



Ofen
Zukunft



#ofenzukunft

Regenerative Wärme aus Holz als
notwendiger Partner der Klimawende
2050

Dr. rer. pol.
Johannes R. Gerstner MBA

www.ofenzukunft.de

Wärme aus Holz – versorgungssicher und nachhaltig

Die Holzwärmebranche steht hinter den Zielen der einer erfolgreichen Energiewende und will ihren Beitrag dafür leisten, die Wärmewende gemeinsam bestmöglich auszugestalten. Die Holzfeuerung, die bereits heute sechs Prozent des deutschen Wärmebedarfs deckt, spielt in Zukunft eine wichtige Rolle.

Wir sehen die Holzfeuerung als einen wichtigen Baustein zur Lösung eines weit größeren Problems. Die globale Erderwärmung mit ihren Auswirkungen auf das Klima, auf Extremwetter, auf Dürren, auf schmelzende Festland-Eismassen und steigende Meeresspiegel, ist aktuell die große Bedrohung für unsere Zivilisation und für künftige Generationen. Unsere gemeinsame Herausforderung liegt darin, die Gesellschaft, die sich an günstige Energie aus fossilen Rohstoffen wie Kohle, Öl und Erdgas gewöhnt hat, so schnell wie möglich auf andere Formen der Energieerzeugung umzustellen, bei denen kein vor Jahrtausenden gebundenes Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre gelangt.

Leitlinien zur Wärmewende

Über dieses Ziel besteht Konsens. Über den Weg zu diesem Ziel gibt es jedoch geteilte Perspektiven. Aus unserer Sicht muss sich eine erfolgreiche Wärmewende an drei Leitlinien orientieren:

- Schnellstmögliche Verringerung fossiler CO₂-Emissionen

- Bezahlbarkeit der Energieversorgung für alle Einkommensgruppen erhalten
- Sicherheit der Energieversorgung gewährleisten

Aus diesen drei Zielen ergeben sich logische Konsequenzen. Um die Ziele des Pariser Klimaabkommens zu erreichen, sollte fossil gebundenes CO₂ perspektivisch weitestmöglich im Boden verbleiben. Wenn CO₂-Emissionen in einem anzustrebenden Energiesystem eine Rolle spielen, sollte es sich idealerweise um CO₂ aus den natürlichen Kreisläufen unseres Planeten handeln.

Schnellstmöglich bedeutet, wir müssen auf heute bereits verfügbare Technologien setzen! Kernfusion wird etwa frühestens in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts eine Rolle in der Energieversorgung spielen können. Schnellstmöglich bedeutet letztlich auch, wir müssen die Potentiale bestehender Industrien effizient nutzen und in einen klugen Energiemix einbinden. Neue Produktionskapazitäten aufzubauen, braucht Zeit. Bestehende Produktionskapazitäten zu nutzen, ist sofort möglich.

Und ein dritter Punkt zum Thema Schnelligkeit: Gerade im Wohnungsbestand ist nicht jede Technologie optimal einsetzbar. Wärmepumpen als Hauptwärmequelle sind im Neubau unbestrittene Spitzenreiter, stoßen im Altbaubestand aber überwiegend an technischen Grenzen. Die energetische Optimierung der Altbaubestände

wird Jahrzehnte dauern, weil mittelfristig weder die Baukapazitäten noch die Materialien für ein Hochfahren der Sanierungsquote derzeit zur Verfügung stehen. Die aktuelle Situation verschärft diese Prognose weiter. Den Energiebedarf langfristig zu minimieren, bleibt ein wichtiges Ziel. Kurzfristig muss es darum gehen, den Wärmebedarf gerade im Altbaubestand mit deutlich geringeren Treibhausgasemissionen zu decken und zugleich Bedarfsspitzen abzufangen. Voraussetzung ist natürlich immer, dass die elektrische Energie aus nachhaltigen Quellen gewonnen wird. Hierin liegt eine weitere große Herausforderung der Politik. Wärmepumpen, die Kohlestrom betreiben werden, sind aus unserer Sicht keine Alternative.

Wärmepumpen beispielsweise bestechen durch hohe Effizienz. Sie sind im Altbaubestand aber oftmals nur bedingt einsetzbar und geraten dort gerade an besonders kalten Tagen an ihre Grenzen. Sprich: Das Haus bleibt kalt. In Kombination mit einer Einzelfeuerstätte ändert sich das Gesamtbild aber.

Während im Sommer und an wärmeren Tagen die Wärmepumpe allein den Energiebedarf des Hauses decken kann, dient die Einzelfeuerstätte in einem solchen Szenario als „Booster“ für kalte Tage, der dann die notwendige Wärmeenergie sicher zur Verfügung stellt. Dies gewährleistet ein warmes Haus für die Bewohner und reduziert die Beanspruchung des Stromnetzes, da die Wärmepumpe dann auf niedrigerer Last fahren kann.

Der Anteil der Holzfeuerung in Deutschland liegt bereits bei 8,5 Gigawatt Wärmeleistung, die in der Spitze bedarfsgerecht genutzt werden können. Mit Blick auf die Kopplung des Wärmesektors mit dem Stromsektor bedeutet das, dass Holzöfen dazu beitragen können, die Spitzenlast im Stromnetz um gut fünf Prozent zu senken. Dies kann den entscheidenden Unterschied zu Netzausfällen oder Teilabschaltungen einzelner Verbraucher bedeuten und dient somit auch der Versorgungssicherheit mit Strom.

Die Einzelfeuerstätte kann also den Peak des Wärmebedarfs punktgenau abfedern und dadurch Überlastungen und mögliche Ausfälle der Energiesysteme vermeiden helfen. Zudem stärkt sie das Vertrauen der Verbraucherinnen und Verbraucher in eine neue Technologie wie die Wärmepumpe, gibt das Gefühl von Sicherheit und hilft somit, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern durch einen Abschied von Öl- oder Gasheizungen schnell zu reduzieren.

Ein kluger Energiemix schafft zudem Bezahlbarkeit. Wer nur auf eine Technologie setzt, erzeugt künstlich eine hohe Nachfrage und absehbare Engpässe, die sich in deutlich höheren Preisen niederschlagen. Zudem trägt ein kluger Energiemix dazu bei, bestehende Verteil- und Distributionsketten nutzen zu können und nicht auf den sehr teuren Ausbau einer einzigen Verteilinfrastruktur nur für eine Technologie angewiesen zu sein. Erst der Mix an verfügbaren Technologien, die effiziente Nutzung bestehender Produktions- und Wertschöpfungsketten, sorgt für eine zügige Umsetzung und bezahlbare Preise für alle Einkommensschichten.

Sicherheit der Energieversorgung bedingt, dass zum einen die Primärenergie im Idealfall vor Ort verfügbar ist – so wie Sonne, Wind und Holz – zum anderen aber auch die Speicher- und Lagerfähigkeit der Energie insbesondere bei Nutzung in ländlichen Räumen eine hohe Verfügbarkeit dann, wenn man die Wärme tatsächlich benötigt, ermöglicht. Holz steht auch im Winter zur Verfügung und lässt sich ohne technologischen Aufwand über einen langen Zeitraum lagern.

Der Wärmebedarf in Deutschland unterliegt natürlichen Schwankungen. Holzfeuerstätten sind perfekt geeignet, an den tatsächlichen Bedarf angepasst genutzt zu werden, insbesondere, wenn man sie mit neuen Möglichkeiten der Wärmeerzeugung kombiniert. All diese Faktoren sprechen aus unserer Sicht sehr deutlich dafür, Holzfeuerung als einen elementaren Baustein der deutschen und auch der europäischen Wärmewende zu begreifen und in den Planungen

auf Ebene der Länder, des Bundes und der Europäischen Union weiterhin zu berücksichtigen.

Wärmewende erfordert Problembewusstsein

Wenn wir für eine zukunftsorientierte und verantwortungsbewusste Rolle der Holzfeuerung in der deutschen Wärmeversorgung werben, sind wir uns der damit verbundenen Herausforderungen vollauf bewusst.

Auch wenn die Luftqualität in Deutschland so gut ist wie nie seit Beginn der Aufzeichnungen durch das Umweltbundesamt, ist Feinstaub als Gesundheitsrisiko nicht wegzudiskutieren. Dass beim Verbrennen von Holz deutlich mehr Feinstaub entsteht als bei gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen, ist physikalisch bedingt, aber lösbar. Holzfeuerung gilt derzeit neben dem Straßenverkehr eine große Feinstaubquelle in Deutschland. Das ist allseits bekannt. Das Umweltbundesamt empfiehlt sogar, im Interesse der Luftreinheit auf Holzfeuerung gänzlich zu verzichten. Wenig verwunderlich ist es, dass wir die grundsätzliche Position des UBA hinsichtlich der Holzfeuerung nicht teilen. Ein solcher Schritt wäre mit Blick auf die notwendige Wärmewende ein fataler und unumkehrbarer Fehler.

Auch wenn die Holzfeuerung die Menschheit seit Anbeginn begleitet, ist sie technologisch nicht stehen geblieben und hat gerade in den letzten Jahren – auch als Reaktion der Branche auf bestehende Herausforderungen – große Fortschritte gemacht. Bereits heute liegen die meisten Feinstaub-Messstellen gemäß der Zahlen des UBA im ländlichen und städtischen Bereich im PM10-Jahresmittel unterhalb der sehr strengen Empfehlungen der WHO von 15 µg/m³ (zum Vergleich: die bestehenden Grenzwerte der EU im Frühjahr 2023 liegen bei 40 µg/m³). Lediglich im städtisch-verkehrsnahen Bereich wird diese sehr niedrige Empfehlung überschritten mit Werten zwischen 15 und 20 µg/m³ im Jahresmittel. Wobei man zur Einordnung und zum Verständnis erwähnen sollte, dass

auch natürliche Feinstaubquellen wie Pollen oder Saharastaub.

Ein Großteil der Feinstaubbelastung bei der Holzfeuerung entsteht zudem durch unsachgemäße Bedienung. Es ist am Ende nicht egal, wie ein Ofen beschickt und befeuert wird – das zeigt auch eine aktuelle, bislang noch nicht veröffentlichte Auftragsforschung des Umweltbundesamts (2023). Darum weisen geschulte Fachhändler und Handwerker ihre Neukunden auch in den korrekten Betrieb einer Einzelfeuerstätte ein, erklären die richtige Bedienung, die letztlich zu sauberer Luft beiträgt. Sehr wichtig ist auch die Beratung der Nutzenden durch die Schornsteinfegenden am konkreten Gerät vor Ort. Kurz gesagt: Das Problem der Feinstaubbelastung ist bei modernen und effizienten Feuerstätten mit moderner Verbrennungstechnik, Nutzerschulungen und mit Staubabscheidern eine lösbare Herausforderung, der wir uns seit geraumer Zeit stellen.

Moderne Einzelfeuerstätten sichern nicht nur eine effiziente Nutzung der thermischen Energie des Holzes, sie können wassergeführt auch bestehende Heizungssysteme unterstützen, und sind technisch mit Staubabscheidern und Katalysatoren ausrüstbar, die die Feinstaubemissionen der Holzfeuerung deutlich minimieren und zum Erreichen der deutschen Ziele sowohl hinsichtlich der Wärmeversorgung als auch der Luftreinheit beitragen. Wir stehen für eine Technologie, die dem Menschen eine gesunde und sichere Wärmeversorgung ermöglicht.

Inhalt

Wärme aus Holz – versorgungssicher und nachhaltig	3
Leitlinien zur Wärmewende	3
Wärmewende erfordert Problembewusstsein	5
Inhalt	6
Geleitwort	9
1. Key Facts Ofen	10
1.1 Der Ofen und seine ökologischen Vorteile	10
1.2 Der Ofen und die Luftqualität	10
1.3 Der Ofen und seine Tradition	11
2. Deep Dive Holzwärme	12
2.1 Der Betrieb eines Kamin- oder Kachelofens	12
2.2 Die Technologie der Holzwärme	13
Kaminofen	13
Kachelofen	14
Heizkamin	15
Speicherofen	15
Sonstige Öfen	16
Schornstein	16
2.3 Die Ökonomie der Holzwärme	17
Beschäftigte	17
Umsätze und Stückzahlen	17
Wärmemarkt	17
Holzwärme und CO ₂ -Emissionen	19
Holzwärme und Wärmepumpe	19
Versorgungssicherheit	21

2.4	Die Ökologie der Holzwärme	23
	Klimabilanz und CO ₂ -Neutralität	23
	Brennstoffsituation	24
2.5	Emissionen	26
	Emissionsarten	26
	Feinstaub und Gesundheit	26
2.6	Minderungs-möglichkeiten und ihre Effizienz	27
	Katalysatoren	28
	Abscheider	28
	Abbrandsteuerung	29
	Kombination aus Katalysator, Abscheider und Abbrandsteuerung	29
	Zugverstärker und Zugbegrenzer	29
	Nutzereinweisung und -schulung	30
2.7	Die Geschichte der Holzfeuerung	31
3.	Lessons learned – Ableitungen für die Politik	34
	Literatur	36
	Impressum	40
	Über den Autor	40
	Über die Initiative #ofenzukunft	40

Geleitwort

Der Ofen hat Zukunft! Das sehen wir in unseren täglichen Arbeit bei den Menschen vor Ort. Wir bauen Öfen, die das zentrale Herzstück von Wohnungen und Häusern sind. Orte, an denen sich Menschen versammeln. Junge Familien entscheiden sich für Öfen, und das sehr bewusst. Sie entscheiden sich damit auch für einen ökologischen Lebensstil, der in unsere Zeit passt. Wie der Ofen. Er ist inzwischen zu einem modernen Heizgerät geworden, das zugleich innovativ und digital sein kann, und dabei grundsolide bleibt.

In dieser Studie haben wir als Branche Fakten und Ideen gesammelt, die die Kamin- und Kachelöfen als Bestandteil der Wärmewende in das Bewusstsein von Politik und Medien bringen sollen. Wir wollen eine Gesprächsgrundlage schaffen, auf der wir sachlich über die Zukunft des Holzofens sprechen können. Dafür haben wir Gründe.

Etwa 11,5 Millionen Feuerstätten in Deutschland tragen zur Wärmeversorgung vieler Haushalte bei. Holz ist ein nachwachsender Energieträger. Seine Klimawirkung hängt unter anderem von Herkunft, Waldbewirtschaftung, Holznutzung, Transport und Betrachtungszeitraum ab. Es gibt Kritik an der Holzfeuerung. Berechtigte und unberechtigte. Feinstaub ist ein Thema, das sich nicht wegdiskutieren lässt. Auch unsere Kundinnen und Kunden fragen sehr gezielt nach diesem Thema. Wir erfahren immer wieder, dass bei den Menschen in der politischen und medialen Diskussion nur negative Aspekte hängen bleiben – positive oft ausgeblendet werden. Was verlieren wir dadurch?

Wir verlieren eine sachliche Diskussion über die Option Holzwärme, der wir aus Sicht der Initiative eine relevante Rolle in einem vielfältigen Wärmemix beimessen. Wir verlieren eine sachliche Diskussion über die Rolle moderner Holzfeuerungen in einem vielfältigen Wärmemix. Das können wir uns nicht leisten.

In dieser Studie lesen Sie Fakten zum Thema Kamin- und Kachelöfen, die Sie überraschen werden. Wir haben, wo es möglich war, öffentlich zugängliche Quellen verwendet, um auch als Interessensvertreter eine gewisse Neutralität zu wahren. Zusätzlich haben wir bis auf wenige Ausnahmen auf Informationen und Studienergebnisse zurückgegriffen, die von Einrichtungen wie dem Bundesumweltamt oder dem Statistischen Bundesamt zusammengetragen wurden. Dazu kommen aus unserer Sicht solide recherchierte Medienberichte öffentlich-rechtlicher oder privatwirtschaftlicher Qualitätsmedien und natürlich wissenschaftliche Studien öffentlicher Forschungseinrichtungen.

Wir wünschen uns, dass Sie sich ein eigenes Bild von der wunderbaren Wärme aus Kamin- und Kachelöfen machen, und Ihnen viele informative Einblicke aus unserer Studie.

