff.

© Gunther Willinger

Ja, denn technisch hat sich schon einiges getan. Ich bin mir sicher, dass wir Holz absolut umweltfreundlich und nachhaltig als Energieträger nutzen können. Andererseits gibt es natürlich verschiedene Ansatzpunkte, an denen wir arbeiten müssen, und das ist ja auch einer unserer Forschungsschwerpunkte hier in Rottenburg. Natürlich entstehen auch bei der Holzverbrennung Emissionen, wie etwa Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Stickstoff und Schwefeloxide. Die gesundheitlich besonders relevante Emissionsart bei der Holzfeuerung ist der Feinstaub, insbesondere Staub- und Rußpartikel von zehn Mikrometern und kleiner sind problematisch, weil sie lungengängig ($\leq 10 \mu\text{m}$) bzw. blutgängig ($\leq 1 \mu\text{m}$) sind und Entzündungen verursachen können. Der Feinstaub aus der Holzverbrennung ist also nicht weniger gesundheitsschädlich als der Feinstaub aus dem Verkehr, wie manchmal behauptet wird. Die gute Nachricht ist aber, dass wir einiges dagegen tun können, um die Emissionen aus der Holzfeuerung zu minimieren. Der größte Hebel bei handbeschickten Kleinf Feuerungsanlagen wie Kaminöfen ist wahrscheinlich die fachgerechte Befuerung. Unserer Erfahrung nach könnten wir die Feinstaubemission allein durch eine Sanierung des Anlagenbestandes und eine sachgemäße Bedienung der Feuerstätten um das Vier- bis Sechsfache reduzieren.³

Wir haben im Rahmen eines größeren EU-Forschungsprojektes herausgefunden, dass die Typenprüfung für die Marktzulassung solcher Öfen in keinsten Weise den realen Betrieb einer solchen Anlage widerspiegelt, etwa weil während der

Anfeuerungsphase gar nicht gemessen werden muss. Die meisten Emissionen entstehen aber gerade am Anfang in der Anfeuerungs- und am Ende in der Abbrandphase. Viele private Kaminöfen laufen ja im Feierabendbetrieb, also nur für maximal zwei bis drei Stunden am Tag. Und da macht das Anfeuern und Runterbrennen natürlich einen beträchtlichen Teil der Betriebszeit aus. Die EU-Zulassungsregelungen sollten also dringend überarbeitet werden. Mit kollegialer Unterstützung aus sechs verschiedenen Ländern der EU haben wir einen Vorschlag dafür gemacht, der zu einer erheblichen Verbesserung des Neu-Anlagenbestandes führen würde.

Was kann man als Nutzer tun, um die Emissionen zu senken?

Einmal kommt es darauf an, dass man mit ausreichend kleinem Holz anfeuert, und dann ist es wichtig, erst nachzulegen, wenn schon ein schönes Glutbett entstanden ist und keine Flammen mehr zu sehen sind. Natürlich sollten das Holz gut getrocknet und die Scheite nicht zu groß sein, und auch die Öfen selbst spielen eine Rolle, etwa die Brennraumgeometrie und die Luftzirkulation. Es ist da aber in den letzten Jahren durchaus ein gewisses Problembewusstsein entstanden. Man sollte sich informieren und nach entsprechenden Handreichungen und Tipps umsehen.⁴

Wir können aber auch durch den Einbau von Filtern und die Optimierung der Brennstoffe vorankommen. So haben wir in einem kürzlich abgeschlossenen Forschungsprojekt herausgefunden, dass die Beimischung von minimalen Mengen Kaolin zur Sägemehl-Pressmasse bei der Pelletproduktion, später bei der Verbrennung der Pellets eine deutliche Feinstaubreduktion um bis zu 60 Prozent bewirkt – und das wurde in sehr guten Öfen getestet, die ohnehin schon relativ geringe Feinstaubwerte aufweisen. Das Kaolin sorgt dafür, dass die Feinstaub bildenden Salze, die bei der Verbrennung entstehen, in der Rostasche gehalten werden. Kaolin selbst ist ein natürliches Tonmineral, das auch bei der Porzellanherstellung oder in der Papierindustrie genutzt wird. Ein anderes unserer Projekte beschäftigt sich mit der Produktion von Mischpellets, also Pellets, in die wir eher minderwertige Biomassen einmischen, beispielsweise Abfälle aus der Lebensmittelindustrie, wie Nussschalen, Kirsch- und Olivenkerne oder Halmgut, wie Getreidestroh und Miscanthus-Gras. Ziel ist immer eine möglichst emissionsarme Verbrennung in der Verbindung mit einer wirtschaftlichen Brennstoffproduktion.

