Heizen mit Holz

knapp, teuer und unerwartet klimaschädlich

Autoren:
Clausen, Jens; Ehrhardt, Helge, Huber, Michael; Linow, Sven; Seifert, Thomas; Beisheim, Mirco

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 3

Kernaussagen 4

01: Heizen mit Holzbrennstoffen 5

02: Zusätzliche Holzpotenziale sind nicht verfügbar 7

03: Der Klimawandel gefährdet die Verfügbarkeit von Brennholz 8

04: Import ist keine Lösung. Auch andere Länder benötigen ihr Holz als Energiequelle 10

05: Holzbrennstoffe werden gegenwärtig deutlich teurer 12

06: Die Verbrennung von Holz kann mit überraschend hohen Treibhausgasemissionen verbunden sein 13

07: Kamine und Kaminöfen 15

08: Womit heizen wir angesichts begrenzter Holzverfügbarkeit? 17

Quellen 18

Impressum 20

Der Wald im Harz bei den Taubenklippen im Mai 2022 (Foto: Laurin Mathes)

Einleitung

Die Bundesregierung plant gesetzlich vorzuschreiben, dass ab dem 1.1.2024 nur noch Heizungsanlagen installiert werden dürfen, die zu 65 % oder mehr mit regenerativen Energien betrieben werden. Die bisher stark verbreiteten Erdgas- und Ölheizungen dürfen dann nicht mehr eingebaut werden, auch nicht als Ersatz für ältere Anlagen. Viele Menschen gehen davon aus, dass dann das Heizen mit Holz wieder an Bedeutung gewinnen wird.

Wenn man sich die Argumente des Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e.V. (DEPV) anschaut, dann erschien dies noch vor wenigen Jahren als nachhaltige und aussichtsreiche Perspektive (DEPV, 2018), denn Holz für die Pellets stand aus Sicht des DEPV als nachwachsender, klimafreundlicher Rohstoff in großer Menge zur Verfügung. Dabei nehme der deutsche Wald an Fläche und Holzvorrat kontinuierlich zu. Und wenn immer mehr Menschen mit Pellets heizen „ließe sich auf eine kostengünstige Weise enorm viel CO_2 einsparen und wir würden unsere Klimaziele schneller erreichen! Auf der Basis der durchschnittlich in Deutschland eingeschnittenen Holzmenge und der dabei anfallenden Sägespäne können bei uns Pellets für mehr als eine Million Heizungen hergestellt werden."
Ähnlich positiv sieht das die Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (2021). Aus ihrer Sicht ist das Heizen mit Holzpellets nicht nur „hoch effizient und besonders emissionsarm, sondern erfreut sich auch zunehmender Beliebtheit. Vom kleinen Pelletofen bis hin zu Heizwerken im Megawattbereich, von der Mietwohnung über Einfamilienhäuser bis zu Bioenergiedörfern und städtischen Quartieren: Holzpellets liefern in den verschiedensten Anwendungsbereichen erneuerbare und weitgehend klimaneutrale Wärme."

Aber ist überhaupt genug Holz für alle da? Wir müssen ja nicht nur eine Million heute fossil versorgte Heizungen ersetzen, sondern ca. 20 Millionen. Und wie wird sich in den nächsten Jahren des Klimawandels die Menge an Holz entwickeln, die verfügbar ist? Wie teuer werden Holzbrennstoffe, wenn sie am Markt knapp werden? Diese und weitere Fragen wollen wir Ihnen auf den folgenden Seiten beantworten.

Kernaussagen

Seit Jahrtausenden wird mit Holz geheizt und auch heute trägt Holz zur Wärmeversorgung bei. Aber der Einsatz von Holz zum Heizen kann nur wenig ausgeweitet werden:

- In Deutschland mehr Holz als Brennstoff zu produzieren, ist kaum vorstellbar. Wissenschaftlicher Konsens ist, dass mit einer relevanten Steigerung der Produktion von Scheitholz, Pellets oder Hackschnitzeln nicht gerechnet werden kann, ohne massive Eingriffe in Landschaft und Landwirtschaft zu benötigen.

- Der Klimawandel senkt die Produktivität der Wälder. Durch zunehmende Trockenheit in der Vegetationsperiode und den damit verbundenen Folgen, wie absterbende Bäume, Insektenbefall (Borkenkäfer) oder Stürme und Waldbrände wird der Wald stark verändert. Seit 2019 wird erheblich mehr Schadholz eingeschlagen und welche Baumarten zukünftig gute Erträge liefern können, ist unklar.

- Zahlreiche Staaten schauen sich gegenwärtig nach klimafreundlichen Energierohstoffen um, um damit fossile Energieträger wie Kohle, Gas und Öl zu ersetzen. Das führt schon heute dazu, dass Holz und Pellets nicht in nachhaltiger Forstwirtschaft produziert werden, sondern für unseren Brennstoffbedarf Wälder und andere Ökosysteme im Kahlschlag abgeerntet werden. Die Hoffnung auf den Import großer Mengen an preiswerten und zugleich ökologisch verträglichen Energieholz ist nicht realistisch und der Import sollte u.U. sogar unterbunden werden.

- Vieles deutet darauf hin, dass der Preis für Energieholz dem Preis für andere Energieträger folgt und deutlich steigen wird. Holz ist eine der wenigen grundsätzlich nachhaltig produzierbaren Energieträger, der leicht transportiert werden kann; daher wird sich ein teilweise internationaler Wettbewerb zahlungskräftiger Kunden entwickeln.

- Die Verbrennung von Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft ist einigermaßen klimafreundlich. Die Verbrennung von Holz aus Kahlschlag ist dagegen sogar noch klimaschädlicher als die Verbrennung fossiler Energieträger.

- Auf der Suche nach Lösungen für die Klimakrise wird Holz mit vermeintlich gutem Gewissen in Öfen verfeuert, aber häufig deutlich mehr als nötig. Jedes zweite Scheit, welches in den Ofen wandert, ersetzt keine fossilen Energieträger, sondern macht die Wohnung gemütlich extra warm. Das scheinbar klimafreundliche Holz ermutigt die Menschen dazu, mit gutem Gewissen mehr zu Heizen als nötig ist.

Wir möchten damit alle Lokalpolitiker und Lokalpolitkerinnen und alle Wohnungsbesitzenden warnen, sich auf die Zukunftsperspektive von leicht verfügbarem und billigem Holz zu verlassen. Seien sie kritisch und stellen sie sicher, dass Sie nur das Holz verplanen, das regional sicher und dauerhaft zur Verfügung steht. Reden Sie ggf. mit Ihren Forstämtern.

01: Heizen mit Holzbrennstoffen

Mehr als die Hälfte der in Deutschland zur Erzeugung von Wärme in Industrie und Haushalten eingesetzten Energie wird durch das Verbrennen von Erdgas und Heizöl erzeugt. Auch aus Strom und Kohle wird in großen Mengen Wärme erzeugt. Mit 13,4 % rangieren die erneuerbaren Energien auf dem vierten Platz. Unter ihnen dominiert die Bioenergie, zu der auch die Holzbrennstoffe gehören.

Bei etwa zwei Drittel der in Deutschland heute zur Wärmegewinnung eingesetzten erneuerbaren Energie handelt es sich um Brennholz wie Scheitholz, Hackschnitzel, Späne, Pellets sowie um etwas Stroh. Insgesamt werden 117 TWh Holzbrennstoffe verbraucht.