Robert Mülleneisen

Yvonne Xeller

1. Key Facts Ofen

Mit der modernen Holzfeuerstätte ist Deutschland für die Zukunft der Wärmeversorgung gewappnet. Sie kann aus Sicht der Initiative zu einer dezentralen, bezahlbaren und sicheren Wärmeversorgung beitragen. Bereits heute besitzt gut ein Drittel aller Deutschen einen Holzofen. Die Vorteile der Holzfeuerung liegen dabei auf der Hand:

- sofortige Verfügbarkeit der Technologie – wir können heute bereits loslegen
- Sicherheit der Versorgung durch einheimische und regionale Energiequellen
gefahrlose Möglichkeit der Lagerung des Rohstoffes Holz
- für den sofortigen Einsatz im Altbaubestand – auch in Kombination mit anderen Technologien – geeignet
- reduziert durch Abfederung von Wärmebedarfsitzen zuverlässig den Ausbaubedarf erneuerbarer Stromerzeugung und Verteilnetze
- für eine erfolgreiche dezentrale Wärmewende im ländlichen Raum unverzichtbar

Öfen sorgen durch die Verbrennung von Holz für Wärme. So weit, so gut. Aber für die effiziente Verbrennung sorgt der Betreiber. Die Effizienz fängt bereits bei der Auswahl einer geeigneten Feuerstätte an. Will ich schnell und unkompliziert für einen begrenzten Zeitraum Wärme, sollte ich mich für einen Kaminofen entscheiden. Ein Kachelofen oder Speicherfeuerstätten ist eine leistungsfähige Heizanlage, die über viele Stunden für ein gleichbleibendes Raumklima sorgt. Nur ein auf Raumgröße und Wärmebedarf abgestimmtes Gerät ermöglicht einen effizienten und emissionsarmen Betrieb. Der Betreiber wird bei der Auswahl nicht alleine gelassen – der Ofenbauer oder der Fachhändler

aus dem Ofenstudio berät und berechnet die notwendige Leistung. Auch der Schornsteinfeger gibt gerne Rat.

1.1 Der Ofen und seine ökologischen Vorteile

Holzöfen nutzen einen lagerfähigen Brennstoff, der auch aus regionalen Quellen bezogen werden kann. Emissionen und Klimawirkung hängen unter anderem von Brennstoffherkunft, Feuerungstechnik und Betriebsweise ab. (BMEL 2022, FNR 2022, UBA 2019b., Deutschlandfunk 2018) Holz setzt bei der Verbrennung nur so viel vom klimaschädlichen Gas CO₂ frei, wie der Baum während seiner Lebenszeit aus der Atmosphäre aufgenommen hatte. Holz ist ein regionaler Brennstoff, lange Transportwege entfallen. Durch diese lokale Verfügbarkeit ist die Versorgung nicht von geopolitischen Ereignissen (Extremwetterlagen, politischen Konflikten) abhängig. Die Wärmegewinnung ist unabhängig von der Versorgung durch Elektrizität. Insgesamt ist die „Emissionsbilanz der Energieerzeugung bzw. Wärmeerzeugung aus Holzbrennstoffen sehr positiv und wird jährlich vom Umweltbundesamt (UBA) in der Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger aktualisiert ausgewiesen“ (FNR 2022).

1.2 Eigenschaften der Holzfeuerung

Insgesamt steigt die Luftqualität in Deutschland „großräumig“, das UBA sieht hierin kein „lokales Phänomen“ (UBA 2021a). Im Jahr 2023 wurde an keiner Station in Deutschland eine gesetzliche Grenzwertüberschreitung von PM₁₀ bzw. PM_{2.5} gemessen (UBA 2024a), es wurde die geringste mittlere PM₁₀-Belastung seit dem

Jahr 2000 gemessen. Auch der Beitrag der Haushalte und Kleinverbraucher, zu denen die häusliche Einzelraumfeuerung zählt, hat sowohl in den Bereich PM10 wie PM2.5 über die Jahre in absoluten Zahlen abgenommen. Das UBA führt dies auch auf den Erfolg des Austauschs alter Geräte auf der Grundlage der 1. BImSchV von 2010 zurück. An PM10-Emissionen hat nach Zahlen des UBA die häusliche Holzfeuerung einen prozentualen Anteil von 7 Prozent, an den PM2.5-Emissionen einen Anteil von 17 Prozent (alle Informationen aus UBA 2021a). Diese hohen Anteile bei gleichzeitiger Abnahme der absoluten Werte lässt sich darauf zurückführen, dass die Emissionen aus häuslicher Einzelraumfeuerung proportional weniger abgenommen haben als in anderen Sektoren wie dem Verkehr oder der Industrie. So ist es möglich, dass trotz einer Verbesserung der Gesamtsituation die Anteile sogar noch steigen. In der aktuellen Feinstaubstatistik des UBA (UBA 2024b) wird der Anteil der Holzfeuerung in der statistischen Modellrechnung mit 19 Prozent ausgewiesen. Er liegt damit knapp unter dem Sektor Energie und gleichauf mit dem Straßenverkehr.

Der Anteil der Holzfeuerung am gesamten Feinstaubaufkommen ist strittig (Deutsche Handwerks Zeitung 2018; Spektrum der Wissenschaft 2018), aus physikalischen Gründen ist jedoch der Anteil an potenziell karzinogenen polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen vermutlich relativ hoch (UBA 2007). Die durch Holzfeuerung zwangsläufig entstehenden Feinstäube gehören zu den so genannten primären Feinstäuben, dies sind die durch Menschen direkt erzeugten Feinstäube (UBA 2022a). Man teilt Feinstäube nach der Größe in mehrere Gruppen ein, die wichtigsten statistisch erfasst sind die der Partikelgröße PM10 und PM2.5. Feinstäube mit einem Durchmesser von 10 µm und weniger können durch die Nasenhöhle in die Lunge und damit tiefere Bereiche der Bronchien eindringen. Feinstäube mit einem Durchmesser von 2,5 µm und kleiner dringen bis in die Bronchiolen, das sind die feineren Verästelungen der Bronchien, und die Lungen-

bläschen vor. Ultrafeine Stäube von weniger als 0,1 µm können in den Blutkreislauf gelangen. Mögliche gesundheitliche Folgen sind Lungen-, Herz- und Kreislauferkrankungen (alle Informationen aus UBA 2022a).

1.3 Der Ofen und seine Tradition

Vor etwa 800.000 Jahren, im erdgeschichtlichen Zeitabschnitt Pleistozän, nutzten Vorfahren der Menschen zum ersten Mal Feuer, um sich zu wärmen und Nahrung zuzubereiten. Durch das Feuer schützten sie ihre Lagerstätten vor wilden Tieren, konnten Wohnplätze roden und erhöhten ihre Überlebenschancen in den damals zahlreichen Eiszeiten. Das mit Feuer zubereitete Fleisch war eine wichtige Proteinquelle und sorgte evolutionär für das Wachstum des Großhirns.

Heute gehört der Ofen nicht nur im Süden Deutschlands für viele Menschen zu einer ökologisch-bewussten Lebensweise dazu. Auch wenn die Niedrigenergiehäuser im Neubau überwiegen, einige Menschen setzen besonders im ländlichen Raum auf die Holzfeuerung als zentrale, regionale und ökologische Wärmequelle. Dabei spielt sicherlich auch der Wunsch nach einer unabhängigen Versorgung eine Rolle. In nicht wenigen Haushalten wird auch traditionell noch mit Holzherden gekocht.

Im Bestand sind Öfen verbreitet. Die 11,5 Millionen Feuerstätten (ZIV 2023) befinden sich überwiegend in Einfamilienhäusern und unterstützen traditionell an kalten Tagen das zentrale Heizungssystem. Die Bandbreite an Kamin- und Kachelöfen ist dabei groß. Es gibt den kompakten Kaminofen für die schnelle Wärme ebenso wie die aufwändige Kachelofenanlage, die fester Bestandteil eines Hauses ist und dort auch nicht ohne weiteres „wegrationalisiert“ werden kann. In vielen Fällen ist das gesamte Wärme-konzept auf die Holzwärme ausgerichtet.

2. Deep Dive Holzwärme

Das Umweltbundesamt erfasst in Deutschland etwa 11,5 Millionen Einzelraumfeuerungsanlagen (ZIV 2023), in der Statistik im Jahr 2019 waren es noch 11,7 Millionen Geräte (UBA 2019a). Einzelraumfeuerungsanlagen sind laut Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) Feuerungsanlage für feste Brennstoffe wie etwa Scheitholz, „die vorrangig der Beheizung des Aufstellraumes dienen, wie zum Beispiel Kamin- oder Kachelöfen“ (BMUV 2020).

Es gibt Haushalte mit mehreren Kamin- und Kachelöfen, üblicherweise befindet sich allerdings nur ein Gerät im Haus. Bei einem Bestand von 11,5 Millionen und einer durchschnittlichen Personenanzahl pro Haushalt von aktuell (2023) 2,02 Personen, sprechen wir statistisch von etwa 23 Millionen Nutzern. Allerdings befinden sich Kamin- und Kachelöfen meist in Einfamilienhäusern mit größerer Personenanzahl. Eine geschätzte Anzahl von Personen, die unmittelbar in einem Haushalt mit mindestens einer Feuerstätte lebt von 25 Millionen ist nicht aus der Luft gegriffen. Die Struktur der Haushalte deutet darauf hin, dass die Personen überwiegend der Mittelschicht angehören, also ein höheres Bildungs- und Einkommensniveau haben. Damit gehört diese Schicht auch tendenziell eher um Personen, die sich an demokratischen Prozessen wie Wahlen beteiligen. Es liegt also nahe, dass die Gruppe der Ofennutzer und die Gruppe der politisch Interessierten (also Wählerinnen und Wähler) relativ deckungsgleich ist.

2.1 Der Betrieb eines Kamin- oder Kachelofens

Die Verbrennung von Biomasse benötigt Luft. Diese Luft wird in den meisten Fällen direkt aus dem Wohnraum zugeführt (raumluftabhängig), es gibt aber auch Öfen, die von außerhalb ei-

nes Gebäudes mit Luft versorgt werden (raumluftunabhängig). Die Luftmenge ist im Übrigen auch entscheidend für eine saubere und effiziente Verbrennung. Auch wenn man landläufig sagt, dass das Holz brennt: genauer gesagt verbrennen Gase, die bei Erwärmung des Holzes freigesetzt werden. Der Verbrennungsvorgang lässt sich physikalisch grob in vier Phasen einteilen:

1. Phase: Entgasung. In dieser Phase wird das Holz erwärmt, bis es Gase freisetzt.
2. Phase: Pyrolyse. Bei der Pyrolyse erhitzt sich das Holz weiter und es beginnt der Zersetzungsprozess. Dabei entstehen Kohlenstoffverbindungen und Holzteer.
3. Phase: Flammenphase. Die Gase im Brennraum des Ofens entzünden sich und die beliebten Flammen züngeln über dem Holz. Die Gase verbrennen in Verbindung mit Sauerstoff – Licht und Wärme entstehen.
4. Phase: Glutphase. In der Glutphase gibt es keine Flammen mehr, die heiße Glut glimmt vor sich hin, gibt aber weiter Wärme ab. Sauerstoff wird nicht mehr benötigt. Am Ende erlischt die Glut.

Zum Schluss bleibt Asche übrig, die aus dem Ofen entfernt werden muss.

Beim Betrieb selbst sind Primär-, Sekundär- und Tertiärluft wichtige Einflussgrößen auf die saubere Verbrennung. Primärluft ist für die Startphase wichtig: sauerstoffreiche, raumwarme Luft strömt meist über einen Rost von unten an das Brennholz und sorgt für ein schnelles Anzünden. Brennt das Feuer im Ofen, brauchen die Flammen kontinuierlich Sekundärluft – die Verbrennungsluft. Bekommt das Feuer zu wenig Sekundärluft, dann drohen Schäden am

Ofen und am Schornstein. Das Holz verbrennt unvollständig, es qualmt. Die Sichtscheibe wird schwarz und der Schornstein versottet. Bei einer Versottung kondensiert Wasserdampf aufgrund einer zu geringen Verbrennungstemperatur an der Innenseite des Schornsteins. Im Kondensat sind weitere schädliche Stoffe wie Säuren oder Teer, die den Schornstein angreifen und schädigen. Auch die unerwünschten Emissionen im Abgas wie Feinstäube oder andere Substanzen nehmen unnötig zu. Bekommt das Feuer zu viel Sekundärluft, verbrennt das Holz viel zu schnell, der Ofen heizt nicht mehr ressourcensparend und effizient. In einigen Öfen gibt es noch Tertiärluft, die von hinten an die Flammen strömt. Die Verbrennung wird sauberer, viele Feinstaubpartikel verbrennen noch im Ofen.

Der Betreiber muss also am Anfang für ausreichend Primärluft zum Anzünden sorgen, um die Flammen dann über den gesamten Abbrand mit Sekundärluft zu versorgen. Am Ende des Abbrands kann dann die Primärluft noch einmal dafür sorgen, dass der Brennstoff vollständig verbrennt und nur wenig weiße – also „gute“ – Asche übrig bleibt. Die Regelung muss der Betreiber in den meisten Fällen selbst übernehmen, die Öfen haben dazu Bedienhebel. In einigen Fällen übernimmt auch eine Steuerung die richtige Luftzufuhr.

2.2 Die Technologie der Holzwärme

Umgangssprachlich nennt man sie Ofen oder Kamin – der technisch korrekte Ausdruck ist Einzelraumfeuerstätte (ERF). Ein solches Heizgerät wärmt in der Regel nur einen einzelnen Raum, kann aber auch Wärme in mehrere Räume bringen. Nur in Ausnahmen wird so ein komplettes Haus geheizt. Nicht umfasst werden damit Holz-Zentralheizungen, mit denen eines oder mehrere Gebäude beheizt werden, wie sie zum Beispiel in vielen Holzverarbeitenden Betrieben (Waldbesitzer und Fortbetriebe, Sägewerke, Dachdeckereien, Zimmerei-

en, Tischler) genutzt werden. Heutzutage sind diese Öfen meist geschlossen und damit auch wesentlich effizienter als die traditionellen offenen Kamine. Betreibt man einen solchen geschlossenen Ofen mit Holz, kommen dafür vor allem Holzscheite, aber auch Briketts oder Pellets in Frage. Natürlich gibt es auch Öfen zur Verbrennung von Kohle. Darauf gehen wir an dieser Stelle nicht ein, wichtig ist es noch zu wissen, dass es so genannte Mischbrandgeräte auf dem Markt gibt. Das sind Öfen, die sowohl Kohle als auch Biomasse verbrennen können. Einzelraumfeuerstätten werden in industriell gefertigte und handwerklich erstellte Feuerstätten unterschieden.

Kaminofen

Der Begriff „Kaminofen“ sorgt regelmäßig für Verwirrung beim Verbraucher. Dabei handelt es sich in der Fachsprache weder um einen Kamin noch einen Ofen, sondern einen Raumheizer nach EN 16510-2-1, also eine industriell hergestellte Feuerstätte. Der Kaminofen ist aus Stahl oder Guss gefertigt und wird anschließend lackiert oder emailliert. Er kann teilweise mit Keramik oder Naturstein verkleidet sein. Kaminöfen werden industriell in größeren Stückzahlen produziert. Besteht der Ofen aus Gusseisen, heißt er auch manchmal Schwedenofen. Seit Ende der 1970er Jahre haben Kaminöfen meist eine mehr oder weniger große Sichtscheibe, durch die die Flammen beobachtet werden können.

Der Kaminofen wird frei im Raum aufgestellt und an den Schornstein über ein Verbindungsstück (Abgasrohr) angeschlossen. Daher kann er relativ schnell aufgebaut werden. Üblicherweise stehen Kaminöfen mit etwas Abstand an einer Wand, es gibt auch Modelle, die mitten im Raum stehen oder von der Decke hängen. Der Feuerraum ist oft mit hitzebeständigem Material ausgekleidet, zum Beispiel Gusseisen, Schamotte oder Vermiculite. Schamotte und Vermiculite sind beides mineralische Tonprodukte die hochgradig hitzebeständig sind. Aber nur Schamotte speichert die Wärme und gibt

sie gleichmäßig an den Raum ab. Weitere wesentliche Funktion der Brennraumauskleidung ist die Wärmedämmung zur Erzeugung einer hohen Glutbett- und Verbrennungstemperatur für saubere Verbrennung.

