

BIOMASSEHEIZUNGEN UND LUFTQUALITÄT

Positionspapier

Gemeinsam erstellt im Rahmen der Plattform „Biomassenutzung und Luftqualität“

Dieses Positionspapier zeigt die wesentlichen Handlungsfelder für eine zukunftsfähige, effiziente und emissionsarme energetische Biomassenutzung in Kleinf Feuerungsanlagen auf. Dabei wird der notwendigen Dekarbonisierung des Heizungsbestandes (Ausstieg aus Gas- und Ölheizungen) sowie den steigenden Anforderungen aus Sicht der Luftreinhaltung gleichermaßen Rechnung getragen.

Arbeitsgruppenleitung Daniel Reiterer MA Ing., Dr. Christian Nagl, Dr. Siegmund Böhmer
(Umweltbundesamt GmbH)

Arbeitsgruppen- mitglieder	DI Manuel Schwabl	Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
	Christian Plesar, MSc	Bundesverband der österreichischen Rauchfangkehrer
	DI Dr. Gert Fister	EFA Emissionsforschung Austria GmbH
	Dr. ⁱⁿ Kathrin Baumann-Stanzer, Mag. ^a Gabriele Rau	GeoSphere Austria
	HR DI Dr. Josef Rathbauer	HBLFA Francisco Josephinum
	Doz. Dr. Hanns Moshhammer, Priv. Doz. Mag. Dr. Michael Poteser	Medizinische Universität Wien
	Ing. Herbert Ortner	ÖkoFEN Forschungs- und Entwicklungs Ges.m.b.H.
	DI Christoph Pfemeter	Österreichischer Biomasseverband
	TR DI Dr. Thomas Schiffert	Österreichischer Kachelofenverband
	DI Dr. Christian Rakos	Pro Pellets Austria
	Erwin Stubenschrott, MSc	Vereinigung Österreichischer Kessellieferanten

Erstellt im Rahmen der Plattform „Biomassenutzung und Luftqualität“ unter Mitwirkung der Bundesländer und der Abteilung V/11 des BMK.

Stand Mai 2023

Publikationen Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

EINLEITUNG:

Biomasse hat in Österreich traditionellerweise einen hohen Stellenwert in der Raumwärmebereitstellung, vor allem aufgrund des hohen Waldvorkommens und der Bedeutung der Holzverarbeitenden Industrie. Auch beim Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger wird der energetischen Nutzung von nachhaltiger Biomasse hohe Bedeutung zugeschrieben.

Allerdings führt die Verbrennung von Biomasse zur Emission von Luftschadstoffen – hervorzuheben sind hier Feinstaub¹ (PM_{2,5})², unverbrannte Kohlenwasserstoffe und Benzo(a)pyren³. Diese Emissionen tragen wesentlich zur Schadstoffbelastung der Außenluft bei – vor allem im Winter.

Nationale Ziele

- Bis zum Jahr 2040 soll das Energiesystem Österreichs klimaneutral sein und der Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger vollzogen sein.
- Die Emissionen des Luftschadstoffes PM_{2,5} dürfen im Jahr 2030 einen festgesetzten Schwellenwert nicht überschreiten (Emissionsreduktionsverpflichtung der EU-Mitgliedstaaten).
- Der dauerhafte Schutz der Gesundheit des Menschen ist nur bei guter Luftqualität gegeben. Diesbezüglich empfiehlt die Weltgesundheitsorganisation WHO eine deutliche Reduktion der Feinstaubbelastung, da negative Auswirkungen auf die Gesundheit schon bei geringen Konzentrationen auftreten können.

ZIELE DIESES POSITIONSPAPIERS:

- Dieses Dokument legt dar, wie die Zielkonflikte zwischen Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger für die Bereitstellung von Raumwärme, Emissionsminderung und Gesundheitsschutz verringert bzw. gelöst werden können. Es ist einerseits an Entscheidungsträger:innen in Politik, Gesetzgebung und Verwaltung, andererseits an Expert:innen aus Praxis, Forschung und Entwicklung gerichtet.

¹ TSP (Total Suspended Particles): Masse des Gesamtstaubes (auch Schwebstaub genannt)

² PM_{2,5}: Als PM_{2,5} (particulate matter <2,5 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 2,5 µm bezeichnet.

³ Benzo(a)pyren ist eine Leitsubstanz für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.