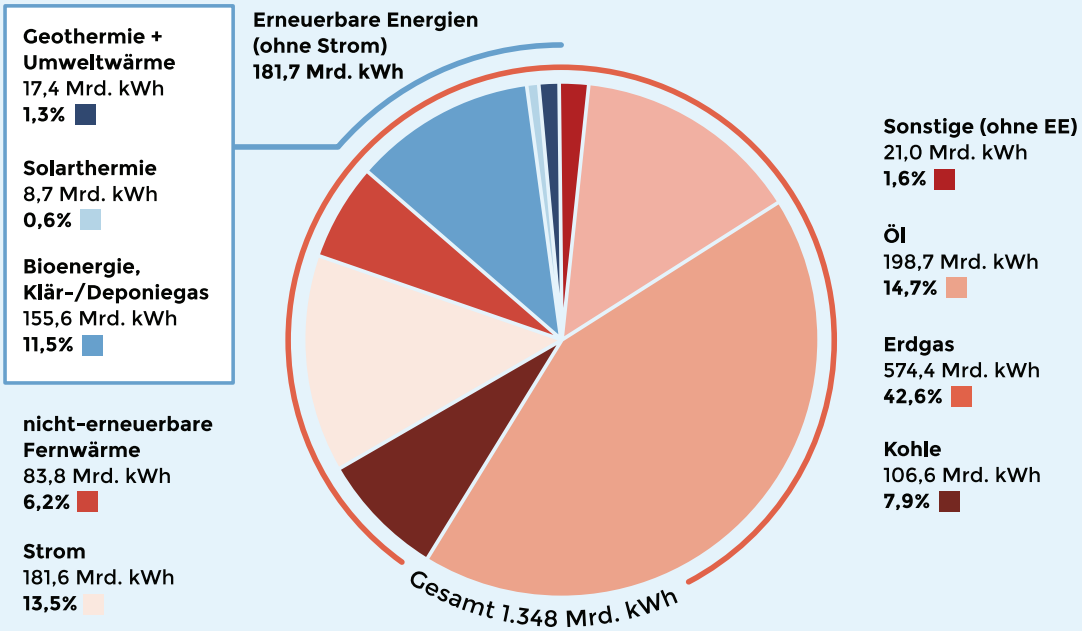
Von den insgesamt ca. 700 TWh Energie, die in privaten Haushalten für die Raumwärme eingesetzt werden, sind also ca. 10 % Scheitholz, Hackschnitzel und Pellets. Verheizt werden davon etwa zwei Drittel in Kaminen und Kaminöfen, die meist eine Zusatzheizung darstellen. Etwa ein Drittel wird in Zentralheizungsanlagen, z.B. in Form von Holzpellets oder Hackschnitzeln, verfeuert. Daneben kann Holz auch in Heizwerken und Heizkraftwerken als Brennstoff für Wärmenetze eingesetzt werden.

Heizen mit Holz

Etwa 10 % der Raumwärme wird durch das Verfeuern von Holz in Zentralheizungen, Kaminen und Kaminöfen erzeugt. Nutzer von Kaminen und Kaminöfen wohnen dabei durchschnittlich in größeren Häusern oder Wohnungen und verbrauchen ca. 20 % mehr Heizenergie pro m^2 als die Nutzer von Wohnungen ohne Kaminofen. Das weist nicht auf einen sparsamen und nachhaltigen Einsatz wertvoller Energie hin.

Die Statistik der Wärmeerzeuger des Bundesverbandes der deutschen Heizungsindustrie weist für das Jahr 2020 einen Bestand von ca. 900.000 Biomasseheizanlagen aus (BDH, 2021).

Abbildung 1: Energieeinsatz zur Wärmeerzeugung in Deutschland 2020



Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (2022)

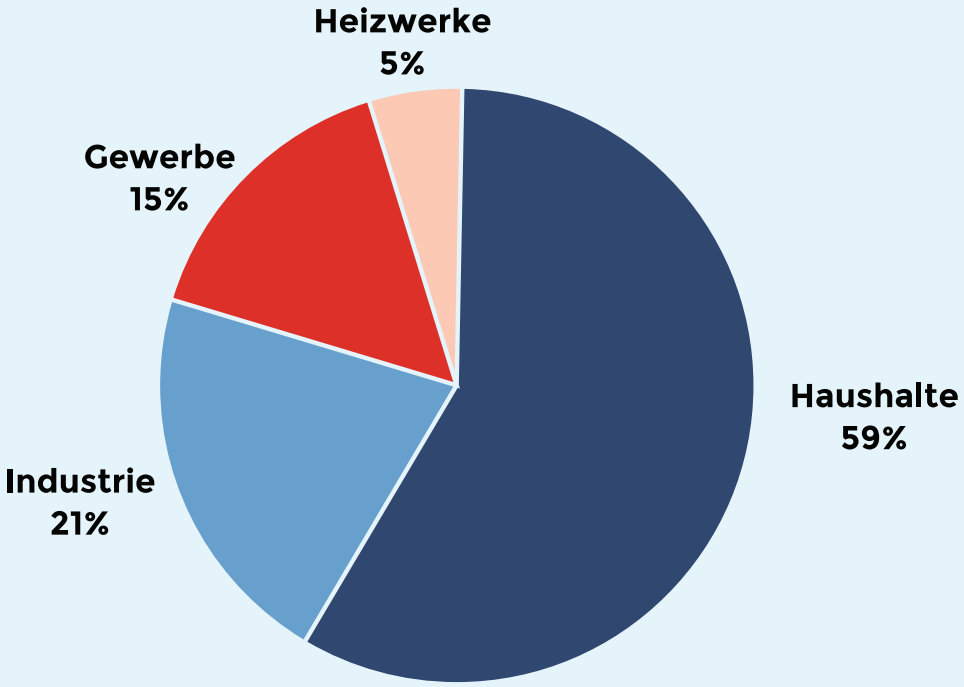
01: Heizen mit Holzbrennstoffen

Kleinere Anlagen in Einzelhäusern werden oft mit Holzpellets betrieben, größere auch mit Hackschnitzeln. Der Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e.V. (DEPV, 2022) erwartet für 2022 eine Pelletproduktion von ca. 3,6 Mio. t (ca. 18 TWh).

Kamine und Kaminöfen sind als Zusatzheizung in Einfamilienhäusern sehr verbreitet und finden sich in Deutschland in etwa jeder vierten Wohnung (BDEW, 2020). Eine Untersuchung von CO2-Online findet sie in jedem dritten Ein- oder Zweifamilienhaus, wobei die Wohnfläche von Gebäuden mit solchen Zusatzheizungen größer ist, als der Durchschnitt (CO2-Online, 2018).
Kamine oder Kaminöfen werden überwiegend mit Scheitholz betrieben und tragen dort, wo sie vorhanden sind, nicht unerheblich zur Wärmeversorgung bei.

Der Bericht von CO2-Online dokumentiert eine jährliche Wärmemenge von ca. 45 kWh/m2, die durch Holzheizung in Kaminöfen erzeugt wird. Der Wärmeverbrauch in Gebäuden mit Zusatzheizung liegt dabei 20 % höher als in Gebäuden ohne Zusatzheizung (CO2-Online, 2018). Bundesweit lässt das auf ca. 42 TWh Energie schließen, die in Kaminöfen und Kaminen verfeuert werden, dies entspricht knapp zwei Drittel der zum Heizen von Haushalten eingesetzten biogenen Festbrennstoffe (BDEW, 2020).

Abbildung 2: Nutzung von Holzbrennstoffen



Quelle: BDEW (2020).