Wo sehen Sie noch Potenziale bei der Nutzung von Holzenergie?



In einem Privatwald wurde eine alte Buche gefällt. Buchenholz wird oft als Scheitholz zum Heizen in privaten Haushalten genutzt. Der Holzverbrauch in privaten Kaminöfen und Holzzentralheizungen hat sich seit den 90er Jahren verdoppelt.

© Gunther Willinger

Ich glaube, dass wir im privaten Sektor keine große Erhöhung mehr bekommen werden, weil da der Heizwärmebedarf in Zukunft eher zurückgehen wird. Moderne Häuser haben ja nur noch einen Bruchteil des Wärmebedarfs von Altbauten. Und das ist auch gut so, denn wir müssen aus Klimaschutzgründen dringend Energie sparen und in die Sanierung älterer Gebäude investieren. Prinzipiell aber ist Holz ja nichts anderes als gespeicherte Sonnenenergie, d. h. wir haben einen lokalen

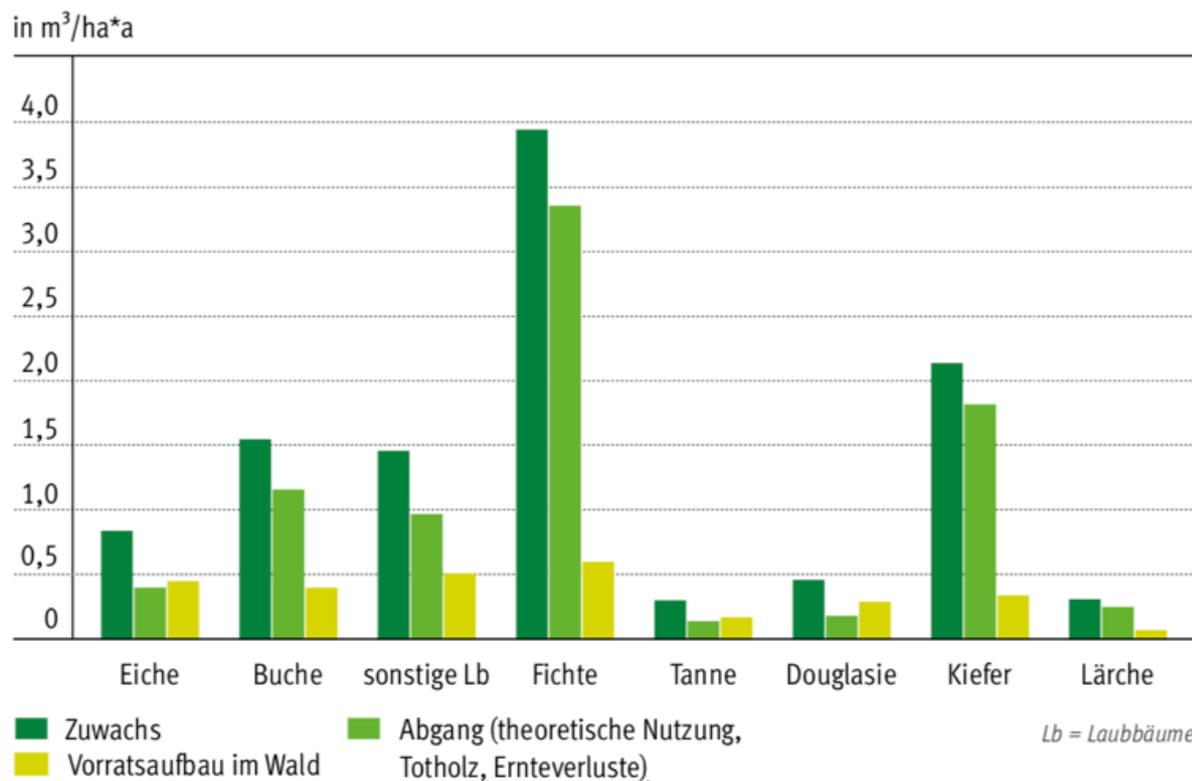
Energieträger, den wir in dezentralen Energiesystemen zeitlich flexibel nutzen können, ähnlich wie Biogas. Biogene Gase können auch aus Holz gewonnen werden. In speziellen Reaktoren werden Hackschnitzel oder Scheite in Kohlenmonoxid, Methan und Wasserstoff umgewandelt. Dieses Gas kann dann gespeichert oder direkt über einen Gasmotor „verstromt“ werden. Die Abwärme des Reaktors und des Motors kann dabei ein Wärmenetz speisen. Es geht immer um eine schlaue Kombination der erneuerbaren Energiesysteme. Denn wir müssen im Sommer keine wertvolle gespeicherte Sonnenenergie, also Holz, verfeuern, wenn uns solare Einstrahlung zur Verfügung steht. Es macht mehr Sinn das System so zu konfigurieren, dass man über entsprechende solarthermische Systeme verfügt. Erst wenn die solare Einstrahlung im Herbst und Winter abnimmt oder wenn Spitzenlasten auftreten und mehr Wärme gebraucht wird, kommt der Holzkessel zum Einsatz. Da gibt es noch ganz enorme Potenziale, nicht nur bei Neubaugebieten, sondern auch bei Quartieren in urbanen Räumen, wo Wärmenetze ja teilweise schon vorhanden sind. Im Förderprogramm Bioenergiedörfer gibt es einige schöne Best-practice-Beispiele. Entscheidend dabei ist die Kommunikation zwischen Verbraucher und Erzeuger, die Energieangebot und -bedarf über Regelungssysteme vernetzt und optimal steuert.