- Dieses Positionspapier behandelt den energetischen Einsatz fester Biomasse (Hackgut⁴, Scheitholz⁵, Pellets⁶) für die Bereitstellung von Raumwärme in Wohngebäuden und Gebäuden des Dienstleistungssektors.
- Dieses Positionspapier soll eine Richtschnur für die Gestaltung von Rechtsakten und Strategien (z. B. zu Energie und Luftreinhaltung) sowie für die Implementierung von Maßnahmen und Instrumenten sein.
- Dieses Positionspapier befasst sich nicht mit Definitionen und Kriterien zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung (inklusive Kohlenstoffspeicherung und -senkenwirkung), ebenso wenig enthält es eine integrierte Betrachtung bezüglich des Aufkommens und der Verarbeitung von Biomasse.

DATEN UND FAKTEN

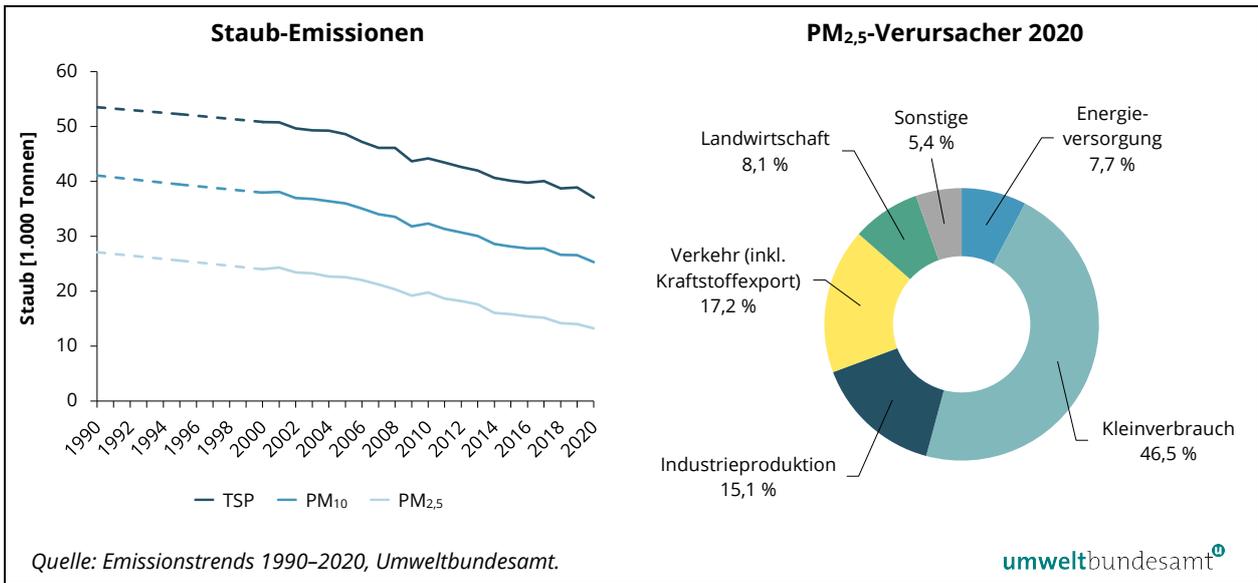
Der Sektor Raumwärme ist einer der größten Emittenten von Feinstaub in Österreich. Die Raumwärme ist in Abbildung 1 dem Sektor Kleinverbrauch zugeordnet und ist innerhalb dieses Sektors für den Großteil an Emissionen verantwortlich.

⁴ Hackgut bzw. Hackschnitzel sind maschinell erzeugte kleine Holzstücke bestehend aus Sägenebenprodukten und Holz aus der Waldpflege. Hackgut ermöglicht eine automatische Beschickung und Heizungskessel können daher vollautomatisiert betrieben werden. Der Wassergehalt ist der bestimmende Faktor für den Heizwert und die Lagerfähigkeit.

⁵ Scheitholz sind längs gespaltene Hölzer, die in handbeschickten Heizkesseln oder Öfen verfeuert werden. Die Einsatzmenge und die Zeitabstände beim Nachlegen vom Brennstoff hängen von der Art des Heizkessels oder Ofens ab. Je nach Holzart, Wassergehalt und Aufbereitung des Scheitholzes unterscheidet sich der entsprechende Heizwert. Scheitholz ist leicht verfügbar und kann daher regional bezogen werden.