02: Zusätzliche Holzpotenziale sind nicht verfügbar

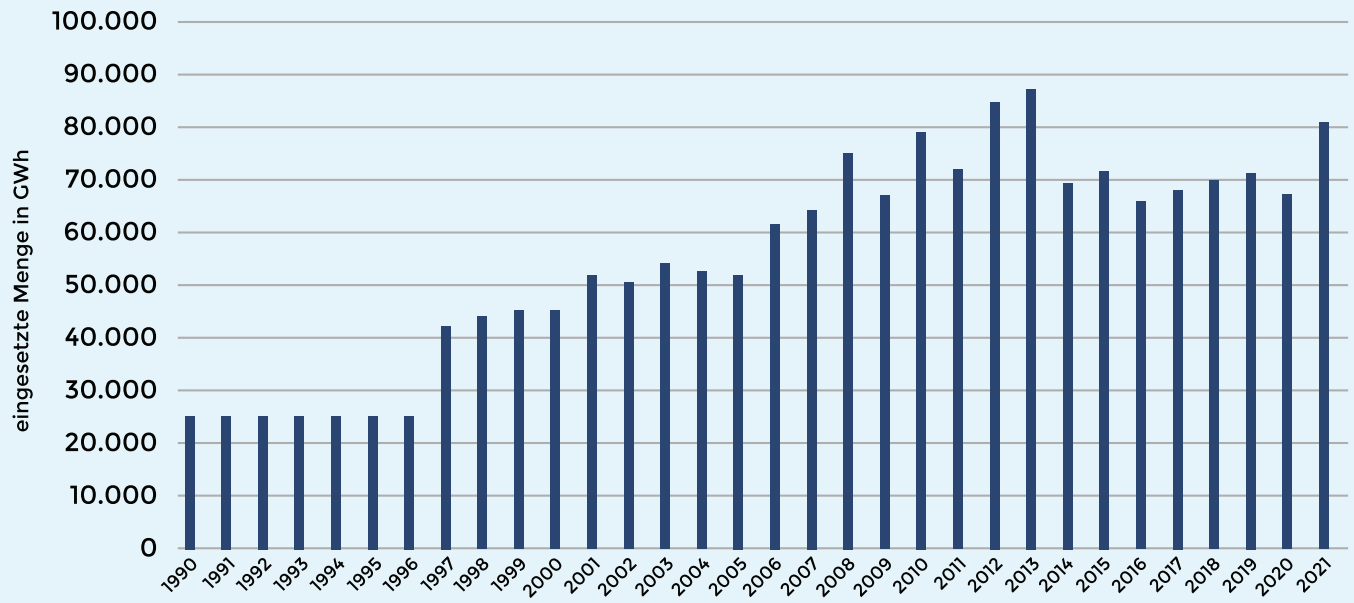
Holz steht zur Energieerzeugung zwar grundsätzlich zur Verfügung, die Potenziale sind aber begrenzt. Weitgehende Einigkeit herrscht dahingehend, dass die energetische Nutzung von biologischen Abfall- und Reststoffen, Landschafts- und Pflegeholz wie auch die Umwandlung in Biogas einen Beitrag zur Strom- und Wärmeversorgung leisten können. Weitere Nutzungen bestehen in der Verbrennung von Feuerholz, Pellets und Stroh wie auch in der Nutzung von Anbaubiomasse, z.B. in Biogasanlagen. Insgesamt schätzt das Umweltbundesamt die dauerhaft vorhandenen Potenziale auf ca. 170 TWh/a ein, wobei die verfügbare Menge in Zukunft eher kleiner wird (Umweltbundesamt, 2022). Als holzartige Festbrennstoffe stehen von dieser Menge ca. 70 bis 80 TWh zur Verfügung.

Mit Blick darauf, dass diese Menge an Energie bereits seit dem Jahr 2010 kontinuierlich genutzt wird (vgl. Abbildung 3) und seither kaum noch steigt ist aber vergleichsweise klar, dass die Nutzung holzartiger Biomasse nicht deutlich ausgeweitet werden kann.

Auch die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina weist darauf hin, dass die Verwendung von Biomasse als „Vermeidungsstrategie im globalen Klimawandel“ ungeeignet ist (Leopoldina, 2013) „Die direkte Nutzung von Biomasse als Rohstoff für industrielle energetische Nutzung verbietet sich wegen der geringen Effizienz und der vielfältigen Nebenwirkungen.“ Damit erscheint aber auch eine Ausweitung der Mengen als wenig hilfreich. Allenfalls Abfall- und Reststoffe sollten energetisch genutzt werden.

In der Studie „Biomasseheizkraftwerke in Deutschland bis 2020“ resümiert Trend Research zur Verfügbarkeit von Altholz: „Bei einzelnen Holzfraktionen, wie beispielsweise Altholz, werden die zur Verfügung stehenden Potenziale bereits vollständig ausgeschöpft“ (Piest, 2021). Der NABU (2022) und andere Verbände weisen ebenfalls auf Knappheit hin sowie darauf, dass die Altholzverbrennung in Deutschland den Bedarf an Frischholz für die Herstellung von Spanplatten in die Höhe treibt. Die Verfügbarkeit von Waldholz wiederum wird zunehmend durch den Klimawandel eingeschränkt.

Abbildung 3: Nutzung von holzartigen Festbrennstoffen in deutschen Haushalten



Quelle: BMWK (2022)

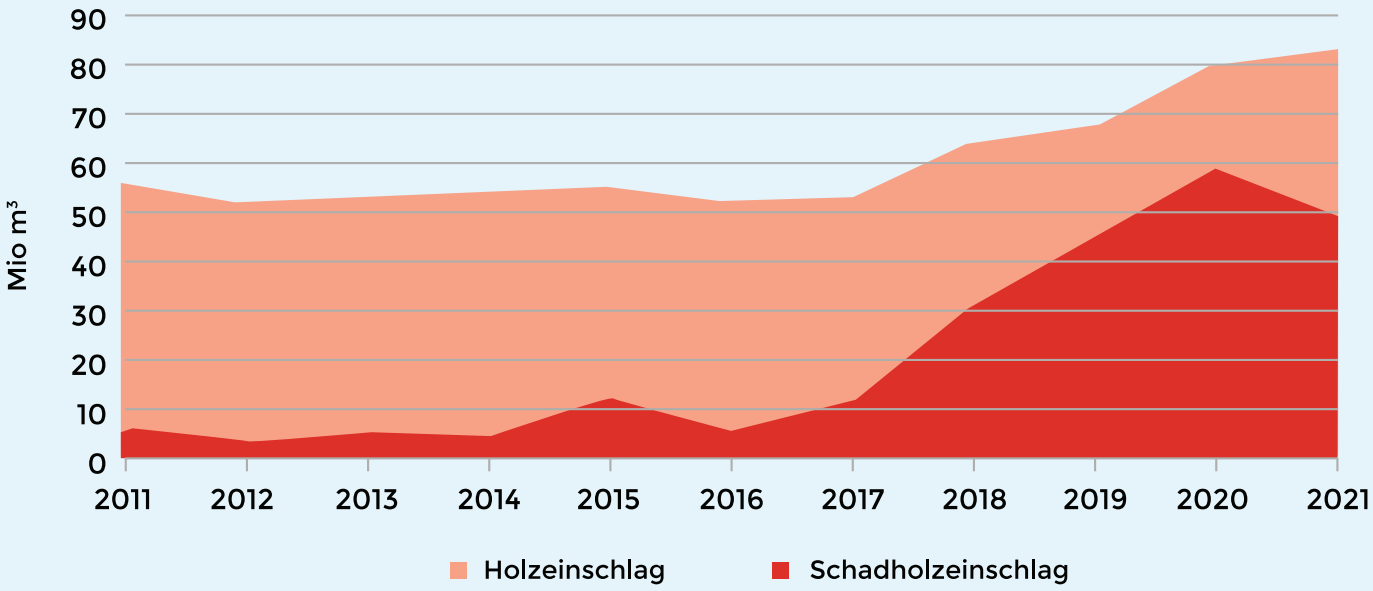
03: Der Klimawandel gefährdet die Verfügbarkeit von Brennholz

In vielen Landstrichen verdorren in den letzten Jahren Bäume und Sträucher. Bilder aus den Mittelgebirgen zeigen ganze Hänge, an denen die Bäume vertrocknet sind (vgl. Titelbild). Von Januar 2018 bis einschließlich April 2021 wurden in Deutschland auf rund 500.000 Hektar Fläche Baumverluste verzeichnet. Der Verlust entspricht fast fünf Prozent der gesamten Waldfläche und ist damit erheblich höher als bisher angenommen (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, 2022).