Neben den Emissionen sehen Kritiker durch die verstärkte Holznutzung den Wald in Gefahr. Wie nachhaltig ist es, Bioenergie aus dem Wald zu beziehen?

Potenziell kann die verstärkte Nachfrage nach Holz den Nutzungsdruck auf den Wald natürlich erhöhen. Aber wir sind da in Deutschland sehr gut aufgestellt, da bisher nicht alle verfügbaren Ressourcen genutzt werden. Wichtig ist immer, dass die Rohstoffquellen lokal bis regional verfügbar sind, und dass das Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammt.

Holzzuwachs und -abgang

Mittlerer jährlicher Zuwachs und Abgang 2012–2017



Quelle: KI (2019)

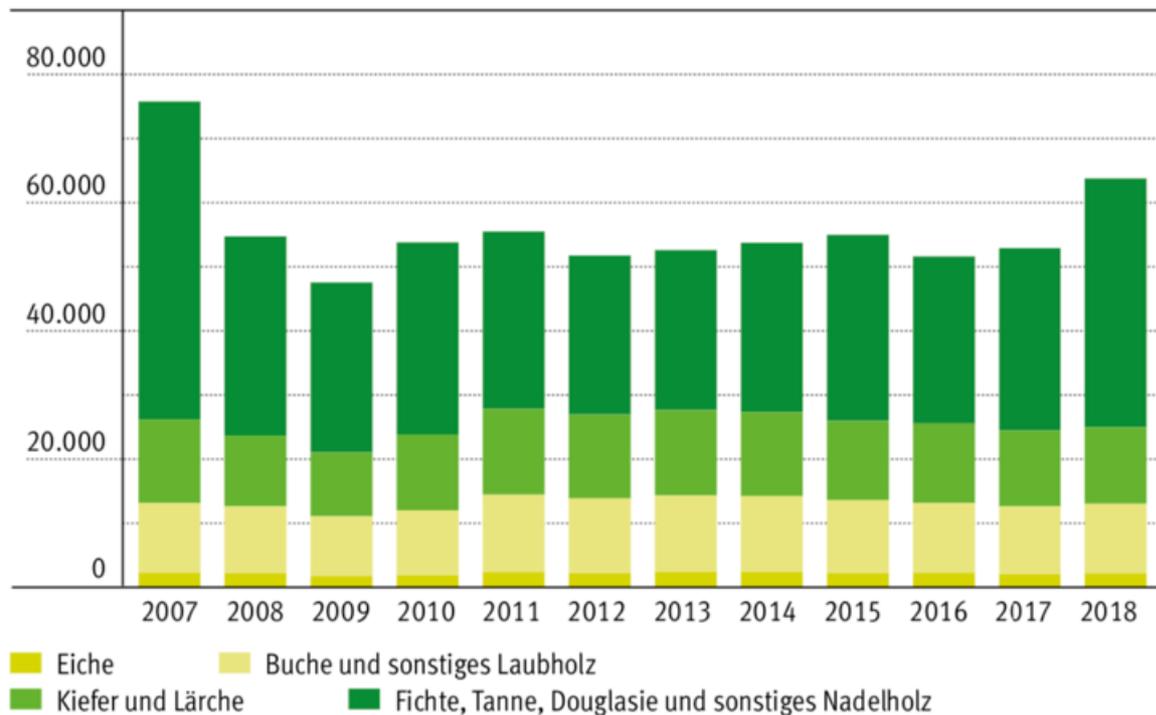
© FNR 2019

Vorratsaufbau im Wald nach Baumarten in den Jahren 2012 bis 2017
 © KIWUH 2019: Basisdaten Wald und Holz 2019, S. 9

Besteht nicht auch die Gefahr, dass Holz aus dem Ausland importiert wird, um es hier zur Stromgewinnung zu verbrennen? Wie sieht es dann mit der Ökobilanz aus?