Ein Kaminofen heizt sich schnell auf und gibt die Wärme rasch an den Raum ab. Um den Raum nicht zu überheizen, wird er in der Regel mit einer geringeren Menge an Holz. Dafür muss allerdings häufiger Brennstoff nachgelegt werden als etwa in einem großen Speicherofen. Die Wärmeabgabe erfolgt durch Strahlung über die Sichtscheibe und zu einem geringen Teil über die Verkleidung sowie durch Konvektion, also die Erwärmung und Zirkulation der Raumluft. Kaminöfen können weitere Funktionen haben: Manche Kaminöfen haben eine Kochplatte, wenige sogar ein Backfach. Es gibt auch Kaminöfen, die ihre Wärmeleistung an eine Wassertasche abgeben. Das so aufgewärmte Wasser kann entweder in den Warmwasserkreislauf oder in die wasserführende Zentralheizung eingespeist werden.

Kaminöfen werden mit Nennwärmeleistungen zwischen 3 kW und 12 kW angeboten. Diese Leistung wird auf dem Prüfstand mit einer genau festgelegten Holzmenge ermittelt und ist ein theoretischer Wert. Der Betreiber bestimmt durch die aufgelegte Brennstoffmenge die tatsächliche Wärmeleistung. Dabei sollte er sich aber an den vom Hersteller definierten Leistungsbereich halten, um Schäden am Gerät zu vermeiden, einen guten Wirkungsgrad zu erzielen und die die Umwelt durch niedrige Emissionen zu schützen. Ein Fachhändler kann den Wärmebedarf des Aufstellraumes berechnen und das richtige Gerät empfehlen.

Der Einstieg in den Kaminofen ist günstig: Bereits ab 300 Euro werden Öfen angeboten, zu meist in Baumärkten. Im Fachhandel kosten Geräte meist ab 2.000 Euro aufwärts, die teuersten Geräte können über 5.000 Euro kosten. Ein Kaminofen ist normalerweise die günstigste Möglichkeit, einen einzelnen Raum schnell mit Biomasse zu beheizen.

Kachelofen

Der Kachelofen ist in der Regel größer als der Kaminofen —und wird auch ganz anders betrieben. Er wird vom Ofenbauer handwerklich vor Ort gebaut. Der Feuerraum besteht aus einem Heizeinsatz aus Metall, innen ist er mit Schamotte oder einem mineralischen Material ausgekleidet. An den Heizeinsatz schließen sich sogenannte Heizgaszüge an. Sie bestehen in der Regel aus wärmespeichernden keramischen Baustoffen (etwa Schamotte), können aber auch aus Stahlblech oder Guss-eisen sein. Durch diese Züge zirkuliert das Abgas und gibt seine Wärmeenergie an die Wände der Züge ab. Die Heizgaszüge speichern diese Wärme und geben sie zeitversetzt an den Aufstellraum ab. Je schwerer die Konstruktion ist, desto mehr Wärme kann über einen längeren Zeitraum gespeichert werden. Die Optik bestimmt die äußere Verkleidung um den Heizeinsatz und die Heizgaszüge. So ist der Ofen nicht nur Heizung, sondern auch ein Möbelstück im Wohnraum. Die Verkleidung kann zum Beispiel aus Ofenkacheln, verputzter Schamotte oder Speckstein sein. Die für Kachelöfen zuständige Norm ist die DIN EN 16510.

Der Kachelofen gibt seine Wärme über Strahlung und Konvektion ab, der jeweilige Anteil wird durch die Konstruktion des Ofens bestimmt. Öfen mit metallischen Heizgaszügen haben einen hohen konvektiven Anteil, während Öfen mit keramischen Zügen oder geschlossenem Luftsystem (Hypokausten) einen hohen Strahlungsanteil aufweisen. Die Konstruktion orientiert sich am Wärmebedarf des Aufstellraumes und den Benutzerwünschen. Ein Kachelofen hat wegen seiner Speicherfähigkeit ein wesentlich höheres Gewicht als ein Kaminofen und braucht auch mehr Platz. Aufgrund seiner Charakteristik ist er grundsätzlich sehr gut geeignet, einen Raum über einen längeren Zeitraum zu erwärmen. Nach einer Aufwärmphase gibt er seine Wärme gleichmäßig ab. Zusatzfunktionen, etwa die Erwärmung von Trink- und Heizwasser, Warmhaltefach für Speisen und weitere sind möglich. Die Nennwärmeleistung von Kachelöfen

ist nicht die auf der Prüfstelle ermittelte Wärmeleistung die der Hersteller auf dem Typenschild der Feuerstelle angibt, sondern wird nach seine Aufbauform und Speicherdauer über die Technische Regel des Ofen und Luftheizungsbauhandwerks (TROL) errechnet. Sie kann bei zwischen 4kW und 15 KW liegen.

Auch ein Kachelofen sollte weder mit zu geringer Leistung oder zu großer Leistung betrieben werden, da dies zu Lasten der Langlebigkeit oder der Emissionen geht. Der Ofenbauer berechnet die richtige Größe des Ofens. Bei einem handwerklich gebauten Kachelofen vom Ofenbaumeister rechnet man ab 13.000 Euro aufwärts. Sehr hochwertige und individuelle Geräte können auch ein Mehrfaches kosten. Ein Kachelofen ist eine gute Möglichkeit, um in einem Wohnraum über einen längeren Zeitraum eine angenehme Wärme zu erzeugen.

Heizkamin

Wie der Kachelofen wird auch der Heizkamin vom Ofenbauer handwerklich vor Ort errichtet. Er besteht aus einem Kamineinsatz mit großer Sichtscheibe und kann mit oder ohne Heizgaszügen ausgestattet sein. Ist es ein Heizkamin mit Heizgaszügen, hat er grundsätzlich ähnliche Eigenschaften wie ein Kachelofen. Häufig ist eine klare Abgrenzung zwischen Kachelofen und Heizkamin nicht möglich und notwendig. Anders ist das bei einem Kamin ohne Heizgaszüge. Hier steht das Feuererlebnis an erster Stelle. Besonders große Sichtscheiben oder zwei- bis dreiseitig verglaste Feuerräume sind typisch für solche Heizkamine.

Der finanzielle Aufwand für die Anschaffung eines Heizkamins beginnt in der einfachen Bau-satzvariante bei 8.000 Euro und liegt im Mittel bei 15.000 Euro, kann aber je nach Größe und der verwendeten Materialien höher sein.

Speicherofen

Kachelöfen oder Heizkamine mit keramischen Heizgaszügen gehören zur Gruppe der Speicheröfen. Eine besondere Form des Speicherofens mit größtmöglicher Speicherfunktion ist der handwerklich errichtete Grundofen. Der Feuerraum besteht hier vollständig aus wärmespeichernder Schamotte, die Feuertür kann mit oder ohne Sichtscheibe ausgestattet sein. Es gibt neben den handwerklichen Speicheröfen auch industriell gefertigte Speicherfeuerstätten nach DIN EN 15250. Das sind dann sich in der Regel Specksteinöfen oder Bausätze.

Die als besonders angenehm empfundene Strahlungswärme und die lange Wärmespeicherung sind Pluspunkte des Speicherofens. Der Ofen gibt die Wärme über die äußere Verkleidung ab – überwiegend in Form von Strahlung. Zu einem kleineren Anteil wird durch die an der Oberfläche entlangströmende Raumluft Konvektionswärme erzeugt. Durch das träge Aufheizverhalten ist der Grundofen eher als Dauerheizung für einen Raum gedacht. Seine optimale Wärmewirkung erreicht er erst bei regelmäßiger Beheizung in einem Intervall von 5 bis 24 Stunden in Abhängigkeit der Bauweise des Ofens. Durch das Befeuern in größeren Zeitabständen erweist sich der Grundofen als besonders sparsam im Brennstoffverbrauch. Mit seinem Wirkungsgrad von über 80 Prozent, der sich durch Bauweise und elektronische Verbrennungsluftsteuerung auf bis zu 90 Prozent steigern lässt, ist diese Bauart eine der effizientesten unter den Einzelraumfeuerstätten. Speicheröfen sind eher ungeeignet für Räume mit hohem Wärmebedarf, bei Wunsch nach schnellem Aufheizen des Raumes und für sporadische Benutzung, etwa nur an Wochenenden. Ein großer Speicherofen wiegt mehrere hundert Kilogramm bis zu zwei Tonnen und braucht einen entsprechenden Aufstellort. Speicheröfen bewegen sich in einem ähnlichen Preisbereich wie Kachelöfen, in der Regel etwas darüber.

Sonstige Öfen

Es gibt sowohl eine Vielzahl von Varianten der oben genannten Typen als auch ganz eigene Geräte, auf die an dieser Stelle aufgrund der eher geringen Verbreitung nicht eingegangen werden kann. Zum Beispiel Kochherd oder Backöfen, die hauptsächlich zur Zubereitung von Speisen genutzt werden. Offene Kamine spielen nur noch in eine untergeordnete Rolle und dürfen laut gesetzlicher Regelung (BlmschV) nur noch „gelegentlich“ genutzt werden. Zum Heizen sind sie ungeeignet, sie dienen ausschließlich als gemütliches Ambientefeuer.

Schornstein

Der Schornstein ist notwendig, um die Abgase eines Ofens nach außen zu führen. Für den Schornstein gibt es verschiedene regionale Begriffe, die grundsätzlich dasselbe meinen. In Süddeutschland, Österreich (die Österreicher sagen „Raucher“) und der Schweiz wird der Schornstein Kamin genannt – missverständlicherweise ebenso, wie etwa eine offene Feuerstätte. In Mitteldeutschland ist regional der Begriff Esse verbreitet.

Der Schornstein nutzt den Kamineffekt. Der Feuerraum heizt sich auf, durch den Temperaturunterschied zur Schornsteinmündung wird ein Förderdruck zwischen 12 und 18 Pascal erzeugt. Dieser Druckunterschied saugt das Abgas durch den Kamin ins Freie. Dieser Kamineffekt funktioniert am besten bei niedrigen Außentemperaturen – ist also während der Heizphase kein Problem. Damit ein Ofen gut funktioniert, muss der Schornstein auf ihn abgestimmt sein. Wichtig sind dabei die Länge wie auch der Durchmesser. Bei der Abstimmung berät der Schornstein- oder Ofenbauer, der Schornsteinfeger nimmt am Ende die Feuerstätte in Kombination mit der Abgasanlage ab.

Schornsteine gibt es in verschiedenen Materialien. Der klassische Schornstein ist der keramische Schornstein, der aus mineralischem

Material entweder individuell gemauert oder vormontiert eingebaut wird. Er wird meist bei einem Neubau gleich von Anfang an eingeplant und gebaut. Wurde beim Neubau kein Schornstein geplant, muss eine Abgasanlage nachgerüstet werden. Nachgerüstete Abgasanlagen sind in den meisten Fällen aus Edelstahl und sind von außen sichtbar am Gebäude montiert.

Die Schornsteinhöhen sind in der Vergangenheit öfter Streitpunkt politischer Diskussionen gewesen. Der Gesetzgeber wollte mit einer Erhöhung des Schornsteins für Festbrennstoffe die „Belastung der Außenluft mit gesundheitsgefährdenden Luftschadstoffen [...] verringern“ (BR-Drs. 607/21). Dabei wurden die Vorgaben für den Neubau eines Schornsteins oder eine „wesentliche Änderung“ verschärft. So müssen nach der am 1. Januar 2022 in Kraft getretenen Verordnung Schornsteine den First um mindestens 40 Zentimeter überragen. Das bedeutet, dass Schornsteine teilweise beachtliche Höhen erreichen können. Das passiert zum Beispiel, wenn sie nicht in der Nähe eines Dachfirsts sind, oder wenn sie auf einem Flachdach errichtet werden. Dann reichen die 40 Zentimeter nämlich nicht mehr aus, sondern es wird eine fiktive Dachneigung angenommen – mit entsprechenden Folgen für den Schornstein (vgl. dazu DHZ 2021).

Statisch kann es in einigen Fällen zu Problemen führen, auch steigen so die Baukosten, die Bundesregierung selbst geht in ihrem Gesetzesentwurf von 50,3 Millionen Euro Mehrkosten für Bürgerinnen und Bürger aus (BR-Drs. 607/21). Dadurch steigen natürlich die Baunebenkosten, der Wohnungsbau wird grundsätzlich erschwert. Der Vollzug wurde in einzelnen Bundesländern angesichts ungeklärter Fragen verzögert, bis heute wurde die Verordnung nicht an die gültigen Normen angepasst (DHZ 2021). Es ist nach wie vor fraglich, ob die Verlängerung des Schornsteins tatsächlich eine Verbesserung der Emissionen bringt. Experten kritisieren, dass durch die verpflichtende Verlängerung in einigen Fällen zu einem höheren Unterdruck führen kann, der einer sauberen Verbrennung

entgegensteht (DHZ 2021).

Ein Schornstein muss regelmäßig gereinigt und bei Bedarf auch saniert werden. Für die Reinigung sorgt der Schornsteinfeger, der je nach Bedarf bis zu drei Mal im Jahr den Schornstein kehrt (Anlage 1 KÜO). Schädigen Bestandteile des Rauchgases den Ofen, muss er instand gesetzt werden. Dafür sorgen Schornsteinsanierer und -bauer, von denen es etwa 400 Betriebe in Deutschland gibt.

2.3 Die Ökonomie der Holzwärme

Beschäftigte

Auch wenn es keine genaue Statistik gibt – man geht in Deutschland von etwa 45.000 Beschäftigten in der Ofenbranche aus, die insgesamt etwa vier Milliarden Euro Umsatz jährlich erwirtschaften (GVOB 2022). Zählt man weitere mittelbar mit dem Ofen verbundene Berufsgruppen wie Schornsteinfeger (über 21.000 Beschäftigte; ZIV 2022) und die Beschäftigten in Forstwirtschaft und Holzhandel dazu (93.096 und 17.084; FNR 2019), kommt man auf eine Gesamtanzahl von etwa 176.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im engeren Ökosystem Kamin- und Kachelofen. Die Branche ist überwiegend handwerklich und mittelständisch geprägt, die größten Unternehmen haben zwischen 500 und 1.000 Mitarbeiter, im handwerklichen Ofenbau sind Unternehmen von zwei bis fünf Mitarbeitenden die Regel (siehe zur Größe auch Seifert 2012, 436 ff.). Bereits Anfang der 2010er Jahre galt vor allem der Kaminofenmarkt als „umkämpft“ (Seifert 2012, 438), es wurden damals mehr als 50 Anbieter gezählt. An dieser Situation hat sich bis heute nichts wesentlich geändert, der Industrieverbands Haus-, Heiz- und Kuchentechnik (HKI) nennt 70 Hersteller von Kaminöfen und Heiz-einsätzen (HKI 2023).

Weitere Branchen leben mittel- oder unmittelbar von der Kamin- und Kachelofenbranche: Während sich das umfangreiche Ökosystem an Zulieferern wie Herstellern von Dichtungen, Baustoffen, Kacheln, hitzebeständigem Glas, Lacken oder Abgasanlagen mit ihren unterschiedlichen Wertschöpfungen im Bereich kaum quantifizieren lässt, so ist dies bei einem wesentlichen Cluster möglich: Wald und Holz. 93.096 Menschen arbeiteten in 33.596 Unternehmen 2019 in der Forstwirtschaft, beschäftigten sich also mit Aufzucht, Pflege und Ernte des nachwachsenden Rohstoffes Holz. 43.756 Menschen verarbeiteten das Holz in 3.170 Betrieben, darunter natürlich auch zu Brennstoff. 17.084 Mitarbeitende verkauften in 2.447 Betrieben Holz, darunter auch Brennholz für Kamin- und Kachelöfen. Insgesamt erwirtschaftet das Cluster Forst und Holz inklusive aller Bereiche über 182 Milliarden Euro Umsatz (alle Daten FNR 2019, 19). Dazu kommen unzählige Landwirte, die Brennholz aus dem eigenen Wald regional im Nebenerwerb abgeben (BBB 2023).

Umsätze und Stückzahlen

Im Jahr 2021 hat die Branche (inklusive Zulieferindustrie) laut einer internen Erhebung des Industrieverbands Haus-, Heiz- und Kuchentechnik (HKI) einen Gesamtumsatz von etwa 1,1 Milliarden Euro erwirtschaftet und konnte die Ergebnisse im Vergleich zum Vorjahr um gut ein Viertel steigern. Etwas mehr als die Hälfte des Umsatzes wird in Deutschland gemacht, hier stieg der Umsatz geringer an, das Wachstum blieb unter 20 Prozent. In Deutschland wurden 2021 laut HKI etwa 315.000 Kaminöfen produziert und verkauft, davon wurde etwa die Hälfte exportiert.