Schätzungen zufolge wurden in Europa im Zeitraum 1950-2000 jedes Jahr ca. 35 Mio. m3 Holz, d. h. 8,1 % des gesamten Holzeinschlags, hauptsächlich durch Stürme und Borkenkäfer geschädigt, wobei es große Schwankungen gab (European Commission. Joint Research Centre., 2021). Im Jahr 2018 aber lag diese Zahl bei über 100 Millionen m3. Insektenbefall (+602 %), Waldbrände (+231 %) und Stürme (+140 %) haben im Vergleich zu 1971-1980 in Europa insbesondere im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts drastisch zugenommen und es wird erwartet, dass solche Störungen aufgrund des Klimawandels in Zukunft häufiger und intensiver auftreten werden (Seidl et al., 2017). Der Klimawandel wird den Wald durch Veränderungen der Niederschläge, der Temperatur wie auch durch Dürren und Stürme verändern, was sich auf die Holzproduktion, die Kohlenstoffspeicherung und andere Ökosystemleistungen auswirken wird (Lindner et al., 2014; Senf, Buras, Zang, Rammig, & Seidl, 2020).

Das statistische Bundesamt dokumentiert, dass der Anteil des Schadholzeinschlags am gesamten Holzeinschlag in den Jahren seit 2018 drastisch zunimmt (Abbildung 4).

Abbildung 4: Entwicklung des Holzeinschlags und des Schadholzeinschlags in Deutschland



Quelle: Destatis (2022)

03: Der Klimawandel gefährdet die Verfügbarkeit von Brennholz

Durch den Klimawandel verlängert sich die Vegetationsperiode. Durch höhere Temperaturen im Sommer und wenige, aber heftige Niederschläge kommt es dazu, dass weniger Wasser für Forst- und Landwirtschaft zur Verfügung steht während gleichzeitig alle Pflanzen größere Mengen an Wasser benötigen, so dass von deutlich geringerem Zuwachs an Biomasse ausgegangen wird (Döbbeler et al. 2020).

Auch mittel- und langfristig ist mit einer deutlichen Verringerung des Holzzuwachses in den Wäldern zu rechnen. Und mit Blick auf die Nutzung von sogenanntem „Waldrestholz", also den Teilen vom Baum, die kein Rundholz sind, empfehlen Naturschützer dringend, dieses Holz in Zukunft im Wald zu belassen, da verrottendes Holz für die Nährstoffverfügbarkeit, die Bodenbildung, die Biodiversität und damit für die Gesundheit des Waldes sehr wichtig ist (Umweltbundesamt, 2019b, Döbbeler et al. 2020).
Angesichts der schwindenden Wälder darf sich nachhaltige Forstwirtschaft nicht auf eine Balance von Einschlag und Nachwuchs beschränken, sondern muss den Erhalt der Waldflächen zum Ziel haben, d.h. den Ausgleich der klimabedingten Waldverluste beinhalten.

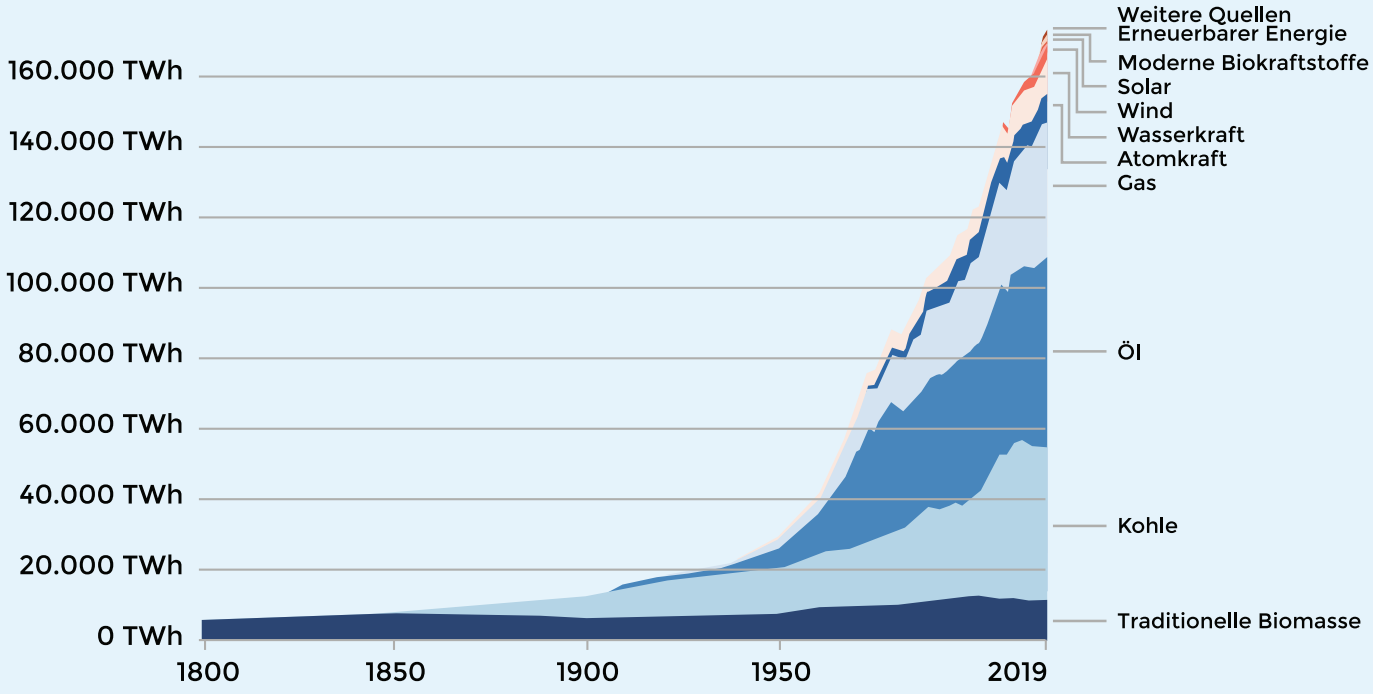
04: Import ist keine Lösung. Auch andere Länder benötigen ihr Holz als Energiequelle

Die Welt steht am Anfang einer Epoche, in der der fortschreitende Klimawandel dazu führen wird, dass mehr und mehr Länder der Erde einen immer rascheren Ausstieg aus den fossilen Energien anstreben. Im Jahr 2019 machten Kohle, Öl, Erdgas und Atomenergie 82 % der genutzten Primärenergie aus. Weitere 9 % sind Strom aus Wasserkraft, Wind und Photovoltaik, also Energieformen, die letztlich nur schwer über Kontinente hinweg transportabel sind.

Unabhängig davon, dass Deutschland bis 2018 ein Netto-Importeur von Rundholz war, könnte der Holzbedarf gegenwärtig noch aus heimischen Wäldern gedeckt werden (Bringezu et al., 2021). Schon für 2030 prognostizieren Bringezu et al. (2021) aber bei wachsendem Verbrauch und tendenziell stabilem Ertrag einen Importbedarf. Im Markt für Holzpellets gab es 2021 noch einen kleinen Exportüberschuss, der aber angesichts eines schneller als die Produktion wachsenden Marktes rasch zu einem Importbedarf führen wird.