⁶ Pellets sind kleine Presslinge aus Holzabfällen (Hobel- und Sägenebenprodukte). Qualitätsgesicherte Holzpellets sind normiert betreffend Größe, Wassergehalt (maximal 10 Prozent) und Brennwert und sind dadurch gut geeignet für den Einsatz in automatisierten Feuerungen.

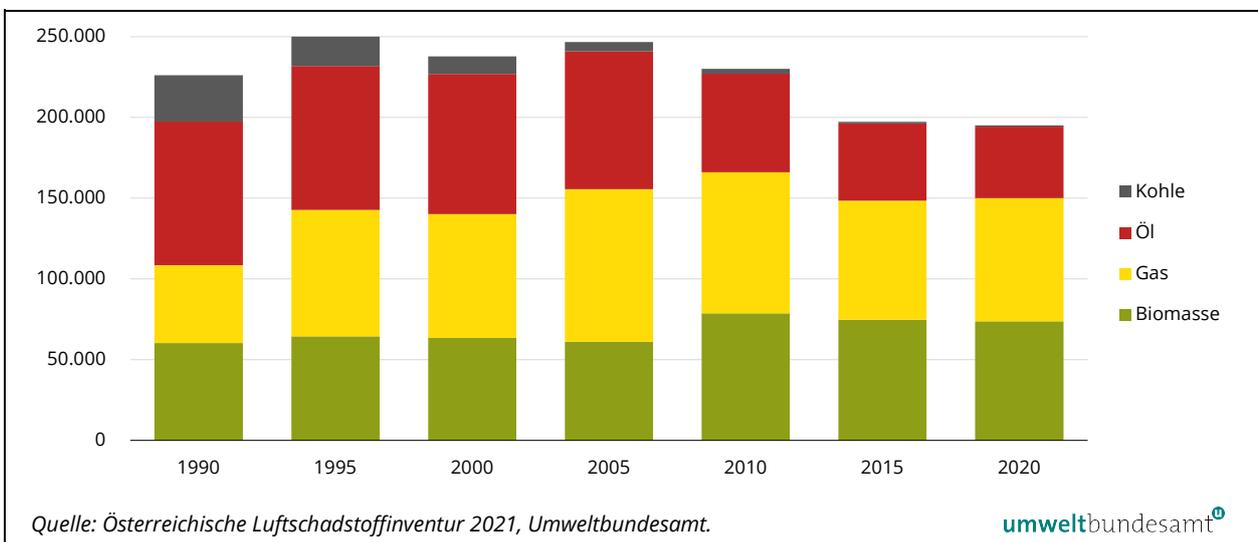
Abbildung 1: PM_{2,5}-Emissionen nach Herkunft – Entwicklung.



Energieeinsatz und Entwicklung

Der Biomasseeinsatz zur Bereitstellung von Raumwärme ist seit 1990 gestiegen, während der Gesamt-Brennstoffeinsatz eine leicht rückläufige Tendenz verzeichnet (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Brennstoffeinsatz für Raumwärme in Wohn- und Dienstleistungsgebäuden [T]/a).



Bis zum Jahr 2040 soll gemäß dem Erneuerbare-Wärme-Gesetz die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser dekarbonisiert werden. Das bedeutet, dass keine fossilen Energieträger in neu errichteten Gebäuden eingesetzt werden und zusätzlich in den kommenden 17 Jahren auch die bestehenden Anlagen auf erneuerbare Technologien umgestellt werden müssen.