Wärmemarkt

In den aktuellen Diskussionen um die Wärmeversorgung in deutschen Haushalten spielt vor allem die Frage der Versorgungssicherheit mit Erdgas eine große Rolle. Und das nicht zu Un-

recht, denn Erdgas als Energieträger sicherte 2018 mit 255 TWh 39,6 Prozent des Energieverbrauchs deutscher Haushalte (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 2020). Gerade beim Thema Wärme, die mit 537,7 TWh den Löwenanteil privaten Energieverbrauchs ausmacht, ist Erdgas der wichtigste Energieträger. In jedem zweiten Haushalt steht eine Erdgasheizung 48,2 Prozent der 40,6 Millionen Wohnungen in Deutschland nutzen Erdgas als Energieträger. Das sind 19,6 Millionen Wohnungen. (BMWi 2019)

Neben aktuellen Fragen der Versorgungssicherheit aufgrund des Ukraine Konflikts (Sommer 2024) spielen insbesondere die Themen hohe Preise sowie fossile Kohlenstoffdioxid-Emissionen (CO_2) eine Rolle. Deutschland selbst besitzt nur marginale eigene Erdgaslagerstätten, deren Abbau, wie vor den Kaiserbädern in Usedom, zudem oft nicht gewollt ist. Die Importabhängigkeit ist entsprechend groß und die möglichen Lieferländer außerhalb der EU mit Ausnahme der USA oftmals schwierig – auch aus moralischen Gründen wie der Menschenrechtssituation in den Herkunftsländern. Das Preisniveau hat sich gegenüber den langjährigen Durchschnittspreisen aktuell vervielfacht und pendelt sich auf hohem Niveau ein. Damit brechen wichtige Argumente weg, die bisher für die Orientierung auf Erdgas maßgeblich waren. Dem Energieträger Erdgas – dem in der Energiewende die Funktion einer Brückentechnologie zugeordnet war – droht damit ein schnelleres Aus als in vielen bisherigen Prognosen angedacht. Wege aus der Abhängigkeit des fossilen Erdgases werden daher aktuell händeringend gesucht.

Holz kann unter definierten Voraussetzungen einen Beitrag zu einer stärker erneuerbaren und dezentralen Wärmeversorgung leisten. Im Jahr 2018 summierte sich die Energiegewinnung aus Holz in deutschen Haushalten auf 72,8 TWh (UBA 2022b, 58). Das entspricht einem Anteil von 13,5 Prozent am Wärmebedarf für Heizen

und Warmwassergewinnung in deutschen Privathaushalten. Erstaunlicherweise sind es nicht Holzpellets oder Holzbriketts, die im privaten Haushalt primär für Wärme sorgen, sondern es ist das klassische Scheitholz.

Scheitholz, das traditionell in Einzelfeuerstätten verbrannt wird, lieferte 2018 61,1 TWh an Wärme und damit 84 Prozent der gesamten Holzwärme in Privathaushalten. Das verfeuerte Scheitholz stammte dabei zu 79 Prozent aus Laub- und Nadelwäldern, zu 11,6 Prozent aus Gärten und der Landschaftspflege sowie zu 4,8 Prozent aus Altholz.

Die Zahlen zeigen: Holz ist in privaten Haushalten ein wesentlicher Energieträger, der eine hohe heimische Verfügbarkeit besitzt. Seine Treibhausgasbilanz hängt von den jeweiligen Herkunfts-, Nutzungs- und Bilanzierungsbedingungen ab. Forderungen, auf das Heizen mit Holz zur Minderung der Feinstaubemissionen zu verzichten, sind mit Blick auf die Energiesouveränität Deutschlands daher kritisch zu sehen. Holz ist elementarer Bestandteil einer gelingenden Energie- und Klimawende.

Das bestätigt im Übrigen auch der Blick zum Nachbarn Österreich. 51,6 TWh trug der Energieträger Holz 2019 in Österreich zum Energiemix bei (Österreichischer Biomasse-Verband 2021). Holz ist damit in Österreich der erneuerbare Energieträger Nummer Eins. Das Potential von Bioenergie allgemein wird in Österreich bis 2050 auf 125 TWh p.a. geschätzt. Das entspräche gut 30 Prozent des heutigen Energieverbrauchs in der Alpenrepublik.

Biomasse ist versorgungssicher. Betrachtet man den Abhängigkeitsgrad der verschiedenen Energiequellen, so liegt die Energieabhängigkeit¹ bei Biomasse in der EU bei lediglich 4,3 Prozent im Jahr 2022. Biomasse ist damit der versorgungssicherste Energieträger, Erdgas liegt mit 83,6 Prozent und Erdöl mit 97,0 Prozent weit darüber (alle Daten aus Bioenergy

¹ Die Energieabhängigkeit ist das Verhältnis zwischen den Nettoeinfuhren und der verfügbaren Bruttoenergie des Produkts.

Europe 2022, 18). In Deutschland ist der Anteil an inländischem Energieholz noch größer. 98,3 Prozent stammen aus regionalen Quellen, nur 1,7 Prozent stammen nicht aus regionalen Quellen (FVH 2022).

Biomasse stellt bei weitem den größten Anteil an erneuerbaren Energien in der EU. Beim Bruttoendenergieverbrauch macht Biomasse² aktuell mit 56,8 Prozent mehr als die Hälfte aus (Bioenergy 2022, 21), gefolgt von Windenergie (15,7 Prozent) und Umgebungswärme (Wärmepumpen; 14,4 Prozent). Im häuslichen Wärme- und Kältebereich summieren sich biogene Festbrennstoffe in Deutschland auf 71.154 Gigawattstunden – das sind nach Stand Februar 2023 40 Prozent der erneuerbaren Energien im Wärme- und Kältebereich (BMWK 2023).

Kamin- und Kachelöfen werden in der Regel nicht in diesen Statistiken ausreichend erfasst, da sie als Einzelraumfeuerung nicht berücksichtigt werden – sie zählen nicht in die Berechnung des Primärenergiebedarfs nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG, die nur Zentralheizungen berücksichtigt (§ 38 GEG). Dennoch tragen dezentrale Kamin- und Kachelöfen natürlich zur Deckung des Wärmebedarfs einer Wohnung bei. Sie unterstützen die zentrale Wärmequelle bei besonders kalten Tagen und sparen so andere Wärmeenergie ein. An Übergangstagen sorgen sie dafür, dass die Heizperiode etwas später beginnen kann. Würde man die Einzelraumfeuerung in die Bilanz des Bruttoendenergieverbrauchs aufnehmen, läge dieser wie auch die Gigawattstunden Wärmeleistung deutlich höher!

Holzwärme und CO₂-Emissionen

Das Heizen in Privathaushalten erzeugt nicht nur Wärme, sondern auch 150 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr – das ist ein Fünftel aller jährlicher Emissionen (BDEW 2021). Mit Blick auf die no-

vellierten Ziele des Bundesklimaschutzgesetzes vom 31. August 2021, die für 2030 Emissionen von Treibhausgasen von max. 438 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent vorsehen, müssen die Emissionen für Raumwärme in privaten Haushalten auf maximal 66,7 Millionen Tonnen jährlich sinken.

Das Ziel Deutschlands, das auch vom Bundesverfassungsgericht bestätigt wurde, ist die Reduktion fossiler CO₂-Emissionen auf null oder sogar noch die Speicherung als „negative Emission“. Jede mögliche Option, mit der dieses Ziel so schnell wie möglich auch auf Basis bestehender Technologien erreicht werden kann, ist entsprechend sinnvoll. Die Fokussierung auf eine einzelne technische Lösung, deren Anforderungen den Dekarbonisierungs-Prozess auch aufgrund begrenzter Kapazitäten im Baubereich letztlich behindern würden, wäre kontraproduktiv.

Vor diesem Hintergrund sind die Bestrebungen der Bundesregierung verständlich, mit der Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) sowohl im Neubaubereich als auch in der Altbau sanierung deutlich Emissionen einzusparen. Politisch ist die Wärmepumpe sowie ein hoher Gebäudeenergiestandard (KfW 40) die Lösung – allerdings sorgen stark gestiegene Bauzinsen, Baukosten und die schlechte Versorgung mit Baumaterialien und Fachkräften für eine große Herausforderung. Auch ist der hohe Anspruch kontraproduktiv für den Wunsch der Bundesregierung, schnell bezahlbaren Wohnraum zu schaffen.

Holzwärme und Wärmepumpe

Im Wärmesektor wird immer wieder wie auch in dieser Studie angesprochen das Thema Wärmepumpe ins Feld geführt. Sie soll vor allem im Neubausektor verstärkt zur alleinigen Wärmequelle werden. Aus reinen Effizienzgesichts-

² Biomasse ist in diesem Fall überwiegend Festbrennstoff, Biogas, Biotreibstoffe und Biomasse aus Hausmüll machen wesentlich geringere Anteile aus.

punkten nur mit Blick auf die Heizungsanlage selbst mag das korrekt sein. Aber Wärmepumpen benötigen Rahmenfaktoren (Dämmung, Flächenheizung, aktive Lüftung mit Wärmetauscher), um wirklich effizient arbeiten zu können. Dies setzt der Nutzung als One-Size-Fits-All Grenzen. Hinzu kommt: Die aktuellen Probleme im Bereich globaler Lieferketten machen das Ausweiten der bestehenden Produktion unter den jetzigen Bedingungen unwahrscheinlich. Und selbst wenn es mehr verfügbare und verbaubare Anlagen auf dem Markt gäbe, bliebe der Engpass bei den qualifizierten Installationsbetrieben.

Auch bei der Frage des Vertrauens in die Wärmetechnologie Wärmepumpe bleiben Fragezeichen. Heizstromtarife erlauben heute bereits das zeitweise Trennen einer Wärmepumpe vom Netz – bis zu zwei Stunden am Stück und bis zu drei Mal pro Tag sind gesetzlich zulässig. Wenn im öffentlichen Raum dann darüber spekuliert wird, bei einem drohenden Blackout Stromverbraucher wie Wärmepumpen zuerst vom Netz zu trennen – ungeachtet der Wahrscheinlichkeit eines solchen Vorgangs – kann dies bei sicherheitsorientierten Menschen zu Skepsis gegenüber der Technologie führen. Für eine erfolgreiche Energiewende wäre solche Skepsis aber mehr als hinderlich.

Im Neubaubereich ist die Wärmepumpe inzwischen führend mit deutlich über der Hälfte aller neu errichteten Wohneinheiten (Statistisches Bundesamt 2023b). Wärmepumpen lassen sich bei der Neuplanung eines Gebäudes problemlos integrieren. Anders sieht es im Bestand aus. Trotz der inzwischen steigenden Vorlauftemperaturen können Wärmepumpen nicht ohne weiteres ein bestehendes Heizungssystem ersetzen. Viele flankierende Sanierungsmaßnahmen wie etwa eine massive Erhöhung der Gebäudehüllendämmung sowie in vielen Fällen der Einbau von Flächenheizungen sind in der Regel notwendig, um eine sinnvolle Wärmelösung zu schaffen. Sonst besteht die Gefahr, dass aufgrund des Energiebedarfs (fehlende Dämmung) und der installierten Heizkörper Jahresarbeits-

zahlen von 3 oder deutlich darunter erreicht werden und der Effizienzvorteil verloren geht. Hinsichtlich des Vorschlages, die Variante eines Gas-Brennwertkessels mit Solarthermie sowie wassergeführter Einzelfeuerstätte zu erwägen, sei der hierfür notwendige Investitionsbedarf angemerkt, der letztlich nur zur Erfüllung der Vorgaben des GEG, nicht aber zur Kostenoptimierung bei den Bauherren führt. Als Business-Case ist diese Variante eher beschränkt nutzbar. Für die Einzelfeuerstätte ist die Ergänzungslösung zur Wärmepumpe im Gebäudebestand zielführender.

Gerade hier bieten Kachelofen und Kaminofen eine riesige Chance. Bei rationaler energetischer Optimierung der Gebäudehülle (hier nach Wirtschaftlichkeit und nicht KfW 40 orientiert) und der Heizkörper (größere Fläche und Lüftertechnik) sind Wärmepumpen im Altbaubestand durchaus eine Option, deren Schwachstelle dann oftmals besonders kalte Wintertage sind. Hier kann eine Einzelfeuerstätte temporär das notwendige Delta beim Heizenergiebedarf sichern, bietet sich also als perfekte Ergänzung an. Auch in Übergangszeiten entlasten Kamin- und Kachelofen Heizsysteme und können schnell für Behaglichkeit sorgen, ohne gleich ein komplettes System kurzzeitig hochzufahren.

Die Auslegungstemperatur ist die maximale (notwendige) Temperatur des Heizungswassers, die bei der tiefsten Wintertemperatur (auch „minimale Außentemperatur“ genannt) gerade ausreicht, um das Gebäude durch die Heizungsanlage mit der erforderlichen Wärmemenge zu versorgen. Dabei ist die für die Festlegung der Auslegungstemperatur wichtige minimale Außentemperatur abhängig von den örtlichen Klimabedingungen und liegt beispielsweise in Deutschland meist zwischen -12 °C und -16 °C .

Das hieße konkret, dass sich die Dimension der zu installierenden Wärmepumpe an der Auslegungstemperatur ausrichten könnte, die einen effizienten Betrieb der Anlage gewährleisten würde. Aus Sicht von Experten liegt diese Temperatur bei rund $+3\text{ °C}$ Celsius. Nach heutigem

Normenverständnis wäre diese Wärmepumpe dann unterdimensioniert.

Diese Systematik hat auch bereits die Bundesregierung bei der Überarbeitung der „Ersten Verordnung zur Änderung der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen“ erkannt. So kann nach § 19 Abs. 7 dieser Verordnung die Ableitung der Abgase einer neu zu errichtenden Feuerungsanlage für feste Brennstoffe in bestehenden Gebäude nach deren Absatz 2 erfolgen (vereinfacht), wenn die Anwendung des Absatz 1 einen unverhältnismäßig hohen Aufwand darstellen würden. Ein unverhältnismäßiger Aufwand ist nach der Verordnungs Begründung zu § 19 Abs. 7 dann gegeben, wenn durch die Errichtung einer Feuerungsanlage für feste Brennstoffe eine unzureichende bestehende Wärmeversorgung durch eine unterdimensionierte Wärmepumpe kompensiert werden soll. Das Vorhandensein beziehungsweise die Neuinstallation einer Holz-Einzelfeuerstätte würde mithin dazu beitragen, dass ab 2025 im Bestand zu installierende Wärmepumpen effizienter betrieben und gleichzeitig kleiner dimensioniert werden könnten.

Die Wärmepumpe ist in einem auf Energieeffizienz ausgerichteten Gesamtsystem die effizienteste Lösung mit Blick auf den Energiebedarf. Ihre Schwäche sind die hohen Anforderungen an Gebäudehülle und Heizungsanlage, um diese Effizienz auch zu realisieren. Der hierfür notwendige Investitionsbedarf ist nicht immer wirtschaftlich abzubilden. Die Frage, ob Gas-Brennwertthermen nach 2025 flächendeckend Vergangenheit sind, ist aktuell angesichts der laufenden Diskussion (2024) schwer zu beantworten. Bereits die Umstellung des aktuellen Strombedarfs Deutschlands mit Peaks zwischen 60 und 70 GW Leistung im Tagesverlauf auf komplett erneuerbare Quellen ist ambitioniert. Dabei ist neben dem Netzausbau insbesondere die Speicherung die Achillesverse. Eine komplette Ausrichtung auf Wärmepumpen würde gerade in den energieärmeren Monaten im Winter den Druck auf die Leistungsbereitstellung erhöhen. Beim Vorhandensein oder

der Neuinstallation einer Holz-Einzelfeuerstätte könnte somit die für die Bemessung der Wärmepumpe relevante Auslegungstemperatur deutlich gesenkt werden und der ökologische Nutzen steigen. Auch die Stromnetze würden entlastet.