Deutlich wird dies gegenwärtig in Großbritannien. Dort wurden von 2012 bis 2018 insgesamt 4 Blöcke des Kohlekraftwerkes Drax auf Pellets umgestellt, was einen immensen Importbedarf erzeugt (Environmental Paper Network, 2021). Mit 7,37 Mio. t pro Jahr liegt der Pelletverbrauch von Drax über doppelt so hoch wie die gesamte Pelletsproduktion in Deutschland (3,4 Mio. t in 2021). Das Holz dafür stammt nicht aus

Abbildung 5: Globaler Verbrauch an Primärenergie nach Typ bis 2019



Quelle: Ritchie & Roser (2022)

04: Import ist keine Lösung. Auch andere Länder benötigen ihr Holz als Energiequelle

nachhaltiger oder regionaler Forstwirtschaft, sondern wird z.B. aus den USA importiert, wo dafür ganze Wälder abgeholzt werden (Ernsting, 2020). Nach Einstellung der Subventionen für Strom aus Biomasse im Jahr 2018 werden in Großbritannien gegenwärtig keine weiteren Biomassekraftwerke geplant.

Mit Blick auf den weltweiten Energiemix ist leicht absehbar, dass auch andernorts die Nachfrage nach Bioenergie und Holz steigen wird. Denn es ist die einzige „nachwachsende" Energie, die in großen Mengen transportiert werden kann. Aber Holz wird fast überall intensiv genutzt, in vielen armen Ländern von Menschen, denen kaum eine Alternative zur Verfügung steht. Ein steigender Holzimport nach Deutschland würde damit nicht nur zu einer Übernutzung von Holzressourcen führen, sondern auch die globale Ungerechtigkeit vergrößern. Auch würde die heutige Abhängigkeit von Gas- und Ölimporten nur durch eine andere Abhängigkeit ersetzt.

05: Holzbrennstoffe werden gegenwärtig deutlich teurer

Die Preise für Heizenergie haben bis zum Jahr 2021 über lange Zeit nur wenig geschwankt. Eine erhebliche Abhängigkeit vom schwankenden Weltmarktpreis zeigte nur Heizöl, dessen Preis in 2016 und 2020 mit ca. 4 Cent/kWh besonders niedrig lag und das 2013 mit knapp 9 Cent/kWh den höchsten Preis erreichte.

Der Preis für Holzhackschnitzel bewegte sich in den letzten 10 Jahren zwischen 2 und 3 Cent/kWh, der für Holzpellets zwischen 4,5 und 5,5 Cent/kWh und der für Scheitholz zwischen 5,3 und 6,3 Cent/kWh (C.A.R.M.E.N., 2022). Letztlich spiegelt das eine historisch erhebliche Verlässlichkeit der Versorgung mit Holz und ein stabiles Preisniveau wider.

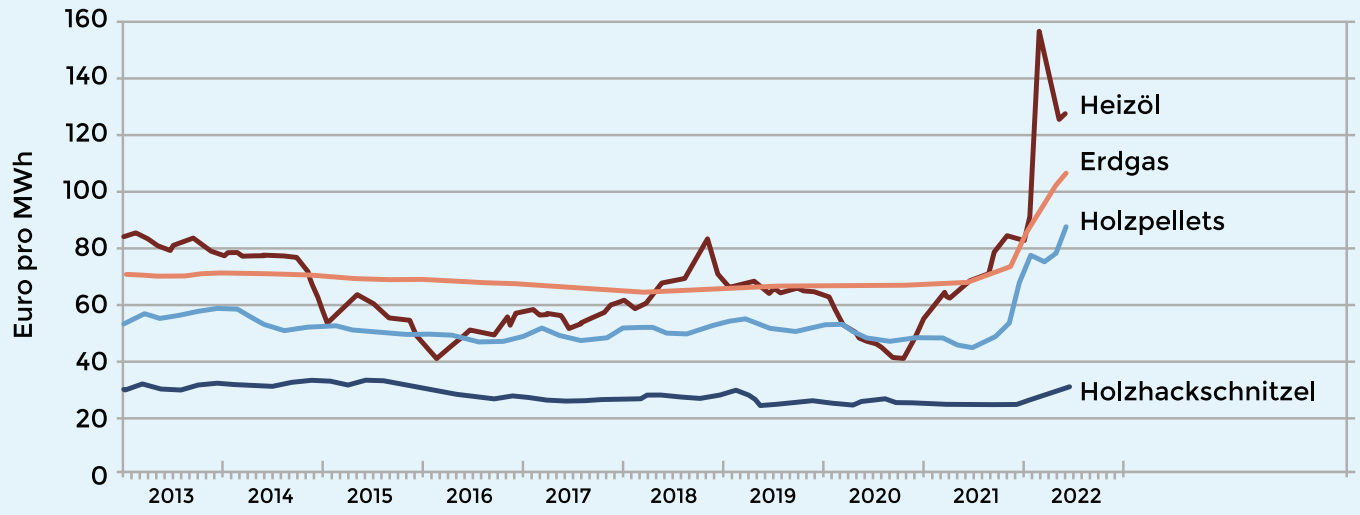
Durch die allgemeine Steigerung von Energiepreisen seit dem Herbst 2021 ist diese Stabilität aus den Fugen geraten. Gegenwärtig im Juli 2022 notieren Erdgas, Heizöl und Pellets gleichermaßen oberhalb von 10 Cent/kWh. Die weitere Entwicklung ist ungewiss.

Wie wird es weitergehen? Eine langfristig angelegte Analyse der Holzpreise (Nellen, 2012) zeigt, dass die hauptsächlichen Triebfedern für die Entwicklung der Holzpreise volkswirtschaftlicher Art waren: die allgemeine wirtschaftliche Situation, die Preise für Substitute, aber auch Naturereignisse wie Stürme, Hitze und Schädlinge. So fielen z.B. die Holzpreise nach dem Sturm „Lothar“ im Jahr 2000 um ungefähr ein Drittel.

Es wäre wenig überraschend, wenn sich der hohe Anfall von Schadholz (vgl. Abbildung 4) in den letzten Jahren zunächst dämpfend auf den Holzpreis auswirkt. Was aber geschieht, wenn danach weniger Schadholz anfällt und mit Blick auf den nötigen Aufwuchs auch weniger geschlagen werden kann? Die Fähigkeit des ökonomischen Systems, vorsorgend mit sich anbahnenden Knappheiten umzugehen, schätzen wir als begrenzt ein.

Deutliche Preissteigerungen von Brennholz in jeder Form sind nicht auszuschließen, wodurch dieser Markt für zusätzliche Anbieter attraktiv wird. Dadurch besteht die Gefahr, dass zunehmend nicht nachhaltig eingeschlagenes Holz importiert wird (Bringezu et al 2021).

Abbildung 6: Preisentwicklung bei Holzbrennstoffen, Heizöl und Erdgas 2013 bis 2022



Quelle: C.A.R.M.E.N. (2022)

06: Die Verbrennung von Holz kann mit überraschend hohen Treibhausgasemissionen verbunden sein

Nahezu jeder Brennstoff erzeugt bei seiner Verbrennung CO_2-Emissionen. Diese fallen je nach dem Kohlenstoffgehalt des Brennstoffs höher oder niedriger aus. Besonders hoch sind sie bei Braunkohle, eher niedrig bei Erdgas.

Hinzu kommen weitere Treibhausgasemissionen aus der sogenannten Vorkette, also alles, was für die Produktion und den Transport des Brennstoffs nötig ist. Bei Erdgas sind das vor allem Methanemissionen aus kaum vermeidbaren Leckagen, bei Anbaubiomasse die Emissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion, also z.B. die Verbrennung von Treibstoffen im Schlepper oder die Lachgasemissionen aus der Düngung. Beim Brennstoff Holz kann es im Fall von Kurzumtriebsplantagen ähnlich sein wie bei der Anbaubiomasse, bei Waldholz hängt es davon ab, wie nachhaltig die Forstwirtschaft betrieben wird.