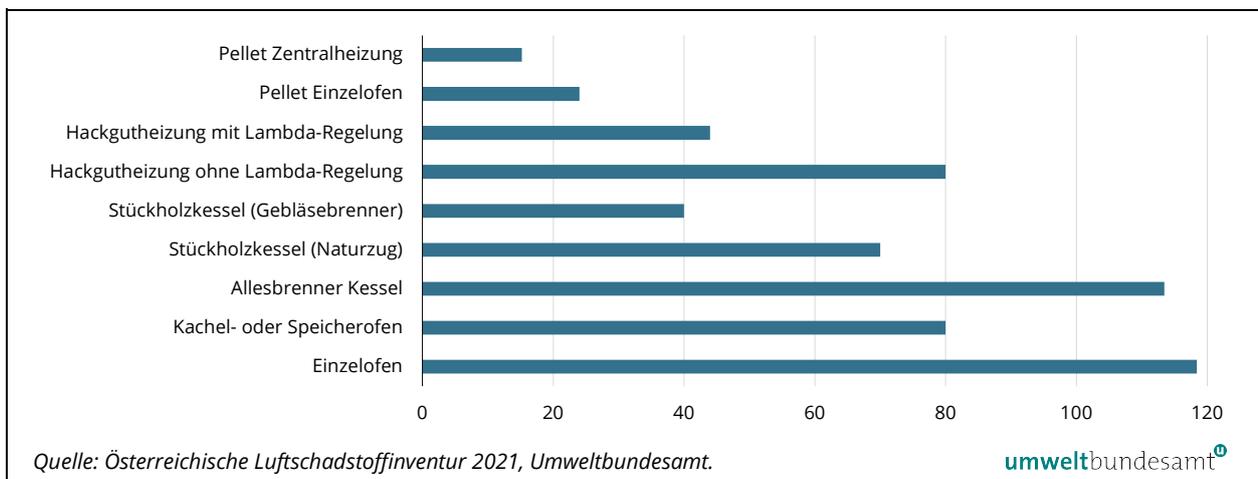
Als relativ gesichert gilt, dass die Anzahl der Biomasseheizungsanlagen deutlich steigen wird. Ob es zeitgleich auch zu einem erhöhten Gesamteinsatz an Biomasse kommt, hängt vor allem von der thermischen Qualität der Gebäude und damit von der Sanierungsrate ab. Bei gleichbleibender Sanierungsrate würde auch der gesamte Biomasseeinsatz um bis zu 35 % steigen. Bei ambitionierter Sanierungsaktivität könnte der Bedarf an Biomasse sogar sinken.

Emissionsfaktoren und Verbrennungstechnologien

Durch einen Vergleich von sogenannten Emissionsfaktoren wird ersichtlich, wie emissionsintensiv die Heizungstechnologien je Energieeinheit sind (Abbildung 3). Emissionsfaktoren sollen so realitätsnah wie möglich das Emissionsverhalten von Wärmeerzeugern darstellen und sämtliche Phasen vom Anheizen über Teillast- und Volllastbetrieb, das Nachlegen und den Ausbrand der Glut berücksichtigen.

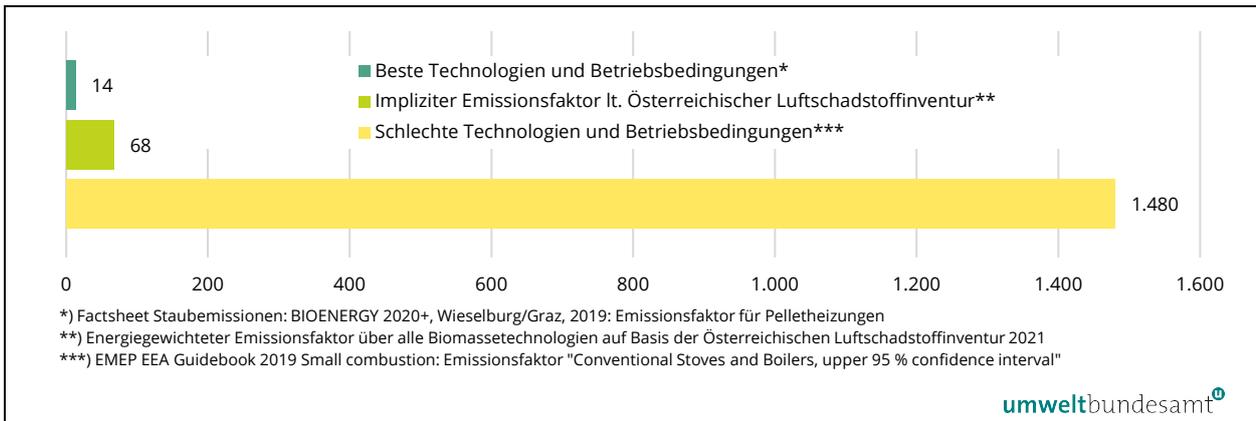
Stückholzkessel (Allesbrenner) und Einzelöfen weisen die höchsten Emissionsfaktoren für PM_{2,5} auf. Die beste Verbrennung bieten Pellet-Kaminöfen und -Kessel. Stückholzkessel mit Gebläseunterstützung (Holzvergaser) befinden sich im Mittelfeld. Die dargestellten Emissionsfaktoren spiegeln das durchschnittliche Emissionsverhalten der Heizungstechnologien in Österreich wider.