Bioerdgas, also die Methanisierung von grünem Wasserstoff, findet bereits heute Verwendung und wird auch zukünftig, gerade mit Blick auf die Wasserstoffinitiativen des Bundes (P2X), eine Rolle spielen. Bioerdgas bietet zudem die Option, dass es im bestehenden Speichersystem relativ verlustfrei für den Winter vorgehalten werden kann, also die Diskrepanz von (Heiz-) Energiebedarf und verfügbarer Energiemenge in den Wintermonaten minimiert.

Mit Blick auf den 65%-Anteil von Erneuerbarer Energie ist ein Ausschluss von grünem Bioerdgas kaum denkbar, zumal eine solche Entscheidung einer Klage kaum standhalten würde. Dass grünes Bioerdgas aus der Betrachtung erneuerbarer Energiequellen komplett ausgeschlossen wird, ist daher unwahrscheinlich. Eine erfolgreiche Energiewende bedingt – und das konnte man bereits im Jahr 2002 in „Solare Weltwirtschaft“ bei Hermann Scheer nachlesen (Scheer 2002) – die bestmögliche Nutzung bestehender Potentiale in einem von Vielfalt geprägten erneuerbaren Energiesystem.

Versorgungssicherheit

Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck erklärte in einem Interview im Deutschlandfunk, „Je stärker wir uns auf eigene Energiequellen stützen und je stärker diese eigenen Energiequellen nicht durch Importe abhängig sind, umso souveräner agieren wir.“ (Deutschlandfunk 2022). Aufgrund der regionalen Verfügbarkeit des Energieträgers Holz und des äußerst geringen Importanteils ist Scheitholz eines der zuverlässigsten Wärmemedien. Holz ist in ganz Deutschland flächendeckend verfügbar und kann ohne technologischen Aufwand für die Wärmegewinnung schnell vorbereitet werden.

Kein Wärmemedium ist so einfach und schnell verfügbar. Für Scheitholzwärme wird weder eine Raffinerie noch schweres Gerät zum Abbau oder eine ausgeklügelte Logistik benötigt. Und noch viel wichtiger: Holz ist nachwachsend, die Versorgung ist im Gegensatz zu fossilen Energieträgern theoretisch unendlich gesichert.

Die Holzversorgung ist unabhängig von geopolitischen Konflikten, anders als etwa die Versorgung mit Öl oder Gas. So haben beispielsweise Konflikte im Nahen Osten oder unlängst in der Ukraine zu einer Verknappung fossiler Brennstoffe und damit zeitweise zu einem starken Preisanstieg geführt (Statistisches Bundesamt 2023a). Auch blockierte Handelswege (Tagesschau 2023) oder Anschläge auf Leitungen (Tagesschau 2022) können eine Versorgung mit importierten Brennstoffen gefährden beziehungsweise ganz unterbrechen.

Ein weiterer Aspekt spricht für die Sicherheit des Brennstoffs. Für die Gewinnung von Wärme aus Holz braucht ein Kachel- oder Kaminofen keinerlei Elektrizität – anders als Heizungen für fossile Brennstoffe oder Wärmepumpen. Sollte das Stromnetz ausfallen, dann kann so zumindest eine Grundwärme im Haus hergestellt, beziehungsweise ein Raum weiter geheizt werden. Im Jahr 2022 gab es 157.245 Stromunterbrechungen (Bundesnetzagentur 2023). Stromnetze sind anfällig für Hackerangriffe. Im Februar 2019 erklärten unter anderen das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) und der nordrhein-westfälische Verfassungsschutz auf eine Presseanfrage, dass die Hackerangriffe auf die Strominfrastruktur in Deutschland massiv zunehmen (WELT 2019). Dazu kommen Stromausfälle durch extreme Wetterlagen (BR 2019) oder technische Defekte (Hessenschau 2019). Stromausfälle würden auch zum Ausfall von Zentralheizungen und Wärmepumpen führen.

Kühlen im Winter die Räume aufgrund eines Stromausfalls aus, dann ist das nicht nur eine Komforteinbuße für die Bewohner, es kann sogar eine Gesundheitsgefahr für immobile Men-

schen und Kleinkinder sein. Eine zu niedrige Zimmertemperatur führt zu einer Absenkung der Körpertemperatur bis hin zu lebensbedrohlichen Zuständen. In länger ungeheizten Räumen bildet sich gesundheitsschädlicher Schimmel (Süddeutsche Zeitung 2017).

Bei Minustemperaturen frieren in einem ungeheizten Haus schnell Rohrleitungen ein, was zu Versorgungsengpässen mit Wasser führt und hohe Schäden durch Rohrplatzer verursacht. Außerdem kann man mit einem Holzofen Wasser erhitzen – notwendig für Babynahrung oder das Abkochen von Regenwasser beziehungsweise Schnee.

Doch auch ohne einen Stromausfall ist der Holzofen ein wichtiger Beitrag zur Versorgungssicherheit. Die Länder Niedersachsen und Bayern haben im Energiemangelwinter 2022/2023 Kamin- und Kachelöfen als wesentliche Entlastung für die Versorgungssituation mit der Mangelware Gas erkannt. Der bis November 2022 amtierende niedersächsische Umweltminister und derzeitige Wirtschaftsminister Olaf Lies bezeichnete Holzöfen als „einfach umzusetzende Möglichkeit, Alternativen zum Gas zu haben“ (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2022), der bayerische Umweltminister Thomas Glauber sieht im „Einsatz von Energieholz [einen] wichtige[n] Beitrag zur Einsparung fossiler Energieträger“ (Bayerische Staatsregierung 2022). In beiden Bundesländern wurde der Wiederanschluss von bereits stillgelegten Öfen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit der Bevölkerung erleichtert.

Die bayerische Staatsregierung startete im Januar 2023 eine Initiative, diese Regelung auf das gesamte Bundesgebiet auszuweiten (Bayerische Staatsregierung 2023). Der Gesamtverband Ofenbau (GVOB) führte die im Winter 2022/2023 um das drei- bis viermal größere Nachfrage nach Kachelöfen auf das Bedürfnis der Menschen nach Versorgungssicherheit zurück – Gründe wie Ambiente oder Geborgenheit sind weiter wichtig, treten aber hinter den Sicherheitsaspekt zurück (Das Haus 2022).

Weitere Stimmen unterstützen diese Einschätzung (siehe etwa Merkur 2023, Rheinische Post 2022), das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe setzt explizit Brennstoffvorräte wie Holz und Kohle auf die offizielle Liste für die Notfallvorsorge (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe o.J./Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe 2019).

2.4 Die Ökologie der Holzwärme

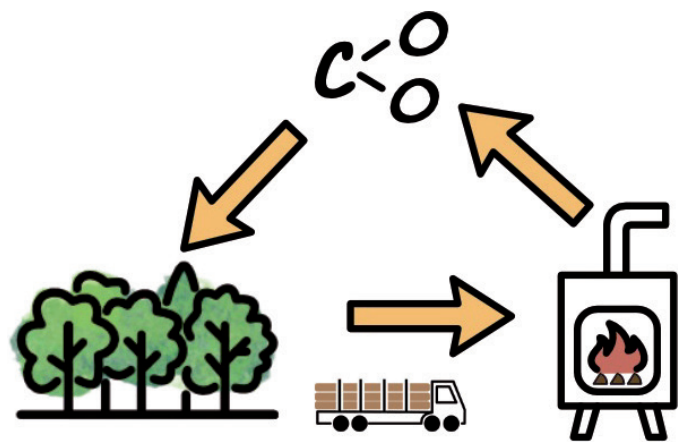
Klimabilanz und CO₂-Neutralität

Holz setzt bei seiner thermischen Verwertung Kohlenstoffdioxid (CO₂) frei. Trotzdem wird Holz gemeinhin als CO₂-freundlicher Energieträger gesehen (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie 2023). Um diese Einordnung besser zu verstehen, muss man sich den natürlichen CO₂-Kreislauf der Erde genauer anschauen. Auf unserem Planeten finden permanent parallel Prozesse statt, in denen CO₂ entweder ausgestoßen oder aber gebunden wird. Die Kohlenstoffspeicherung in Pflanzen und Bäumen ist dabei nur eine von zahlreichen Kohlenstoffsinken. Die Weltmeere sind eine weitere wichtige Senke.

Die Prozesse befinden sich grob gesehen in einem relativen Gleichgewicht. Es wird ungefähr so viel CO₂ freigesetzt, wie auch wieder in chemischer Form erneut gebunden wird. Die CO₂-Konzentration der Erdatmosphäre lag in den letzten tausend Jahren relativ konstant zwischen 250 und 300 ppm (Parts per Million). Während der Eiszeit lag das Minimum um 180 ppm. In den vergangenen 600.000 Jahren stieg die CO₂-Konzentration aber niemals wesentlich über 300 ppm. Die Folge waren vergleichsweise konstante klimatische Bedingungen, die die Entwicklung des Menschen von den frühen Hominiden bis hin zur heutigen Hochzivilisation ermöglicht haben.

Seit Beginn der Industrialisierung in der Mitte des 19. Jahrhunderts ist dieses Kohlenstoff-Gleichgewicht des Planeten aber ins Ungleichgewicht geraten: Durch die Verbrennung fossiler Rohstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas machte sich der Mensch die darin gebundene Energie nutzbar, steigerte seine eigene Produktivität exponentiell und so konnte sich binnen eines Jahrhunderts die Zahl der Menschen auf dem Planeten verzehnfachen. Eine Folge ist ein immens gestiegener Energiebedarf, der noch immer primär über fossile Energiequellen gedeckt wird. Eine weitere Folge ist die Rodung bestehender Waldflächen, um neue Acker- und Siedlungsflächen zu erschließen.

Durch die thermische Nutzung fossiler Energie-



träger wird dem Kohlestoffkreislauf also bislang dauerhaft gebundenes CO₂ zugeführt, während durch die Entwaldung gleichzeitig eine der wichtigsten Kohlestoffsinken in ihrer Leistungsfähigkeit deutlich eingeschränkt wird. Das emittierte CO₂ kann also nur unvollständig von den vorhanden Kohlestoffsinken aufgenommen werden, so dass die Menschheit im Saldo ein Plus an Treibhausgas-Emissionen verbucht.

Die Folgen sind inzwischen für jeden offensichtlich. Ein CO₂-Gehalt der Erde von deutlich über 420 ppm führt inzwischen zu einer um 1,5 Grad

wärmeren Atmosphäre, die bereits zu einem deutlichen Anstieg von Extremwetterereignissen beigetragen hat. Die IPCC-Berichte (Weltklimarat) zum Stand der Erderwärmung schlagen von Ausgabe zu Ausgabe lautere Töne an: Die Freisetzung fossilen CO₂ muss umgehend gestoppt werden.

Und Holz? Auch Holz setzt bei der Verbrennung CO₂ frei. Im Unterschied zu Kohle, Öl oder Gas stammt dieses CO₂ aber nicht aus gebundenen und Jahrmillionen alten unterirdischen Lagerstätten, sondern wurde vom Baum im Laufe einiger Dutzend Jahre direkt der Atmosphäre entnommen. Wird der Wald, aus dem das Holz stammt, wieder aufgeforstet, kann er erneut CO₂ binden, so dass der Anteil in der Atmosphäre konstant bleibt. Durch eine sachgemäße Bewirtschaftung des Waldes ist es zudem möglich, mehr Kohlenstoff in biogener Form zu binden, als durch Verbrennung wieder freigesetzt wird. Trotz enormer Abholzungen seit Beginn der Industrialisierung zeigen aktuelle Berechnungen zum CO₂-Gehalt der Erde, dass im Saldo zwischen Abholzung und Aufforstung die globalen Wälder den CO₂-Anteil um 1 ppm seit 1850 gesenkt haben.

Eine verantwortungsvolle Nutzung des Rohstoffes Holz als Wärmequelle muss folglich untrennbar verbunden sein mit der Verantwortung für die Herkunft des Brennstoffes und die Nachhaltigkeit seiner Erzeugung. Hier bedarf es vereinter Anstrengungen nicht nur der Hersteller von Holzöfen, sondern auch des Handels und der Politik, um Verbraucherinnen und Verbraucher in die Lage zu versetzen, Holz verantwortungsbewusst und nachhaltig zu konsumieren.

Brennstoffsituation

Im Gegensatz zu gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen wie Erdgas oder Öl ist Holz ein so genannter Festbrennstoff. Holz ist ein biogener Brennstoff, also organischen Ursprungs. Hier unterscheidet er sich vom fossilen Festbrennstoff Kohle, der zwar auch biologischen

Ursprungs ist, aber bereits in der geologischen Vorzeit entstanden ist.

Holz gehört zur Biomasse und den nachwachsenden Rohstoffen. Physikalisch ist die Sache einfach: Es wird bei der energetischen Verwertung nur die Menge an CO₂ freigesetzt, die der Baum im Laufe seines Lebens gespeichert hat (FNR o. J. b.). Zu den Holz-Brennstoffen zählen Scheitholz ebenso wie Pellets oder Hackschnitzel. Auch Holzbriketts zählen zu den Festbrennstoffen, sie sind eine Art „überdimensionierte“ Pellets. Grundsätzlich können Laub- wie Nadelhölzer verfeuert werden; in Deutschland üblich sind Holzscheite aus Buche, Birke, Eiche, Fichte, Kiefer und Tanne.

Deutschland verfügt über gesetzliche Vorgaben für die Waldbewirtschaftung. Für ihre ökologische Bewertung sind unter anderem Waldzustand, Holzzuwachs und -entnahme, Kohlenstoffvorrat und Biodiversität relevant. Holz ist ein nachwachsender Energieträger. Eine nachhaltige Waldbewirtschaftung ist ein wichtiger Faktor seiner Umwelt- und Klimabilanz. Zusätzlich beeinflussen Holzentnahme, Wiederbindung des Kohlenstoffs, alternative stoffliche Nutzung, Transport und Betrachtungszeitraum die Klimawirkung. Grundlage hierfür ist jedoch, dass jeder Einschlag, jede Entnahme, zwingend mit einer Aufforstung verbunden ist.

Wie das Statistische Bundesamt festhält, ist die Waldfläche in Deutschland zwischen 2016 und 2020 um 49.587 Hektar angewachsen – ein Plus von 0,5 Prozent. Lediglich in Bremen und Nordrhein-Westfalen gab es einen Rückgang der Waldfläche (Statistisches Bundesamt 2022). Soweit die gute Nachricht. Der Klimawandel bereitet allerdings auch in Deutschland erhebliche Probleme mit dem Wald.

Zwischen 2018 und 2020 fielen in Deutschland nach dem Waldbericht (BMEL 2021) 170,6 Millionen Quadratmeter Schadholz aufgrund von Stürmen und Trockenheit an. Von der Schadholzmenge stammen nur 14,1 Millionen Quadratmeter bzw. 8,3 Prozent von Laubbäumen,

obwohl Laubwälder 43,2 Prozent des deutschen Waldes ausmachen. Insbesondere die Fichten-Monokulturen leiden unter dem Wandel hin zu wärmeren und trockeneren Sommern. Das Resultat sind regional auch Kahlschläge, wie sie etwa im Harz aktuell sehr eindrucksvoll zu besichtigen sind und wie sie im Bayrischen Wald lautstark betrauert wurden. Bedingt durch die Schäden betrug die wieder aufzuforstende Fläche zwischen 2018 und 2020 bereits 277.000 Hektar. Es besteht aber Anlass zur Zuversicht, dass diese Verluste wie auch schon bei Schadereignissen in der Vergangenheit mit Hilfe der bewährten Forstwirtschaft wieder ausgeglichen werden.

Allein die Schadholzmengen in Deutschland machen deutlich, dass ein Verzicht auf die Holzverbrennung letztlich den Verzicht auf ein vorhandenes Energiepotential bedeutet. Richtig ist: Im Holz gebundener Kohlenstoff bleibt umso länger in gebundener Form, je langlebiger die Produkte sind, die aus Holz gefertigt werden. Der Möbelbau ist hierbei ebenso ein klassischer Anwendungsbereich wie das Bauwesen. Längst werden aus Holz nicht mehr nur einfache Blockhütten gefertigt. Spezialfirmen stellen aus Holz auch höchst belastbare Träger für freitragende Hallen her. Und das HoHoHa – das Holzhochhaus – in der Seestadt Aspern in Wien zeigt eindrucksvoll, dass man mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz auch problemlos in die Höhe bauen kann.