Ausgangspunkt unserer Überlegungen zu Emissionsfaktoren ist der Anhang 9 des Gebäudeenergiegesetzes von 2020 (GEG). Dort sind Emissionsfaktoren als CO_2-Äquivalente aufgeführt, die auch andere Treibhausgase als CO_2 berücksichtigen, wie in Tabelle 1 gezeigt.

Für Holz setzt das GEG 20 gCO_2eq/kWh an. In einer ähnlichen Größenordnung bewegen sich die Angaben zu Emissionsfaktoren der Wärmebereitstellung aus fester Biomasse des Umweltbundesamtes (2019a). Aber alle diese Angaben gehen explizit oder implizit von Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft aus.

Völlig anders zu bewerten ist der Einsatz von Holz, wenn z.B. Importholz eingesetzt wird, welches durch die Abholzung ganzer Wälder gewonnen wird. Dann wäre Holz als nicht nachhaltiger Rohstoff wie folgt zu bewerten: Holz weist je nach Wassergehalt einen Heizwert zwischen

Tabelle 1: Ausgewählte Emissionsfaktoren

Kategorie	Energieträger	Emissionsfaktor [g CO_2-Äquivalent pro kWh]
Fossile Brennstoffe	Heizöl	310
	Erdgas	240
Biogene Brennstoffe	Bioöl	210
	Biogas	140
	Holz	20

Quelle: Anhang 9 Gebäudeenergiegesetz (Bundesregierung, 2020)

06: Die Verbrennung von Holz kann mit überraschend hohen Treibhausgasemissionen verbunden sein

ca. 3,2 kWh/kg im Fall von Holzhackgut mit hohem Wassergehalt und 4,9 kWh/kg bei Holzpellets auf (C.A.R.M.E.N., 2020). Bei der Verbrennung von 1 kg Holz werden ca. 1,83 kg CO_2 freigesetzt (CO2-Online, 2012). Es ergibt sich für die Verbrennung von verschiedenen Holzbrennstoffen aus nicht-nachhaltiger Forstwirtschaft ein Emissionsfaktor zwischen 370 bis 570 g CO_2/kWh. Durch die gegenwärtig und wohl auch zukünftig auftretende und durch den Klimawandel verstärkte Holzknappheit werden z.B. in Osteuropa und den USA ökologisch wertvolle Wälder abgeholzt. Auch die Verbrennung des Holzes von durch die Hitze- und Trockenperioden abgestorbenen Wäldern, z.B. aus dem Harz, ist kritisch zu bewerten, da auch dieses Holz nicht kontinuierlich, sondern nur in langer Zeit wieder nachwächst und als „Kalamitätsholz“ nicht dauerhaft verfügbar ist (Niedersächsische Landesforsten, 2019).

Kritisch ist dabei ein möglicher Lock-in-Effekt: was passiert, wenn das Kalamitätsholz aufgebraucht ist, aber der Markt bzw. die Hausbesitzer weiter einen hohen Bedarf haben. Dann könnte es zu steigenden Importen oder zur Übernutzung der heimischen Wälder kommen.

Auch die EU scheint das Problem zu erkennen. Die Energieerzeugung aus primärer holzartiger Biomasse (also frisch geschlagenem Holz) soll im Rahmen der Richtlinie über erneuerbare Energien nach einem Beschluss des Umweltausschusses des Europäischen Parlaments nicht mehr als erneuerbar gelten und kann somit nicht mehr von Förderprogrammen für erneuerbare Energien profitieren (Taylor & Romano, 2022). Sekundäre holzartige Biomasse wie Sägespäne, Schwarzlauge aus der Papierherstellung und Holzabfälle sollen aber auch zukünftig als erneuerbar gelten (Taylor & Romano, 2022).

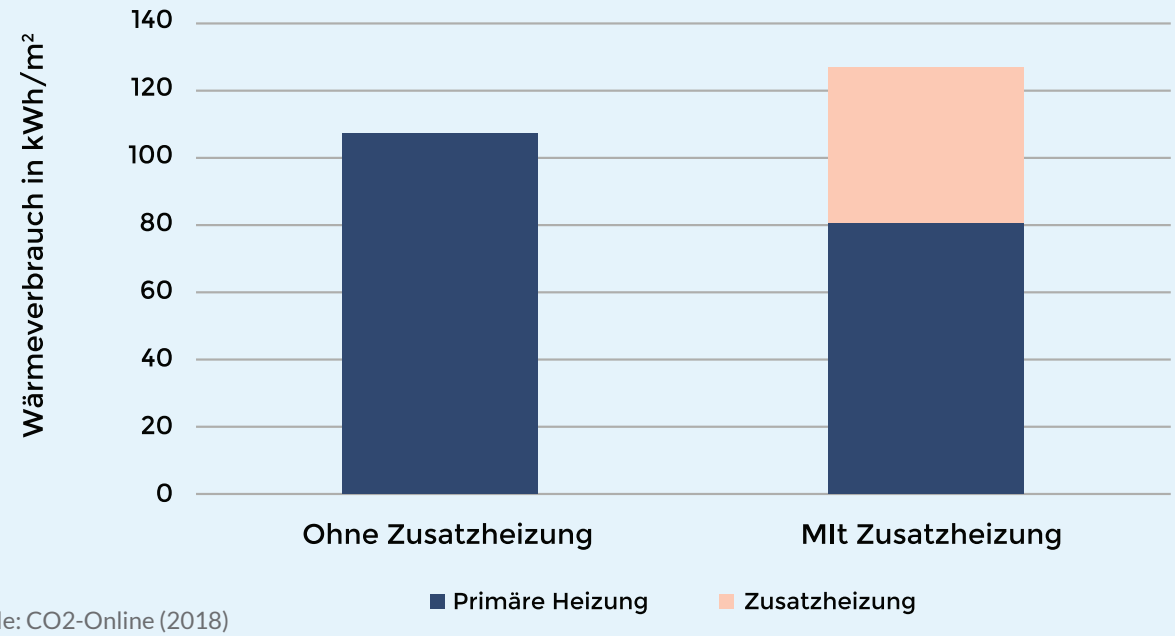
07: Kamine und Kaminöfen

An kalten Wintertagen ist es am Feuer besonders gemütlich. Aber auch auf das gemütliche Kaminfeuer soll hier ein kritischer Blick geworfen werden. CO2-Online (2018) hat in einer Studie zur Zusatzheizung auch einige Fragen zur Nutzung von Kaminen und Öfen behandelt. Interessant dabei ist, dass die Fragen zur Holzheizung zu 81 % von Männern beantwortet wurden, wobei allein von der Altersgruppe 50 bis 70 Jahre mehr als die Hälfte der Antworten stammte. Heizen ist also genauso wie Grillen oder Holzmachen mit der Kettensäge Männersache.

Mit Blick auf den Betrieb von Kaminen und Kaminöfen unterscheidet CO2-Online (2018) dann fünf Gruppen von Nutzenden: Die „gemütlichen Zuheizer" waren in der Teilstichprobe der Zusatzheizungsnutzer mit 54,4 % am stärksten vertreten. Sie steigern ihre Raumtemperatur durch häufiges und oft tägliches Heizen mit Holz. Der zweithäufigste Nutzertyp waren die „sparsamen Substituierer" (20,8%), die sich durch ebenfalls oft tägliches Zuheizen bemühen, den Brennstoffverbrauch und die Kosten für die Hauptheizung zu reduzieren. Die Gruppe derer „mit dem Holz vor der Hütte" (11,3 %) heizt ebenfalls häufig und schätzt dabei „den einfachen und kostengünstigen Zugang zu Brennstoffen". Nur 7,1 % gehören zu den „Notheizern", die die Raumtemperatur nur dann durch Zuheizen erhöhen, wenn die Hauptheizung im kalten Winter nicht ausreicht. Und einen eher geringen Brennstoffverbrauch weisen auch die „gelegentlichen Romantiker" (6,4 %) auf, die an seltenen Tagen den Kamin zur Stimmungsverbesserung anheizen.