Abbildung 3: Emissionsfaktoren für PM_{2,5} nach Heizungstechnologie [kg/TJ].



Doch auch innerhalb der dargestellten Heizungstechnologien gibt es deutliche Unterschiede: Neue hochwertige Anlagen unterschreiten diese Werte teils deutlich. Ältere Anlagen verursachen jedoch oft wesentlich höhere Emissionen. Auch das Betriebsverhalten beeinflusst die Emissionen stark. In Abbildung 4 ist eine Bandbreite an Emissionsfaktoren von der besten Technologie mit optimalen Betriebsbedingungen über den Durchschnittswert aus der Österreichischen Luftschadstoffinventur bis hin zu einem Emissionsfaktor für schlecht betriebene bzw. alte Technologie zu sehen.

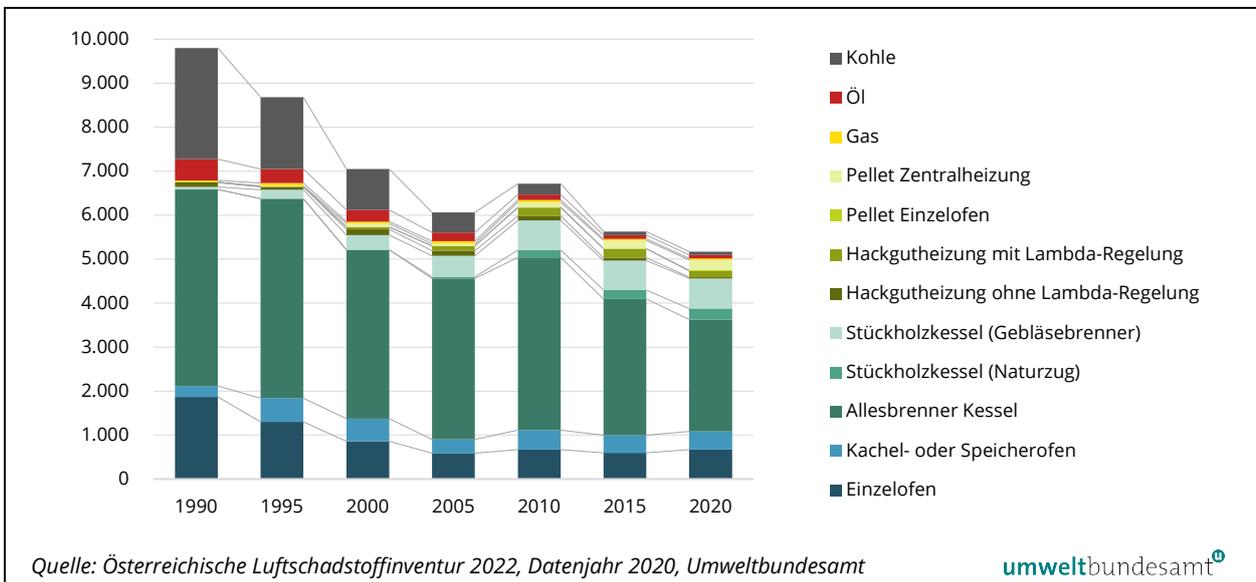
Abbildung 4: Bandbreite von Emissionsfaktoren für Biomasseheizungen für den Schadstoff PM_{2,5} [kg/TJ].



Trend und Entwicklung

Aus dem Verlauf der jährlichen Emissionen aus dem Sektor Raumwärme lässt sich ein eindeutiger Trend hin zu besseren Verbrennungstechnologien ableiten (siehe Abbildung 5). Bei neuen Anlagen sind Gebläsekessel und Pelletkessel am weitesten verbreitet (auch aufgrund von bau- und förder-technischen Voraussetzungen). In Allesbrennern wird jedoch immer noch ca. ein Drittel der insgesamt eingesetzten Biomasse verfeuert. Aus diesen Anlagen entsteht auch ein Großteil der Schadstoffemissionen.