Richtig ist aber auch, dass nicht alles Holz für die stoffliche Verwendung geeignet ist. Allein 2020 blieben in Deutschland 4.327.000 Quadratmeter Holz (ohne Rinde) unverwertet, was 5,4 Prozent der Gesamteinschlagsmenge von 80,42 Millionen Quadratmeter (ohne Rinde) bedeutet. Da es sich hierbei um Holz aus dem Wald handelt, das nicht chemisch oder anderweitig behandelt wurde, ist mindestens eine thermische Nutzung des Rohstoffes Holz möglich, entweder aufgearbeitet als Scheitholz oder aber für die Restbestände als Pellets oder Holzbriketts.

Um die Nachhaltigkeit der Nutzung von Holz als Energieträger besser einschätzen zu können, lohnt auch der Blick in die Außenhandelsstatistik mit Energieholz. Bei klassischem Brennholz wird der heimische Bedarf von 9,8 Millionen Tonnen zu 99,8 Prozent auch aus einheimischen Quellen abdeckt, bei Holzbriketts immerhin zu 79,4 Prozent und bei Altholz zu 95,4 Prozent. Bei Holzpellets hat Deutschland einen Exportüberschuss im Saldo von etwas über einer halben Million Tonnen pro Jahr. Die Zahlen zeigen: Holz ist ein einheimischer Rohstoff mit einer sehr hohen heimischen Verfügbarkeit.

Der Energieholzbereich ist natürlich nur ein Aspekt der Holzhandelsstatistik. Insbesondere Bauholz hat im Zuge der Corona-Krise einen erheblichen internationalen Nachfrageanstieg erlebt, der zu Engpässen auch auf den heimischen Baustoffmärkten führten. Zwischenzeitlich waren etwa Dachlatten kaum verfügbar, und wenn, dann wurden sie wie Goldstaub bewertet. Trotz allem bleibt aber festzuhalten: Holz ist vor allem ein Rohstoff, der regional produziert und auch regional verarbeitet wird.

Im Vergleich der EU27-Länder liegt Deutschland auf dem Spitzenplatz beim legalen Holzeinschlag: 17,2% der Gesamtholzeinschlagsmenge von 488,6 Millionen Quadratmeter (mit Rinde) im Jahr 2020 kamen aus Deutschland. Auf den Plätzen 2 und 3 folgen dann die nördlichen Länder Schweden und Finnland mit 15,2 und 12,3 Prozent der Einschlagsmenge. Nimmt man noch Frankreich und Polen hinzu, stammen 63 Prozent der Holzproduktion in der EU27 aus gerade einmal fünf Ländern, obwohl diese lediglich 47 Prozent der Fläche der EU umfassen. Im Durchschnitt wurden in der EU27 im Jahr 2020 115 Quadratmeter Holz pro Quadratkilometer Fläche geschlagen. In Deutschland lag dieser Wert bei 235 Quadratmeter je Quadratkilometer.

2.5 Emissionen

Emissionsarten

Bei der energetischen Verwertung von Holz entstehen zwangsläufig neben Wärme auch weitere Produkte wie etwa Asche, Schadstoffe und Gase: Lachgas, Ruß und Methan (für eine ausführliche Auflistung siehe UBA 2021b). Der Ruß, der durch die Verbrennung organischer Stoffe entsteht, hat einige unerwünschte Bestandteile. Dazu gehören vor allem Staub und organische Kohlenwasserstoffe wie Polyzyklisch Aromatische Wasserstoffe (PAKs), Stickoxide und Kohlenstoffmonoxid.

Polyzyklische Aromatische Wasserstoffe sind unverbrannte Nebenprodukte, die zum typischen Geruch von Holzfeuer beitragen. Diese Stoffe sorgen im Übermaß nicht nur für Nachbarnbeschwerden, sondern sind auch potenziell gesundheitsschädlich.

Die Forschung unterteilt die Emissionen aus der Verbrennung der Hauptbestandteile des Brennholzes: Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) in drei Gruppen (TFZ 2019):

1. Stoffe aus der vollständigen Verbrennung (Oxidation), nämlich Kohlenstoffdioxid (CO_2) und Wasserdampf (H_2O)
2. Stoffe aus der unvollständigen Verbrennung wie Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (VOC, Teere, Ruß und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe PAK)
3. Stoffe aus im Holz enthaltenen Spurenelementen und Verunreinigungen, das sind gasförmige Stickstoff-, Schwefel und Kaliumverbindungen sowie Dioxine und Furane.

Feinstaub und Gesundheit

Im Grundsatz gilt – je feiner ein Staub, desto größer sein Potential für negativen Einfluss auf den Menschen. In der wissenschaftlichen Diskussion wird in der Regel in den Partikelgrößen PM10 und PM2,5 unterschieden, wobei PM2,5 die feineren Stäube sind. Diese Kategorie wird in der Statistik erst seit 1995 erfasst. Deutschland hat sich international verpflichtet, seine PM2,5-Emissionen im Vergleich zum Referenzwert 2005 bis zum Jahr 2020 um 23 Prozent zu reduzieren, bis 2030 sogar um 43 Prozent. Bei den Ist-Werten konnte dieses Ziel bereits 2020 durch Deutschland fast erreicht werden, lag die Reduktion der Emissionen bereits 39,9 Prozent gegenüber dem Referenzwert von 2005.

Größte Emissionsquelle waren 2020 „Haushalt und Kleinverbraucher“ (21.800t) – was neben der Wärmeproduktion in Privathaushalten letztlich auch land- und forstwirtschaftliche Verkehre sowie Fischereiverkehre umfasst. Direkt dahinter folgt als zweitgrößter Emittent der Verkehr mit 21.500t. Industrieprozesse sind mit 21.000t drittgrößte Feinstaubquelle für PM2,5-Emissionen. Diese drei Quellen sind damit mit 79,2 Prozent der Gesamtemissionen die Hauptquellen für Feinstäube in Deutschland.

Die höchsten Reduktionen bei den PM2,5-Emissionen konnte der Verkehrsbereich gegenüber 1995 realisieren. Hier hat sich insbesondere die Einführung von Partikelfiltern bei Dieselfahrzeugen als hilfreich erwiesen. Dies zeigt, dass Feinstaubemissionen durch technische Hilfsmittel effizient reduziert werden können. Doch auch trotz dieser Maßnahmen werden die höchsten Feinstaubbelastungen in Deutschland auch heute noch in urbanen Räumen an Verkehrsknotenpunkten gemessen. Mit Blick auf mögliche Gesundheitsgefahren durch Feinstäube ist es sinnvoll, Möglichkeiten zur weiteren Reduzierung der Feinstaubbelastung insbesondere bei den Feinstäuben auch zu nutzen.

Was ist im Abgas eines Kamin- oder Kachelofens (siehe dazu auch TFZ 2019) enthalten?

Grundsätzlich besteht das Abgas aus Gasen, Partikeln und Tröpfchen. Auch wenn es sich bei Holz um ein Naturprodukt handelt, haben einzelne Bestandteile des Rauchs eine giftige Wirkung auf Lebewesen. Bei der Betrachtung der Folgen von Feinstaubbelastungen ist insbesondere die Größe der fraglichen Staubpartikel relevant. In Abhängigkeit des Ursprungs und der Größe haben Stäube unterschiedliche physikalische ebenso wie chemische Eigenschaften. Auch bei der Betrachtung der Auswirkungen auf den Menschen ist die Größe relevant.

Der grobe Staub, also mit einem Durchmesser von größer oder gleich 10 μm , wird über den Mund oder die Nase eingeatmet und in der Regel bis auf einen spontanen Hustenreiz keine gesundheitlichen Probleme. Partikel von der Größe zwischen 10 und 2,5 μm (genannt Particulate Matter 10; PM10) werden eingeatmet und können sich in den oberen Atemwegen festsetzen. In sehr ungünstigen Fällen wandern sie in die Bronchien, sie gelten damit als „lungengängig“ und verursachen im Extremfall Atemwegsprobleme. Feinerer Staub mit einem Durchmesser zwischen 2,5 μm und 0,1 μm (PM2,5) können im ungünstigsten Fall bis in die kleinen Lungenbläschen vordringen und sich dort festsetzen. Unter widrigen Umständen tragen sie einen Teil zu chronischen Lungen- und Herz-Kreislauferkrankungen bei. Eine stärkere Belastung geht von ultrafeinen Partikeln aus: ihr Durchmesser ist kleiner als 0,1 μm (PM0,1), aufgrund der Größe können sie sich leichter im Körper verteilen und können chronische Herz- oder Hirnerkrankungen verursachen.

Um die gesundheitliche Belastung durch Feinstaub statistisch darzustellen, werden verschiedene Modelle herangezogen. Die Belastung ist zwischen 2005 und 2020 in der gesamten EU um 45 Prozent zurückgegangen und damit stark gesunken. Nach der Berechnung der Europäischen Umweltagentur EEA sind im Jahr 2020 in Deutschland 28.900 frühzeitige Todesfälle durch Feinstaub zu erklären (EEA 2022), bei fast einer Million Toten laut statistischem Bundesamt (Statistisches Bundesamt 2021). Dabei

unterliegen Journalistinnen und Journalisten sowie Politikerinnen und Politiker bei der Interpretation regelmäßig einem Irrtum. Einen kausalen Schluss lässt diese Zahl nicht zu. Oder anders gesagt: an Feinstaub ist keine dieser Personen nachweislich gestorben oder auch nur erkrankt. Es wird die Zahl der Menschen angegeben, deren Lebenszeit sich statistisch durch Feinstaub verkürzt hat. Ob es sich dabei um eine Sekunde oder Tage handelt, geht aus dieser statistischen Betrachtung nicht hervor. Nicht nur das Konzept der vorzeitigen Toten ist stark irreführend – in der Medizin ist die Verwendung unter starker Kritik (Morfeld/Erren 2019) – auch die mathematische Formel hat sich bereits vor über 30 Jahren als ungenau und stark fehleranfällig herausgestellt (Robins/Greenland 1991). Einen populärwissenschaftlichen Zugang zum Thema bietet das Wissenschaftsmagazin Quarks des WDR auf seiner Website (Quarks 2020). Nach anderen dort dargestellten wissenschaftlichen Berechnungskonzepten verkürzt die immer weiter sinkende Feinstaubbelastung die Lebenszeit eines jeden Deutschen um durchschnittlich einige Stunden pro Lebensjahr (abhängig davon, welche Lebenserwartung man ansetzt, ändert sich der Wert natürlich). Zu Recht regt der Autor des Beitrags auf Quarks an, diese Zahlen zu verwenden, um teilweise massive Eingriffe in die freie Lebensentscheidung der Bürgerinnen und Bürger abzuwägen.

2.6 Minderungsmöglichkeiten und ihre Effizienz

Bei der Holzfeuerung sind technische Möglichkeiten zur Reduktion von Feinstäuben in der Entwicklung und zeigen im Testbetrieb auch gute Ergebnisse. Grundsätzlich muss man feststellen, dass umso mehr kritische Stäube entstehen, je unsauberer der Verbrennungsprozess stattfindet. Bei den am Markt befindlichen Einzelfeuerstätten gibt es entsprechend bereits große Unterschiede bei den Emissionen. Billige Baumarktware aus Fernost hat oft deutlich höhere Emissionen als Qualitätsprodukte

aus europäischer Produktion. Zertifizierungsprozesse, wie sie mit dem Blauen Engel bereits angestoßen wurden, erscheinen daher als ein gut gangbarer Weg, um im Rahmen freiwilliger Selbstverpflichtung der Branche perspektivisch zu einer Übererfüllung der deutschen Emissionsminderungsziele bis 2030 beizutragen.

Katalysatoren

Ein Katalysator ist zunächst eine logische Möglichkeit, Emissionen zu reduzieren. Katalysatoren werden seit Mitte der 1980er in Deutschland für Kraftfahrzeuge vermehrt zur Abgasreinigung genutzt, seit 1989 sind sie sogar verpflichtend. In der Folge verbesserte sich die Luftqualität deutlich. Wäre ein Katalysator nicht auch eine Lösung für Kamin- und Kachelöfen? Teilweise ja, wobei man einige Dinge beachten muss. Ein Katalysator reduziert einige schädliche Stoffe, die bei der Verbrennung entstehen, darunter Kohlenmonoxid (CO), flüchtige Kohlenwasserstoffe (CnHm) und im gewissen Umfang auch Stäube. Diese Stoffe werden in ungiftige Endprodukte wie Kohlendioxid (CO₂), Wasserdampf (H₂O) oder Stickstoff (N₂) umgewandelt.

Bei Kamin- und Kachelöfen werden in der Regel keramische Katalysatoren eingebaut, die zum Teil auch mit Edelmetallen beschichtet sind – wie im Automobilbau. Der Katalysator wird oberhalb der Verbrennung eingebaut, das Abgas durchströmt den Katalysator. Dabei lagert sich auch Feinstaub ab, der Katalysator wird während des Betriebs durch die hohen Temperaturen wieder „freigebrannt“. Fachleute gehen davon aus, dass Katalysatoren am leistungsfähigsten Feinstaub reduzieren, wenn sie mit anderen Maßnahmen wie Abscheiden kombiniert werden.

Abscheider

Auch wenn sie umgangssprachlich oft Filter genannt werden, die korrekte Bezeichnung ist Staubabscheider. Es gibt eine Norm, die den

technischen Stand der Staubabscheider in Deutschland beschreibt, die VDI-Norm 3670. Neben den passiven Filtern sind vor allem die elektrostatischen Abscheider interessant.

Ein elektrostatischer Staubabscheider arbeitet nach dem Prinzip eines Luftballons, der an einem Pullover gerieben wird. Die Oberfläche des Luftballons lädt sich statisch auf, Fusseln und Haare bleiben am Ballon „kleben“. Bei einem Staubabscheider werden die Partikel mit einer Elektrode statisch aufgeladen, so dass sie sich an der Innenwand des Schornsteins absetzen und nicht mehr nach außen geblasen werden. Diese Abscheider sind äußerst effizient und können bis zu 90 Prozent des Feinstaubs filtern. Spannend ist, dass die Effizienz vor allem bei den ultrakleinen Partikeln besonders groß ist. Die Hersteller von elektrostatischen Staubabscheidern setzen sich dafür ein, dass nicht das Partikelgewicht, sondern die Partikelgröße der Indikator für die Effizienz ist. Je kleiner der Partikel, desto größer seine potenzielle Gefahr für den Organismus.

Der Staubabscheider kann an verschiedenen Stellen eingebaut werden, in ganz aktuellen Öfen ist er zum Teil sogar schon integriert. In einigen Fällen lassen sich durch die Kombination aus Katalysator und Abscheider beachtliche Erfolge erzielen. Der Abscheider kann in einem bestehenden Schornstein meist ohne Probleme nachgerüstet werden und braucht lediglich einen Hausstromanschluss. Die Schornsteinfegerin oder der Schornsteinfeger können ihn ohne größeren Aufwand beim Reinigen des Schornsteins gleich mit säubern.

Die Preise sind allerdings noch eine Herausforderung. Mit Einbau kommen in Summe schnell 3.500,00 Euro zusammen. Die Preisgestaltung hängt jedoch auch wesentlich von den Stückzahlen ab. Die Hersteller von Abscheidern sind sehr zuversichtlich, dass sich die Preise durch Skaleneffekte bei höheren Stückzahlen als heute massiv reduzieren lassen und geringere Kosten absolut realistisch sind.

Abbrandsteuerung

Damit ein Kamin- oder Kachelofen effizient und emissionsarm arbeitet, muss der Betreiber viele Parameter beachten. Er muss die Zuluftregelung beherrschen und die Vorgänge im Brennraum deuten können. Eine Abbrandsteuerung nimmt ihm diese Entscheidungen ab. Im Prinzip ist diese Abbrandsteuerung vergleichbar mit der Automatik beim Autofahren. Hier muss der Fahrer auch nicht mehr auf Kupplung und Gangschaltung achten, sondern die Automatik übernimmt die Arbeit für ihn. Die intelligente Steuerung eines Ofens misst verschiedene Parameter des Verbrennungsprozesses wie etwa Zeit oder Temperatur und regelt so die Luftzufuhr. Damit wird der Ofen immer unter idealen Bedingungen betrieben und die Wärmeabgewinnung läuft so effizient und emissionsarm wie möglich ab. Eine Steuerung sichert die Wirksamkeit von technischen Maßnahmen wie Abscheidern und Katalysatoren.