Die Motive für das Heizen mit Holz sind einfach und die Befragten meinen, folgende Aussagen treffen zu oder teilweise zu: „Ich nutze die Einzelraumheizung wegen des Komforts und der Behaglichkeit (warme Raumtemperaturen)" (95 %), „Durch die Nutzung der Einzelraumheizung reduziere ich den Brennstoffverbrauch für die

Abbildung 7: Nutzung von holzartigen Festbrennstoffen in deutschen Haushalten



Quelle: CO2-Online (2018)

07: Kamine und Kaminöfen

Hauptheizung und spare Kosten für die Hauptheizung“ (92 %), „Durch die Nutzung der Einzelraumheizung bin ich unabhängiger von fossilen Brennstoffen“ (76 %), „Ich nutze Holz, weil ich der Meinung bin, dadurch etwas für die Umwelt und das Klima zu tun.“ (78 %) und 69 % meinen „Ich habe einfachen und kostengünstigen Zugang zu Brennstoffen für die Einzelraumheizung (Holz, Pellets o.ä.)“.

Wenn wir annehmen, dass das meiste Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft kommt, dann trägt das Verhalten in der Tat zu Klima- und Umweltschutz bei. Problematisch ist aber, dass nur die Hälfte des verheizten Holzes den fossilen Brennstoffverbrauch reduziert. Die andere Hälfte wird zusätzlich verheizt. Und so trifft denn auch die bei vielen vorhandene Vorstellung, dass mit Holz zu heizen gut für Klima und Umwelt ist, leider oft nicht zu.

08: Womit heizen wir angesichts begrenzter Holzverfügbarkeit?

Wenn wir geschickt mit den vorhandenen Energieressourcen umgehen, dann wird es uns auch mit geringem Einsatz von Holz zum Heizen nicht an Wärme mangeln. Folgende Energieressourcen stehen im Zentrum einer nachhaltigen Wärmeversorgung (Gerhards et al., 2021):

Strom, der in Windkraftwerken wie auch durch Photovoltaik gewonnen wird treibt Wärmepumpen an, die das Zwei- bis Fünffache der benötigten Strommenge an Wärme liefern. Zusätzlich kann ein Teil des Stroms in Wasserstoff umgewandelt werden, der in windstillen Zeiten im Winter zur Überbrückung in KWK-Kraftwerken eingesetzt wird.

Biologische Abfall- und Reststoffe aus der Holz- und Nahrungsmittelproduktion wie auch aus der Landwirtschaft werden je nach Eignung schon heute in Biogasanlagen oder in Verbrennungsanlagen zur Erzeugung von Wärme oder in Kraft-Wärme-Kopplung genutzt. Zusätzlich wird das produzierte Biogas zunehmend dezentral gespeichert und ebenfalls zu Verstromung in Engpasssituationen eingesetzt.

So lange dies nötig ist kann auch **Abfall und Klärschlamm** (mit Phosphor-Rückgewinnung!) verbrannt werden, um Wärme für Fernwärmenetze zu erzeugen.

Industrielle Abwärme, Wärme aus der tiefen Geothermie, aus Flusswasser oder großen Solaranlagen und aus großen Saisonalspeichern kann über Wärmepumpen in Fernwärmenetze eingespeist werden, mit denen verdichtete Wohngebiete versorgt werden.

Die von Akteuren der Erdgaswirtschaft immer wieder ins Gespräch gebrachte Lösung in Zukunft über das bisherige Erdgasnetz **grünen Wasserstoff** auch zur Gebäudeheizung zu verteilen halten wir aus Gründen von Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit für illusorisch (Clausen 2022, Gerhards et al., 2021). Die verfügbaren Mengen an grünem Wasserstoff werden dazu in den nächsten 20 bis 30 Jahren nicht ausreichen und der Effizienznachteil gegenüber der Wärmepumpe wird zu sehr hohen Kosten führen.

Auch das oftmals als Energiequelle für die Wärmeversorgung als Ersatz für Erdgas vorgeschlagene **Biomethan** erweist sich bei näherer Betrachtung als äußerst problematisch. Nur wenige Biogasanlagen bereiten das Biogas auf Erdgasqualität auf und speisen das gewonnene Biomethan ins Erdgasnetz ein und eine Ausweitung der Produktionsmenge ist aus verschiedenen Gründen weder realistisch noch klimapolitisch wünschenswert (Umweltbundesamt 2019b).

Quellen

Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (2022). Grafik-Dossier: Der Wärmemix in Deutschland 2020, 2018 & 2016. Unendlich viel Energie. Zugriff am 18.6.2022. Verfügbar unter: https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/der-waermemix-in-deutschland-2016-2018

BDEW. (2020). Foliensatz zur BDEW Publikation Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland Basisdaten und Einflussfaktoren 4. Aktualisierte Ausgabe. Berlin: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. Verfügbar unter: https://polit-x.de/de/documents/3657774/

BDH. (2021). Gesamtbestand zentrale Wärmeerzeuger 2020. Köln: Bundesverband der Deutschen Heizindustrie (BDH). Verfügbar unter: Bundesverband der Deutschen Heizindustrie (BDH) website: https://www.bdh-industrie.de/presse/pressegrafiken

BMWK. (2022). Tabelle 5: Endenergieverbrauch erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte 1990 bis 2021. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Kllimaschutz. Verfügbar unter: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjz8KDPutn3AhWWQvEDHdbBDhYQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.erneuerbare-energien.de%2FEE%2FRedaktion%2FDE%2FDownloads%2Fzeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2021-excel.xlsx%3F__blob%3DpublicationFile%26v%3D27&usg=AOvVaw0mw9EkQ_1qOyNsmKGxDTbi

Bringezu, S., Distelkamp, M., Lutz, C., Wimmer, F., Schaldach, R., Hennenberg, K. J., … Egenolf, V. (2021). Environmental and socioeconomic footprints of the German bioeconomy. Nature Sustainability, 4(9), 775–783. https://doi.org/10.1038/s41893-021-00725-3

Bundesregierung. (2020). Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude und zur Änderung weiterer Gesetze (Gebäudeenergiegesetz—GEG). Verfügbar unter: https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&bk=Bundesanzeiger_BGBl&start=//*[@attr_id=%27bgbl107s1519.pdf%27]#__bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl120s1728.pdf%27%5D__1603811241858

C.A.R.M.E.N. (2022). Marktpreisvergleich Preisentwicklung bei Heizöl, Erdgas, Holzpellets und Hackschnitzel. Verfügbar unter: https://www.carmen-ev.de/service/marktueberblick/marktpreise-energieholz/marktpreisvergleich/

C.A.R.M.E.N. (2020). So viel Heizwert steckt im Holz. Verfügbar unter: https://www.carmen-ev.de/2020/10/27/so-viel-heizwert-steckt-im-holz/

Clausen, J. (2022). Das Wasserstoffdilemma: Verfügbarkeit, Bedarfe und Mythen. Berlin: Borderstep Institut. Verfügbar unter: www.borderstep.de

CO2-Online. (2012). Wie viel CO_2 wird bei der Verbrennung von Holz frei? Verfügbar unter: https://www.co2online.de/service/klima-orakel/beitrag/wie-viel-co2-wird-bei-der-verbrennung-von-holz-frei-8572/