Gesamteinschlag

in 1.000 m³



Quelle: StBA (2019)

© FNR 2019

Der Gesamtholzeinschlag in Deutschland lag 2018 bei 62 Mio. Kubikmetern. Die deutliche Erhöhung gegenüber den Vorjahren ist auf die großen Mengen trockenheitsbedingten Schadholzes zurückzuführen.

© KIWUH 2019: Basisdaten Wald und Holz 2019, S. 10

Zum Glück haben wir keine Förderpolitik, die ein Co-Firing wirtschaftlich attraktiv macht, also ein Zufeuern mit Biomasse in Kohlekraftwerken, wie das in den letzten Jahren in England, Dänemark oder auch den Beneluxstaaten gemacht wurde. Da geht es dann tatsächlich um Mengen, die so enorm sind, dass man dort gar nicht umhinkommt, weite Transportwege in Kauf zu nehmen. Ich bin froh, dass in Deutschland dieser Pfad bewusst nicht beschritten wurde, obwohl das in der Geburtsstunde des EEG auch diskutiert wurde. In Österreich gibt es große Biomassekraftwerke, die mittlerweile auch auf die Lieferung von Holz aus dem fernen Osteuropa angewiesen sind. Da kann man sehr gut sehen, dass es ab einer bestimmten Größe wirtschaftlich und ökologisch absolut keinen Sinn mehr macht. In Deutschland stehen die größten Biomassekraftwerke an Industriestandorten, etwa der Zellstoff- und Papierindustrie. Dort wird das Holz in seine Einzelbestandteile Lignin, Cellulose und Hemicellulose zerlegt, um Papier- und Zellstoff zu produzieren. Das Lignin hat einen ähnlich hohen Energiegehalt wie Heizöl, ist für die Papierherstellung uninteressant und liefert über die Verbrennung im Biomassekraftwerk die vor Ort benötigte Prozesswärme und dazu den benötigten Strom. So sind die Standorte annähernd energieautark.

Wagen Sie noch einen Blick in die Zukunft?

Das Speichern von Energie, egal ob als Wärme oder als elektrische Energie, ist ein Riesenthema und es wird noch wichtiger werden. Hier ist Holz in seinen verschiedenen Formen als rasch umwandelbarer und nachwachsender Energieträger interessant und es sind noch lange nicht alle Synergien zu anderen erneuerbaren Systemen ausgelotet. Holz ist ein dezentral verfügbarer natürlicher Energiespeicher und die intelligente Nutzung dieser Vorteile im Kontext anderer erneuerbarer Energiequellen wie der Solarstrahlung oder der Geothermie ist eine wichtige Zukunftsaufgabe. Neben der Speicherung halte ich eine intelligente Abstimmung von Bedarf und Erzeugung für eine Schlüsselaufgabe der nächsten Jahre. Dies gilt besonders auch für urbane Quartiere. Und beim Heizen mit Holz in Privathaushalten gibt es noch einigen Forschungs- und Entwicklungsbedarf, um die Effizienz zu steigern und die Emissionen noch weiter zu senken.

Literatur:

¹ www.waermewende.de/home.html

² https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?__blob=publicationFile&v=38

Fachbeitrag

10.02.2020

Gunther Willinger

© BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

Der Fachbeitrag ist Teil folgender Dossiers



Nachhaltige Bioenergie

Bioenergie

Biomasse

erneuerbare Energie

Nachhaltigkeit

Abfall

Boden

Zum Weiterlesen:

[↗ C.A.R.M.E.N. e.V. - Holzvergasung](#)

[↗ TFZ - Richtig Heizen: Der Betrieb von Kaminöfen](#)

[↗ FNR - Das richtige Heizen mit Holz - vom Anzünden zum Heizen](#)

[↗ C.A.R.M.E.N e.V. - Häusliche Feuerstätten](#)