Kombination aus Katalysator, Abscheider und Abbrandsteuerung

Aktuelle Forschungsergebnisse der Hochschule Karlsruhe, der Universität Bayreuth und des Deutschen Biomasseforschungszentrums DBFZ zeigen, dass durch die Kombination von Katalysator, Abscheider und Abbrandsteuerung eine Minderung der gasförmigen Schadstoffe und Staubemissionen von mehr als 80 Prozent möglich sind. Der Clou: sämtliche Technik ist bereits erhältlich und kann sofort verbaut werden. Der Gesetzgeber könnte hier etwa durch eine Förderung einen positiven Anreiz setzen, die Komponenten in Neugeräten zu verbauen.³

Zugregler

Wie eingangs erwähnt, hängt vom korrekten Druck im Schornstein die Emissionseffizienz ab. Der Unterdruck, der den gewünschten Kamineffekt erzeugt, entsteht ja durch einen Temperaturunterschied zwischen dem heißen Abgas und der kälteren Umgebungsluft. Bei bestimmten Temperaturen oder ungünstigen Schornsteinverhältnissen kann es passieren, dass ein Schornstein nicht „richtig zieht“. Das Feuer lässt sich nur schwer und langsam entzünden, es qualmt. In diesem Fall ist es sinnvoll, den Unterdruck zu erhöhen. Dafür gibt es Zugverstärker, die nur durch das Abgas angetrieben werden, oder elektrisch betriebene Rauchsauger. Passive Zugverstärker sind meist kugelförmige Aufsätze, die sich auf dem Schornstein drehen, Rauchsauger sind Ventilatoren, die man per Schalter oder App einstellen kann. Die Emissionsverbesserung passiert durch zwei Effekte: Die emissionsstärkere Anfangsphase der Verbrennung verkürzt sich und die Abgase werden rasch und mit höherer Temperatur abgeführt. Insgesamt verbrennt das Holz sauberer und effizienter.

Ein Zugbegrenzer reduziert den Unterdruck im Schornstein, arbeitet also gegensätzlich zum Rauchsauger. Das kann dennoch in einigen Fällen sehr sinnvoll sein. Bei sehr kalten Außentemperaturen oder einem sehr hohen Unterdruck im Schornstein durch eine bestimmte Kombination aus Länge und Durchmesser zieht der Schornstein zu stark, der Brennstoff verbrennt sehr schnell. Der Kamin- oder Kachelofen würde nicht mehr effizient Wärme bereitstellen, er hätte einen unnötig hohen Verbrauch. Ein Zugbegrenzer sorgt dafür, dass der Schornstein Nebenluft zieht und damit der Zug reduziert wird. Der Verbrauch sinkt, die Verbrennung und der Wärmeabgewinn sind effizienter. Es ist möglich, Zugbegrenzer und Zugverstärker zu kombinieren, um so stets für den optimalen Zug im Schornstein sorgen zu können.

³ Das Projekt wird unter <https://www.dbfz.de/uvw> beschrieben, der Abschlussbericht ist noch nicht veröffentlicht, liegt den Autoren aber vor.

Nutzereinweisung und -schulung

Nach einer Erhebung des TFZ kann der Betreiber die Emissionen an verschiedenen Stellen massiv beeinflussen (TFZ 2019). Bereits die Auswahl des Brennstoffes hat einen erheblichen Einfluss. Weiß die Nutzerin oder der Nutzer, dass Holz nicht zu feucht oder zu trocken sein darf und wählt er bevorzugt Scheite aus Hartholz, hat er bereits einen wesentlichen Beitrag zu Emissionsreduzierung geleistet. Auch das für die Feuerstätte geeignete Anzünden (meist von oben) und das Nachlegen zum richtigen Zeitpunkt (in der heißen Brennkammer ohne sichtbare Flammen) kann erlernt werden. Dazu kommt die korrekte Luftsteuerung, die bei richtiger Einstellung den Feinstaubausstoß um das 6,5-fache reduzieren kann. Insgesamt gehen verschiedene Veröffentlichungen davon aus, dass der korrekte Betrieb einer Feuerstätte den Schadstoffausstoß bis zu 50 Prozent senken kann – bislang unveröffentlichte Ergebnisse eines Feldversuchs des UBA legt jedoch weit höhere Werte nahe.

Grundsätzlich ist die Bedienungsanleitung der erste Ort, an dem sich Nutzerin und Nutzer über den korrekten Betrieb ihrer Feuerstätte informieren können (TFZ 2019). Die Anleitung geht nicht nur auf die Besonderheiten der Feuerstätte ein (Holzmenge, Zuluftsteuerung und Betrieb als Kamin- oder Speicherofen), sondern gibt in den meisten Fällen auch Hinweise auf den emissionsarmen und brennstoffsparenden Betrieb. Die Bedienungsanleitung ist Bestandteil der obligatorischen Typprüfung eines Ofens, die zulässigen Abgaswerte müssen bei striktem Vorgehen nach Bedienungsanleitung erreicht werden. In der Prüfmethode „BeReal“ (TFZ 2016) wird zusätzlich zur Bedienungsanleitung ein „Quick-User-Guide“ verlangt, der die Bedienungsanleitung so kompakt und einfach wie möglich darstellt – und so Fehlbedienungen vermeidet.

Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger zeigen bei der Abnahme des Ofens und bei der Feuerstättenschau, die innerhalb von sie-

ben Jahren zwei Mal stattfindet, den korrekten Betrieb. Diese hochkompetente und individuelle Einweisung ist wichtig, wirkt allerdings erst im Zusammenspiel mit anderen Maßnahmen. Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger treffen bei den Vor-Ort-Terminen tagsüber oft nicht die Person an, die den Ofen auch tatsächlich feuert. Sie sind darauf angewiesen, dass die Hinweise richtig weitergegeben werden – und der tatsächliche Nutzende sie auch befolgt. Allerdings können sie in der eingeplanten Zeit wertvolle Minuten nutzen, um Anzeichen für eine Fehlbedienung zu erkennen (etwa die „schwarze Scheibe“) und individuelle Hinweise zu geben.

Wird der Kamin- oder Kachelofen beim handwerklichen Ofenbauer oder Fachhändler bestellt, weist dieser üblicherweise in den Betrieb vor Ort ein. Diese „Feuertaufe“ ist verbreitet, allerdings nicht standardisiert. Üblicherweise wird beim ersten Entfachen des Feuers gezeigt, wie ein Ofen ressourcenschonend und effizient betrieben wird. Jede Händlerin oder jeder Händler beziehungsweise Handwerkerin oder Handwerker entscheidet selbst, wie viel Zeit er investiert und wie intensiv er den Betrieb zeigt. Die Branche denkt aktuell darüber nach, diese Feuertaufe zu standardisieren und multimedial zu erweitern.

Seit einigen Jahren gibt es die Idee eines „Ofenführerscheins“, bei dem die Nutzer die richtige Bedienung eines Kamin- oder Kachelofens lernen. Das Umweltbundesamt hat dazu Forschung in Auftrag gegeben (UBA 2021c), ein Onlineangebot schult seit November 2022 Nutzerinnen und Nutzer in einem etwa zweistündigen Videokurs. Auch Verbände engagieren sich: Der Industrieverband HKI bietet in Zusammenarbeit mit seinen Mitgliedern Präsenzs Schulungen für Gruppen an.

Verschiedene Wege führen zum Ziel, jede Art der Nutzerschulung hat ihre Vor- und Nachteile. Die Schulung in Präsenz ist reaktiv, kann also direkt auf Fragen eingehen. Die Schulungsvoraussetzungen können gut gestaltet werden, die

Teilnehmer sind über den Zeitraum der Schulung nicht nur räumlich, sondern auch geistig präsent. Nachteilig ist allerdings, dass nur eine begrenzte Anzahl von Personen geschult werden kann. Selbst, wenn alle Mitglieder des Verbandes ein hohes Engagement zeigen und ihre Mitarbeitenden viele Schulungen abhalten lassen – man wird nur einen Bruchteil der etwa 11,5 Millionen Nutzer mit Präsenzs Schulungen erreichen, der Organisationsaufwand ist hoch.

Onlineschulungen haben dieses Problem nicht. Die Anschaulichkeit ist größer, man ist dort nicht auf die Ausstattung vor Ort angewiesen, sondern kann mit verschiedenen Videoclips aus unterschiedlichen Situationen die gesamte Bandbreite an Technologie abdecken und so umfassender einweisen als bei einer Präsenzs Schulung. Der Teilnehmende muss nicht zu einer bestimmten Zeit vor Ort erscheinen, sondern kann die Schulung flexibel in seinen Tages- und Wochenablauf einplanen. Wie aufmerksam der Teilnehmende allerdings die Schulung aufnimmt, kann nicht kontrolliert werden – daher ist ein abschließender Test als Kontrolle absolut notwendig.

2.7 Die Geschichte der Holzfeuerung

Über Jahrtausende wurde weiter auf offenem Feuer gekocht. Zunächst unter freiem Himmel und in Höhlen, später in den einfachen Behausungen. Auch wenn es in höheren Kulturen wie Rom oder Griechenland teilweise ausgefeilte Warmluftheizungen gab, im überwiegenden Teil der Welt waren die Koch- und Heizmöglichkeiten primitiv. Bis weit in das Mittelalter hinein änderte sich an dieser Situation wenig. Selbst in adeligen Behausungen gab es offene Kochstellen, die Räume wurden mit offenen Feuerstellen beheizt. Immerhin gab es meist Rauchabzüge, anders als in den ärmlichen Hütten, wo sich der Rauch im Wohnraum ansammelte und durch das (undichte) Dach nach außen abzog. Nur in mehrstöckigen Bauten musste der Rauch über

einen Kamin nach außen geführt werden. Auch Entwicklungen wie Rauchsammler über den Feuerstellen sorgten nur bedingt für ein besseres Raumklima.

Erst ab dem 12. Jahrhundert (Castillo 2008) verbreiteten sich Kamine, die an die heutige Form erinnern. In erster Linie ging es damals nicht nur um den effizienten Rauchabzug, sondern vor allem um den Brandschutz. Holz als Baustoff war üblich, die mehrstöckige Bauweise in Städten nahm zu. Um den regelmäßigen Stadtbränden einigermaßen Herr zu werden, umschloss man das Feuer mit Steinen. Ab dem 13. Jahrhundert wurden die Öfen mit Kacheln verkleidet. In bürgerlichen und adeligen Häusern verbreitete sich der dekorierte Ofen oder Kamin, sonst überwogen Stein- oder Lehmöfen. Im Alpengebiet entstanden im 14. Jahrhundert Kachelöfen, die sich rasch im Norden und Osten ausbreiteten, aus dem 15. und 16. Jahrhundert sind einige wenige Prunköfen erhalten (Vaupel 2007). Im 17. Jahrhundert verbreiteten sich prachtvoll bemalte Öfen.

Ab dem 18. Jahrhundert begriff man den Ofen als Möbel (Vaupel 2007) und passte ihn an die Inneneinrichtung an. Im 19. Jahrhundert verbreiteten sich Produkte aus großen Manufakturen und Serienproduktionen, ein prominentes Beispiel ist etwa der Berliner Kachelofen. Im 20. Jahrhundert gab es noch bis etwa zum zweiten Weltkrieg eine Blütezeit mit den verspielten Öfen des Jugendstils und jenen, die nach den strengen Prinzipien des Bauhaus gestaltet wurden.

In der Wirtschaftswunderzeit nach dem Krieg wurde vermehrt die Zentralheizung in Häuser eingebaut, Kamin- und Kachelöfen verloren zeitweise an Bedeutung. Erst mit Aufkommen des ökologischen Bewusstseins und steigenden Energiekosten fanden sie wieder mehr Verbreitung (Vaupel 2007). Nicht nur der Kachelofen, auch der Gussofen ist eine Erfolgsgeschichte. Aus dem einfachen Kanonenofen für die ärmsten Behausungen entwickelte sich über die Jahre der Kaminofen der heutigen Zeit.

Ab Ende der 1970-er Jahre war es möglich, hitzebeständiges Glas in ausreichender Größe zu produzieren, um eine große Sichtscheibe in einen gusseisernen Ofen einzubauen. Dadurch rückte der Kaminofen ins Blickfeld und bereicherte den Wohnraum auch ästhetisch.

Für einen detaillierteren Einblick empfiehlt sich das Buch „Das Kaminfeuer und das gute Leben“ der Autorin Jutta von Campenhausen, das im Wallsteinverlag erschienen ist.

3. Lessons learned – Ableitungen für die Politik

Kamin- und Kachelöfen sind nicht nur eine traditionelle Wärmequelle für ein behagliches zuhause, noch mehr sind sie **Bestandteile einer gelingenden Wärmewende**.

- Kamin- und Kachelöfen decken **versorgungssicher** einen Teil des deutschen Wärmebedarfs. Unerwünschte **Feinstäube** können **deutlich reduziert** werden. Technische Geräte wie **Staubabscheider oder Katalysatoren** sind am Markt erhältlich, Nutzer können wirksam geschult werden. Insgesamt sind so **Feinstaubminderungen von bis zu 90 Prozent und eine effizientere Holznutzung** möglich.
- Die **Wärme aus Kamin- und Kachelöfen** unterstützt unser Land dabei, sich von Energieträgern zu emanzipieren, die auf langen Wegen **teuer importiert** werden müssen. Je regionaler Wärme hergestellt wird, desto eher werden die **Finanzierungsströme von Ländern mit nichtdemokratischen Systemen ausgetrocknet**.
- Holz aus **deutscher Forstwirtschaft** besitzt eine hohe heimische Verfügbarkeit. Seine Umwelt- und Klimabilanz hängt von Herkunft, Bewirtschaftung, Nutzungspfad, Transport und eingesetzter Feuerungstechnik ab. Kurze Transportwege können transportbedingte Emissionen reduzieren und zugleich die regionale Wertschöpfung fördern.
- Über seine Lebenszeit **speichert ein Baum CO₂ und filtert Schwermetalle und andere Schadstoffe** aus der Luft – auch **Feinstaub** wird von Bäumen **gefiltert**. Ab einem bestimmten Zeitpunkt wird aus dem **CO₂-Speicher eine CO₂-Quelle**. Der altersschwache Baum zersetzt sich und gibt die gesamte Menge an **gespeichertem CO₂ wieder an die Umwelt** ab. Bei der Verbrennung wird der zuvor im Holz gebundene Kohlenstoff als CO freigesetzt. Für die Klimabilanz sind unter anderem der Zeitraum der Wiederbindung, die Entwicklung des Kohlenstoffvorrats im Wald und alternative Nutzungsmöglichkeiten des Holzes relevant. Aber es werden andere Energieträger wie **fossile Brennstoffe oder Atomstrom eingespart**.
- Die Bandbreite an Holzöfen ist vielfältig. Für **jeden Einsatzzweck und Geldbeutel** findet sich das richtige Gerät. Moderne Öfen jeder Preisklasse sind **effiziente Möglichkeiten der Wärmeerzeugung** und ergänzen **zeitgemäße Systeme wie Wärmepumpen**. An besonders kalten Tagen oder in der Übergangszeit helfen Kamin- und Kachelöfen das **Stromnetz zu entlasten und fossile Brennstoffe einzusparen**.

Um die Potentiale von Holz als Wärmequelle bestmöglich zu nutzen, empfehlen wir folgende Überlegungen:

- Eine grundsätzliche Austauschpflicht für alte Öfen etablieren, um die Feinstaubbelastung durch veraltete Anlagen zu reduzieren
- Mindeststandards für die Zulassung neuer Anlagen etablieren, die die Punkte Effizienz und Luftreinheit im Blick haben
- verpflichtende Einweisung der Nutzerinnen und Nutzer in den korrekten Betrieb einer Einzelfeuerstätte gesetzlich festschreiben
- Anforderungen an den notwendigen Energiemix für die Wärmeversorgung Deutschlands formulieren und dabei den Fokus auf die schnellstmögliche und bezahlbare Erreichung der CO₂-Neutralität legen
- Holzfeuerung als Bestandteil der Erfüllung gesetzlicher Vorgaben bei Neubau und Umbau von Wohnraum weiterhin angemessen berücksichtigen

Als Branche benötigen wir ein klares Signal der Politik für die einheimische Holzwärme als Unterstützung eines sinnvollen Wärmemixes. Nur so können wir die notwendigen Investitionen in Forschung und Entwicklung für effizientere und emissionsärmere Technologie gewährleisten. Wir stehen bereit, unseren Beitrag für eine zukunftssichere Wärmeversorgung in Deutschland zu leisten.