CO2-Online. (2018). Die Zusatzheizung—Nutzung ergänzender Heizsysteme im Gebäudebereich. Berlin: CO2-Online. Verfügbar unter: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj-wrIlzL73AhXWQ_EDHYmoDLoQFnoECAQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.co2online.de%2Ffileadmin%2F%2Fresearch%2Fzusatzheizung-studie.pdf&usg=AOvVaw0oQL8NV0crtTI0_SgLaxpt

Destatis. (2022, April 14). Neuer Rekordwert beim Holzeinschlag 2021. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/04/PD22_170_41.html

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt. (2022, Februar 21). Sorge um den deutschen Wald. Verfügbar unter: https://www.dlr.de/content/de/artikel/news/2022/01/20220221_sorge-um-den-deutschen-wald.html

DEPV. (2018, März 27). DEPI-Geschäftsführer Bentele im Interview: Deutscher Wald wächst. Verfügbar unter: https://www.depv.de/p/Pellets-stammen-aus-nachhaltiger-Forstwirtschaft-swTv7BF34ZLURkHS5jTvCV

DEPV. (2022). Pellet Produktion und Verbrauch. Berlin: Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e.V. (DEPV). Verfügbar unter: https://www.depv.de/p/Pelletproduktion-und-verbrauch-in-Deutschland-Anteil-ENplus-5eJAc88yiMU8j4BUh6SmPM

Döbbeler, H.; Buresch, M.; Heitkamp, F.; Nagel, R.-V.; Spellmann, H. (2020). Entscheidungshilfen zur klimaangepassten Baumartenwahl in Hessen. Ergebnisse aus dem Integrierten Klimaschutzplan Hessen 2025: Projekt L-12 „Klimarisiko- und Zielbestockungskarten Forst“. Verfügbar unter: www.nw-fva.de

Environmental Paper Network. (2021). Mapping The Biomass Industry. Environmentalpaper. Zugriff am 17.6.2022. Verfügbar unter: https://environmentalpaper.org/tools-and-resources/mapping-bioenergy/

Ernsting, A. (2020). Desaster fürs Klima. Der Umstieg von Kohle auf Holz. Verfügbar unter: https://www.robinwood.de/magazin/desaster-f%C3%BCrs-klima

European Commission. Joint Research Centre. (2021). The use of woody biomass for energy production in the EU. LU: Publications Office. Verfügbar unter: https://data.europa.eu/doi/10.2760/831621

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (2021, Juni 29). Mit Holzpellets klimafreundlich heizen. Verfügbar unter: https://heizen.fnr.de/service/presse/news-und-presse/aktuelle-nachricht/mit-holzpellets-klimafreundlich-heizen

Gerhards, C., Weber, U., Klafka, P., Golla, S., Hagedorn, G., Baumann, F. et al. (2021). Klimaverträgliche Energieversorgung für Deutschland – 16 Orientierungspunkte / Climate-friendly energy supply for Germany—16 points of orientation. Scientists for Future Germany. https://doi.org/10.5281/zenodo.4409334

Leopoldina. (2013). Stellungnahme: Bioenergie – Möglichkeiten und Grenzen. Halle (Saale): Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina.

Lindner, M., Fitzgerald, J. B., Zimmermann, N. E., Reyer, C., Delzon, S., van der Maaten, E., … Hanewinkel, M. (2014). Climate change and European forests: What do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management? Journal of Environmental Management, 146, 69–83. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.030

NABU Bundesverband, Deutsche Umwelthilfe, Robin Wood & Biofuelwatch. (2022). Energieerzeugung aus Altholz in Deutschland. Auswirkungen auf Klima und Ressourcen. Berlin. Verfügbar unter: https://www.biofuelwatch.org.uk/2022/altholz-informationspapier/

Quellen

Nellen, B. (2012). Preisentwicklung von 1919 bis 2010. Wald & Holz, (1), 14–15.

Niedersächsische Landesforsten. (2019, November 29). Der Wald fest uim Griff des Klimawandels. Verfügbar unter: https://www.landesforsten.de/2019/11/29/der-wald-fest-im-griff-des-klimawandels/

Piest, B. (2021, Mai 2). Woher wird das Holz für Biomasse-Heizkraftwerke in Deutschland kommen? Verfügbar unter: https://braunschweig-spiegel.de/woher-wird-das-holz-fuer-biomasse-heizkraftwerke-in-deutschland-kommen/

Ritchie, H. & Roser, M. (2022). Energy mix. Our World in Data. Verfügbar unter: https://ourworldindata.org/energy-mix

Seidl, R., Thom, D., Kautz, M., Martin-Benito, D., Peltoniemi, M., Vacchiano, G., … Reyer, C. P. O. (2017). Forest disturbances under climate change. Nature Climate Change, 7(6), 395–402. https://doi.org/10.1038/nclimate3303

Senf, C., Buras, A., Zang, C. S., Rammig, A., & Seidl, R. (2020). Excess forest mortality is consistently linked to drought across Europe. Nature Communications, 11(1), 6200. https://doi.org/10.1038/s41467-020-19924-1

Taylor, K. & Romano, V. (2022, Mai 20). Umweltverbände erringen historischen Sieg bei Biomassevorschriften. Euractiv. Verfügbar unter: https://www.euractiv.de/section/energie-und-umwelt/news/umweltverbaende-erringen-historischen-sieg-bei-biomassevorschriften/

Umweltbundesamt. (2022). Erneuerbare Energien in Deutschland. Daten zur Entwicklung im Jahr 2021. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/hg_erneuerbareenergien_dt.pdf

Umweltbundesamt. (2019a). Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Dessau-Roßlau. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/emissionsbilanz-erneuerbarer-energietraeger-2018

Umweltbundesamt. (2019b). Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität. RESCUE - Studie. Dessau-Roßlau. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rescue_studie_cc_36-2019_wege_in_eine_ressourcenschonende_treibhausgasneutralitaet.pdf

Impressum

Die Policy Paper-Reihe zur Wärmewende stellt knapp und evidenzbasiert relevante Fakten mit Bedeutung für die Wärmewende dar. Sie richtet sich an politische EntscheiderInnen auf kommunalpolitischer Ebene, aber auch an Akteure aus Wirtschaft, Journalismus und Zivilgesellschaft und die am jeweiligen Thema interessierten Öffentlichkeit.

Dieser Text wurde von Mitgliedern der „Scientists for Future" verfasst und durch Kollegen und Kolleginnen hinsichtlich der wissenschaftlichen Qualität (insbesondere der Belegbarkeit von Argumenten) ausführlich geprüft.

Dieses Projekt wurde unter dem Förderkennzeichen: 372223V284 gefördert durch das Umweltbundesamt und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Die Mittelbereitstellung erfolgt auf Beschluss des Deutschen Bundestages.

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Umwelt Bundesamt

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Zitiervorschlag: Clausen, Jens; Ehrhardt, Helge, Huber, Michael; Linow, Sven; Seifert, Thomas; Beisheim, Mirco (2022). Heizen mit Holz: knapp, teuer und unerwartet klimaschädlich. Policy Paper der Scientist for Future. Berlin.

Veröffentlicht unter CC BY-SA 4.0

Scientists for Future (S4F) ist ein überparteilicher und überinstitutioneller Zusammenschluss von Wissenschaftler:innen, die sich für eine nachhaltige Zukunft engagieren. Scientists for Future bringt als Graswurzelbewegung den aktuellen Stand der Wissenschaft in wissenschaftlich fundierter und verständlicher Form aktiv in die gesellschaftliche Debatte um Nachhaltigkeit und Zukunftssicherung ein.

Mehr Informationen unter: www.de.scientists4future.org

An der Erstellung dieses Textes waren beteiligt:
Clausen, Jens; Ehrhardt, Helge, Huber, Michael; Linow, Sven; Seifert, Thomas; Beisheim, Mirco

Kontakt: kontakt@scientists4future.org