Abbildung 5: Feinstaubemissionen PM_{2,5} [t] aus der Raumwärmebereitstellung, nach Verbrennungstechnologie.



Verschiedene Szenarien zeigen, dass eine Reduktion der Feinstaubemissionen aus der Raumwärmebereitstellung um 50⁷–80 %⁸ bis 2050 (im Vergleich zum

⁷ Emissionsszenarien auf Basis Energieszenarien. Umweltbundesamt, 2022.

⁸ Factsheet Staubemissionen: BIOENERGY 2020+, Wieselburg/Graz, 2019.

Jahr 2020) möglich ist. Hierzu ist ein Mix aus einfachen niederschweligen Maßnahmen und umfangreichen regulatorischen Maßnahmen notwendig.

WESENTLICHE HANDLUNGSFELDER

Im Folgenden sind die wesentlichen Handlungsfelder für eine effiziente und emissionsarme Biomasseverbrennung beschrieben, welche einen Beitrag zur Ausschöpfung dieses Reduktionspotenzials leisten können.

1) Einsatz in Bestandsgebäuden

Feste Biomasse ist ein wertvolles Gut. Ein achtsamer und effizienter Einsatz reduziert Nutzungskonflikte und reduziert Kosten für Nutzer:innen. Biomasse sollte – wie alle Energieträger – daher vornehmlich in Bestandsgebäuden eingesetzt werden, welche bereits thermisch saniert wurden, bzw. sollte in diesen Gebäuden eine thermische Sanierung möglichst rasch umgesetzt werden.

Auch die Effizienz der Heizungsanlage soll möglichst hoch und die Größe der Anlage auf den Wärmebedarf des Hauses abgestimmt sein. Wenn der Wärmebedarf des Gebäudes nach einer Sanierung sinkt, ist der bestehende Heizkessel oftmals zu groß und muss im ineffizienten Teillastbetrieb gefahren werden, was auch eine schlechtere Verbrennung und höhere Emissionen zur Folge hat. Bei einer Sanierung der Gebäudehülle ist daher auch die Leistung des Wärmeerzeugers entsprechend zu prüfen.

Verbesserungsmöglichkeiten bieten hier der Austausch des Kessels, die Anschaffung eines modulierbaren Heizkessels und die Installation eines Pufferspeichers.

2) Einsatz in neuen Gebäuden

Neubauten haben aufgrund erhöhter Wärmeschutzanforderungen (welche in der sogenannten OIB-Richtlinie 6 festgehalten sind) nur mehr einen relativ geringen Heizwärmedarf im Vergleich zu älteren Objekten. Beim Einsatz von Biomassefeuerungen ist hier daher besonders darauf zu achten, dass Überdimensionierung und daraus resultierender Teillast- oder Start-Stopp-Betrieb vermieden wird. Diese Betriebsweisen führen zu wesentlichen Mehremissionen von Luftschadstoffen. Pufferspeicher können hier Abhilfe schaffen.

3) Emissionsarme Anlagen

Die Anlagentechnik spielt eine maßgebliche Rolle bei der effizienten und emissionsarmen Biomassenutzung in der Raumwärmebereitstellung. Wichtig ist ein

möglichst kontinuierlicher und automatisierter Betrieb, um Bedienfehler zu vermeiden.

Vorrangig muss aber auf den Einsatz modernster Verbrennungstechnologie geachtet werden. Alte (Stückholz-)Kessel (Allesbrenner) und Einzelöfen schneiden dabei besonders schlecht ab und sollten ersetzt werden. Auch einfache Kaminöfen können hohe Luftschadstoffemissionen aufweisen. Die beste Verbrennung bieten Pellet-Kaminöfen und -Kessel. Stückholzkessel mit Gebläseunterstützung (Holzvergaser) ermöglichen die relativ saubere Verbrennung von Stückholz (siehe auch Abbildung 3).

Die Verbreitung von Anlagen mit niedrigen Emissionen kann vom Gesetzgeber durch Setzen geeigneter Rahmenbedingungen positiv beeinflusst werden (z. B. durch das Festlegen ambitionierter Emissionsgrenzwerte in Abstimmung mit Förderungen, welche eine möglichst frühzeitige Umstellung auf emissionsarme Anlagen begünstigen. Auf europäischer Ebene ist die Überarbeitung der Ökodesign-Richtlinie ein wirksames Instrument.