Literatur

AG Energiebilanzen (2020): Primärenergieverbrauch. Online über: <https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/primaerenergieverbrauch/>

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (2023): Aiwanger: „Wir haben uns durchgesetzt. Brüssel erkennt Holzenergie weiter als erneuerbar an. Aber zu viel Bürokratieaufwand“. Online über: <https://www.stmwi.bayern.de/presse/pressemeldungen/pressemeldung/142-2023/>

Bayerische Staatsregierung (2022): Glauber: Vorbereiten auf Gasmangellage – Notbetrieb stillgelegter Holzöfen spart fossile Energie ein. Online über: <https://www.bayern.de/glauber-vorbereiten-auf-gasmangellage-notbetrieb-stillgelegter-holzfen-spart-fossile-energie-ein/>

Bayerische Staatsregierung (2023): Bericht aus der Kabinettsitzung vom 10. Januar 2023. Online über: <https://www.bayern.de/bericht-aus-der-kabinettsitzung-vom-10-januar-2023/>

BBB (2023): Bundesverband Brennholzhandel und Brennholzproduktion e.V. – Über uns. Online über: <https://www.bundesverband-brennholz.de/ueber-uns/>

BDEW (2021): Zahl der Woche. Fast ein Fünftel aller CO₂-Emissionen in Deutschland entstehen durch Heizen. Online über: <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/zahl-der-woche-fast-ein-fuenftel-aller-co2-emissionen-in-deutschland/>

Bioenergy Europe (2022): Report Bioenergy Landscape.

BMEL (2021): Waldbericht der Bundesregierung 2021. Online über: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/waldbericht2021.pdf?__blob=publicationFile&v=11

BMEL (2022): Wärme aus Holz. Online über: <https://www.bmel.de/DE/themen/wald/holz/waerme-aus-holz.html>

BMUV (2020): Übergangsregelungen der 1. BImSchV. Zusammenstellung der Sanierungsregelungen für Einzelraumfeuerungsanlagen. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz BMUV. Online über: <https://www.bmuv.de/themen/luft-laerm-mobilitaet/luft/uebergangsregelungen-der-1-bimschv>

BMWK (2023): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung der Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Online über: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=3

BR (2019). Winter in Niederbayern: Stromausfälle und umgeknickte Bäume. Online über: <https://www.br.de/nachrichten/bayern/winter-in-niederbayern-stromausfaelle-und-umgeknickte-baeume,REI0xO8>

BR-Drs. 607/21: Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (o.J.): Ratgeber für Notfallvorsorge und richtiges Handeln in Notsituationen. Online über: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/Buergerinformationen/Ratgeber/ratgeber-notfallvosorge-checkliste.pdf?__blob=publicationFile&v=10

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2019): Ratgeber für Notfallvorsorge und richtiges Handeln in Notsituationen. Katastrophenalarm. Online über: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/Buergerinformationen/Ratgeber/ratgeber-notfallvorsorge.pdf?__blob=publicationFile&v=15

Bundesnetzagentur (2023): Sinkende Zahlen der Versorgungsunterbrechungen Strom im Jahr 2022. Online über: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2023/20231107_SAIDI.html

Castillo, Encarna (2008): Faszination Kamin. München: Deutsche-Verlags-Anstalt.

Deutsche Handwerks Zeitung (2018). Kaminöfen produzieren nicht mehr Feinstaub als der Straßenverkehr - dhz.net. Online über: <https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/kaminoefen-produzieren-nicht-mehr-feinstaub-als-der-strassenverkehr/150/3094/374092>

Deutschlandfunk (2022): „Es geht darum, sich nicht mehr so eng an Russland zu binden“. Online über: <https://www.deutschlandfunk.de/robert-habeck-bundeswirtschaftsminister-gruene-besuch-usa-100.html>

Das Haus (2022): Schöner wohnen mit der Zukunftsenergie Holz. Online über: <https://bauen-haus-garten.de/versorgungssicherheit/>

DHZ (2021): Änderung der 1. BlmschV. Höhere Schornsteine bei Neubauten seit 2022 Pflicht. Online über: <https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/hoehere-schornsteine-bei-neubauten-201668/>

EEA (2022): Premature deaths due to air pollution continue to fall in the EU, more efforts needed to deliver a toxic-free environment. Online über: <https://www.eea.europa.eu/highlights/premature-deaths-due-to-air>

FNR (o. J. a): Einzelraumfeuerstätten. Online über: <https://heizen.fnr.de/biomasseanlagen/einzelraumfeuerstaetten>

FNR (o. J. b): Brennholz/Scheitholz. Online über: <https://heizen.fnr.de/brennstoffe/holzbrennstoffe/brennholz/-scheitholz>

FNR (2019): Basisdaten Wald und Holz 2019. Kompetenz- und Informationszentrum Wald und Holz (KIWUH) bei der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR). Online über: https://www.fnr.de/fileadmin/Projekte/2019/Mediathek/Basisdaten_KIWUH_web_2te_Auflage_Okt_Millionenpdf

FNR (2022): Erneuerbare Energie aus Holz mindert CO₂-Emissionen und ermöglicht sichere und kostengünstige Wärmeversorgung. Online über: <https://www.fnr.de/presse/pressemitteilungen/aktuelle-mitteilungen/aktuelle-nachricht/erneuerbare-energie-aus-holz-mindert-co2-emissionen-und-ermoeglicht-sichere-und-kostenguenstige-waermeversorgung>

FVH (2022): Holzenergie als Baustein für Klimaschutz und Energiesouveränität.

GEG Gesetz zur Einsparung von Energie und Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden. Online über: <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/>

GVOB (2022): Zukunft Ofenbau. Partner der Energiewende. Gesamtverband Ofenbau GVOB. Online über: https://www.gvob.de/fileadmin/user_upload/online-broschueren/broschuere-holz.pdf

Hessenschau (2019). Stromausfall in Groß-Umstadt. Online über: <https://www.hessenschau.de/wirtschaft/stromausfall-in-gross-umstadt,kurz-stromausfall-gross-umstadt-100.html>

HKI (2023): Geräte nach Hersteller. Online unter <https://www.cert.hki-online.de/de/geraete/herstellerliste>

KÜO Verordnung über die Kehrung und Überprüfung von Anlagen (2009).

- Merkur (2023): Wegen Ukraine-Krieg: Hohe Nachfrage nach Kaminöfen - Experte erklärt, wann Wechsel sinnvoll ist. <https://www.merkur.de/lokales/wolfratshausen/wolfratshausen-ort29708/kaminoefen-experte-kosten-energie-ukraine-krieg-gas-oel-preise-hohe-nachfrage-91430919.html>
- Morfeld, Peter; Erren, Thomas C. (2019): Warum ist die „Anzahl vorzeitiger Todesfälle durch Umweltexpositionen“ nicht angemessen quantifizierbar? Online über: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sim.4780100113>
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2022): Gaseinsparung als Beitrag zur Versorgungssicherheit in Niedersachsen: Außer Betrieb genommene Kleinfeuerungsanlagen können diesen Winter wieder genutzt werden. Online über: <https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/pressemitteilungen/pi-144-kleinfeuerungsanlagen-215615.html>
- Österreichischer Biomasse-Verband (2021): Basisdaten 2021 Bioenergie. Online über: <https://www.biomasseverband.at/wp-content/uploads/Basisdaten-Bioenergie-2021.pdf>
- Quarks (2020): Darum sind „vorzeitige Todesfälle“ durch schlechte Luft Unsinn. Online über: <https://www.quarks.de/gesundheitsmedizin/darum-sind-vorzeitige-todesfaelle-durch-schlechte-luft-unsinn/>
- Rheinische Post (2022): „Hauptsache, es wird warm“. Online über: https://rp-online.de/nrw/staedte/kevelaer/kamine-ofenbauer-aus-kevelaer-bis-zum-fruehjahr-ausgebucht_aid-78102267
- Robins, James; Greenland, Sander (1991): Estimability and estimation of expected years of life lost due to a hazardous exposure. Online unter: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sim.4780100113>
- Scheer, Hermann (2002): Solare Weltwirtschaft. Strategie für die ökologische Moderne. München: Kunstmann.
- Seifert, Manfred (2012): Technik-Kultur. Das Beispiel Wohnraumheizung. Dresden: Thelem.
- Statistisches Bundesamt (2021): Sterbefallzahlen im Dezember 2020: 29 % über dem Durchschnitt der Vorjahre. Online über: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/01/PD21_044_12621.html
- Statistisches Bundesamt (2022): Flächengröße des Waldes nach Bundesländern. Online über: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wald-Holz/Tabellen/waldflaeche-bundeslaender.html>
- Statistisches Bundesamt (2023a): Energiepreise. Online über: https://www.destatis.de/DE/Im-Fokus/Ukraine/Energie/_inhalt.html
- Statistisches Bundesamt (2023b): 57 % der im Jahr 2022 gebauten Wohngebäude heizen mit Wärmepumpen. Online über: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/06/PD23_N034_31121.html
- Spektrum der Wissenschaft (2018). Kaminöfen: Dicke Luft aus dem Schornstein. Online über: <https://www.spektrum.de/news/holzoefen-sind-zwar-quasi-klimaneutral-aber-sie-sorgen-fuer-feinstaub/1610236>
- Süddeutsche Zeitung (2017): Raum im Winter nicht völlig auskühlen lassen. Online über: <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/verbraucher-raum-im-winter-nicht-voellig-auskuehlen-lassen-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-170110-99-819516>
- Tagesschau (2023): Nachrichten zum Thema Ever Given. Online über: https://www.tagesschau.de/thema/ever_given/
- Tagesschau (2022): Nord Stream 1. Röhre auf 250 Metern zerstört. Online über: <https://www.tagesschau.de/ausland/europa/nord-stream-1-schaeden-101.html>
- TFZ (2016): Entwicklung einer Testmethode zur verbesserten Beschreibung des Betriebsverhaltens von Holz-Einzelraumfeuerungen. Online über: <https://www.tfz.bayern.de/festbrennstoffe/projekte/069351/index.php>

TFZ (2019): Nutzereinflüsse auf die Emissionen aus Kaminöfen. Berichte aus dem TFZ. Online über: https://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/festbrennstoffe/dateien/tfz_bericht_61_nutzereinfluesse.pdf

UBA (2007): Die Nebenwirkungen der Behaglichkeit: Feinstaub aus Kamin und Holzofen. Online über: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3556.pdf>

UBA (2019a): Kleine und mittlere Feuerungsanlagen. Online über: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industrieverbrennungsanlagen/kleine-mittlere-feuerungsanlagen#textpart-2>

UBA (2021a): Kleinfeuerungsanlagen. Online über: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industrieverbrennungsanlagen/kleinfeuerungsanlagen#anlagenbestand-in-deutschland>

UBA (2019b): Umweltbewusstsein und Umweltverhalten. Online über: <https://www.fnr.de/presse/pressemitteilungen/aktuelle-mitteilungen/aktuelle-nachricht/erneuerbare-energie-aus-holz-mindert-co2-emissionen-und-ermoglicht-sichere-und-kostenguenstige-waermeversorgung>

UBA (2021a): Luftqualität 2020 – Situation und Quellenanalyse. Vortrag von Ute Dauert, UBA, Fachgebiet II 4.2.

UBA (2021b): Heizen mit Holz. Online über: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/heizen-holz>

UBA (2021c): Ressortforschung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Forschungsrahmen und Ressortforschungsplan 2021. Online über: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Forschung/ressortforschungsplan_gesamt_2021_bf.pdf

UBA (2022a): Feinstaub-Belastung. Online über: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/feinstaub-belastung#herkunft>

UBA (2022b): Aktuelle Nutzung und Förderung der Holzenergie. Online über: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2023-01-05_cc_12-2022_aktuelle_nutzung_und_foerderung_der_holzenergie.pdf

UBA (2023): Luftqualitätsgrenzwerte in Deutschland 2022 erneut nahezu überall eingehalten. Schutz der Gesundheit ist den-noch nicht sichergestellt. Online über: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/luftqualitaetsgrenzwerte-in-deutschland-2022-erneut>

UBA (2024a): Luftqualität 2023. Vorläufige Auswertung. Online über: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/luftqualitaet-2023>

UBA (2024b): Luftqualität 2023 und Trends. Vortrag von Ute Dauert, UBA, Fachgebiet II 4.2.

Vaupel, Bettina (2007): Viel Spiel ums Feuer. Eine kleine Kulturgeschichte des Kachelofens. In Monument April/2007.

WELT (2019). Cyberangriffe – Wasser- und Stromversorgung im Visier internationaler Hacker. Online über: <https://www.welt.de/politik/article188864277/Cyberangriffe-Wasser-und-Stromversorgung-im-Visier-internationaler-Hacker.html>

ZIV (2022): Das Schornsteinfegerhandwerk in Zahlen. Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks Zentralinnungsverband ZIV. Online über: <https://www.schornsteinfeger.de/branchenzahlen-und-anlagenbestand.aspx>

ZIV (2023): Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks. Online über: <https://www.schornsteinfeger.de/erhebungen-2022.pdf?forced=true>

Impressum

Herausgeberin

Initiative #ofenzukunft
Rahel-Hirsch-Straße 10
10557 Berlin

Telefon +49 30 5900 8355 0
kontakt@ofenzukunft.de
www.ofenzukunft.de

Autorinnen und Autoren

Robert Mülleneisen
Yvonne Xeller
Dr. rer. pol. Johannes R. Gerstner

Redaktion

Dr. rer. pol. Johannes R. Gerstner

Kontext – Kontor für Marketing und
Öffentlichkeitsarbeit GmbH

Gestaltung

Annika Ellerweg

Stand

Mai 2024

Über die Initiative #ofenzukunft

Das Heizen mit Holz ist die älteste Art des Menschen, sich im Winter vor dem Frieren zu schützen. Aktuell steht diese in der Kritik, weil die energetische Nutzung des Rohstoffs Holz oft mit Emissionen verbunden ist. Fachleute, deren Fokus sehr eng auf Luftreinhaltung und/oder Klimaschutz ausgerichtet ist, gehen sogar so weit zu fordern, das Heizen mit Holz ganz verbieten zu lassen.

Wir von der Initiative #ofenzukunft wollen im Sinne von rund 12 Mio. Haushalten in Deutschland, die einen Holzofen betreiben, dass das Thema Heizen mit Holz in seiner Gesamtheit betrachtet wird. Denn Holz ist der einzige nachwachsende Brennstoff, der hier bei uns dauerhaft in ausreichender Menge vorhanden ist. Die Wärmequelle Holz garantiert uns in Deutschland eine hohe Versorgungssicherheit, die man angesichts der aktuellen Energiekrise gar nicht hoch genug bewerten kann. Ohne Holz ist das Jahrhundertprojekt Energiewende/Wärmewende unseres Erachtens nicht zeitnah umsetzbar.

Wir von der Initiative #ofenzukunft – getragen vom Gesamtverband OfenBau e.V. (GVOB) – wollen mit Politik und Behörden, Bürgern und Medien in den Dialog kommen und im Gespräch bleiben, um der thermischen Nutzung von Holz eine hohe Akzeptanz zu erhalten.

Über den Autor

Dr. rer. pol. Johannes R. Gerstner ist Experte für Energiepolitik und berät einige Branchenverbände zu Fragen der strategischen Verbandsführung, politischer Interessensführung und strategischer Kommunikation. Der gelernte und diplomierte Journalist hat Zertifikate in den Bereichen Public Affairs und Public Relations. Zu seinen Mandanten gehören unter anderen die Europäische Feuerstätten Arbeitsgemeinschaft, der Fachverband Schornsteintechnik, der Güteschutz Schornsteinsanierung und Abgasanlagen, der Zentralverband Haustechnik, der Verband Kunststoffabgasanlagen sowie die Clean Exhaust Association. Er berät auch die Initiative #ofenzukunft.



Ein starkes Team sammelt auf der Online-Plattform **www.ofenzukunft.de** bekannte und neue Fakten über und für die Holzwärme. Beteiligen Sie sich und investieren Sie in die Zukunft der Branche! Wir freuen uns über Ihr Interesse.

www.ofenzukunft.de