Die „get-Produktdatenbank“ gibt einen Überblick über das Abgasverhalten, den Wirkungsgrad und weitere Details von Heizungsanlagen.

<https://www.produktdatenbank-get.at/>

4) Emissionsarmer Betrieb

Die ordnungsgemäße, richtige und umsichtige Inbetriebnahme von Feuerungsstätten ist wesentlich für deren Abgasverhalten. Die regelmäßige Wartung der Anlage und die Kontrolle der vorhandenen Einstellungen sind wichtig für den emissionsarmen Betrieb. Inhaber:innen von Anlagen wird daher empfohlen, die von den Rauchfangkehrer:innen bzw. in den Bedienanleitungen vorgeschlagenen Wartungsintervalle einzuhalten und regelmäßige Kontrollen der Heizungsanlagen durchführen zu lassen.

Der Einsatz qualitativ hochwertiger Brennstoffe führt zu hoher Effizienz der Verbrennung und reduziert die Emissionen von Luftschadstoffen. Brennstoffe entsprechend anerkannter Brennstoffnormen sollen verwendet werden (ÖNORM EN ISO 17225 1–5). Insbesondere muss die Biomasse trocken und frei von Verunreinigungen (Lack, Bindemittel, Beschichtungen) sein.

5) Beratungsleistung, Bewusstseinsbildung

Anwender:innen sollen bereits bei der Planung der Anlage eine umfassende und fundierte Beratung durch Fachpersonal (Installateur:innen, Heizungstechniker:innen) in Anspruch nehmen. Damit kann gewährleistet werden, dass das ausgewählte System hinsichtlich Dimensionierung, Effizienz und Emissionsverhalten optimal an das Haus oder an die Wohnung angepasst ist.

Auch bezüglich Betrieb, Wartung und Kontrolle sollen Beratungsangebote (z. B. durch Rauchfangkehrer:innen) genutzt werden. Ebenso sollen Hersteller Informationsmaterialien zur Anlage (z. B. Bedienungsanleitungen) in hoher Qualität und leicht verständlich zur Verfügung stellen.

Auch die Verwaltung kann durch das Bereitstellen von Informationsmaterialien und gezielten Informationskampagnen das Nutzer:innen- bzw. Bedienverhalten positiv beeinflussen.

6) Einsatz von Biomasse in Regionen mit Schadstoffbelastung

In Regionen, in denen Grenzwerte (Feinstaub, Benzo(a)pyren) für die Belastung der Luft überschritten werden oder die Einhaltung zukünftiger Grenzwerte nicht gesichert ist (Anmerkung: Die EU-Kommission hat im Herbst 2022 einen Vorschlag zur Revision der EU-Luftqualitäts-Richtlinien veröffentlicht, welcher ab 2030 eine deutliche Senkung der Grenzwerte vorsieht), ist es notwendig, auch die Emissionen aus Biomasseanlagen zu reduzieren, sofern diese signifikant zur Belastung beitragen.

Insbesondere ist Augenmerk auf die bereits hohen Emissionsdichten in Städten, schlechte Ausbreitungsbedingungen in Beckenlagen oder bestehende Vorbelastungen zu legen. In dicht bebauten Arealen ist der Einsatz von netzgebundenen Energieträgern (Fernwärme aus erneuerbaren Energieträgern) sinnvoll und zu bevorzugen; dies trägt zu einer Reduktion der Emissions- und Immissionsbelastung bei.

Ein koordinierter Fahrplan für die Entwicklung der Emittenten aus allen Sektoren (Industrie, Verkehr und auch Biomasseheizungen) sowie Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen und damit der Immission ist hier eine mögliche Strategie. Hier können Heizungs- oder Anlagendatenbanken, wie sie in einigen Bundesländern umgesetzt sind und werden, einen wertvollen Beitrag leisten.

7) Energieraumplanung

Energieraumplanung verbindet die Raum- und Stadtplanung mit Fragen zu Energieverbrauch und Energieversorgung. Mit Hilfe der Energieraumplanung können die Voraussetzungen für einen energieeffizienten Lebensstil geschaffen werden (z. B. durch bevorzugtes Bauen im Kern von Siedlungsgebieten und Mischung der Funktionen (Wohnen, Ausbildung, Arbeit, Versorgung, Freizeit). Andererseits können Maßnahmen der Energieraumplanung auch dahingehend wirken, dass die lokal verfügbaren Energieträger optimal eingesetzt werden – im Fall der Biomasse eben dort, wo das lokale Angebot hoch ist und sie gegenüber anderen Heizungstechnologien deutliche Vorteile zeigt.

Auch die Nutzung von Biomasse in hocheffizienten⁹ Fernwärmeanlagen kann durch Maßnahmen der Energieraumplanung gefördert werden, sodass deren Vorteile aus Sicht der Luftschadstoffemissionen (z. B. Abgasbehandlung) und auch der Luftqualität (durch die räumliche Distanz zum unmittelbaren Siedlungsraum) genutzt werden.

⁹ Im Sinne geltender Förderrichtlinien bzw. der Richtlinie 2012/27/EU.

8) Ökonomische und soziale Aspekte (inklusive Verbesserung der Datelage, gezielte Maßnahmen)

Die erforderlichen Investitionen in Effizienz und Heizkesseltausch können von einkommensschwachen Haushalten oftmals nicht aufgebracht werden. Durch zielgerechte Ausgestaltung von Förderungen (welche von kombinierten Sozial- und Energieberatungen begleitet werden) können einkommensschwache Haushalte bei der Umstellung des Heizsystems unterstützt werden. Dadurch wird verhindert, dass ineffiziente Technologien mit hohem Schadstoffausstoß gekauft werden, in denen Brennstoffe niedriger Qualität (oder Abfälle) eingesetzt werden können. Relevant ist die sozial gerechte Ausgestaltung der Fördermodelle, welche auch die unterschiedlichen Eigentumsverhältnisse berücksichtigt.

9) Komfort- und Notfallheizungen

Kamin- und Kachelöfen erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Aus Komfortgründen, aber auch aus Gründen der Versorgungssicherheit und zur Vermeidung hoher Brennstoffkosten setzen viele Konsument:innen auf diese Technologie als Zusatzheizung. Trotz der relativ geringen Energieeinsätze von Brennstoffen können diese Anlagen maßgeblich zur lokalen Luftverschmutzung beitragen.

Umso wichtiger ist hier, neben dem Kauf von qualitativ hochwertigen Kesseln und Öfen gemäß dem Österreichischen Umweltzeichen (Richtlinie UZ-37, Holzheizungen) und der Verwendung von qualitätsgesicherten Brennstoffen, auch die richtige Bedienung der Feuerungsstätten. Benutzerfreundliche, eingängige und niederschwellige Bedienungsanleitungen können den ordnungsgemäßen und emissionsarmen Betrieb unterstützen. In Perioden mit hohen Schadstoffbelastungen sollten vor allem Anlagen, die nicht den Anforderungen der UZ-37 Richtlinie entsprechen, nicht in Betrieb genommen werden.

10) Überwachung, Kontrolle und Austausch alter Technologien

Schlecht funktionierende oder schlecht betriebene Feuerungsanlagen sind oft für einen Großteil der lokalen Luftschadstoffemissionen und für Geruchsbelästigungen verantwortlich. Diese Anlagen sollten daher rasch identifiziert und gegen neue Technologien getauscht werden. Dies ist die wirksamste Maßnahme, um die Schadstoffemissionen wesentlich zu reduzieren, bei gleichzeitiger Steigerung der Energieeffizienz. Mittelfristig ist alleine dadurch eine Reduktion in der Größenordnung von 50 % bei PM_{2,5} möglich, ohne die Nutzung von Biomasse an sich einschränken zu müssen.

11) Dokumentation und Datenbanken

Eine umfassende Dokumentation und ein leichter Zugang zu Information über den österreichweiten Bestand von Feuerungsanlagen ist für die Planung und Umsetzung von Instrumenten und Maßnahmen auf den zuständigen Verwaltungsebenen eine notwendige Voraussetzung.

12) Verbesserte Marktkontrolle und Aufsicht

Eine effiziente und fachlich fundierte Marktkontrolle kann im Sinne der Qualitätssicherung ineffiziente bzw. emissionsintensive Anlagen aussondern und somit Nutzer:innen vor nicht normkonformen und im Betrieb teuren Produkten schützen.

13) Ermittlung von Emissionsfaktoren für den Realbetrieb

Die Entwicklung der Technologien und deren Verbreitung am Markt kann anhand einer regelmäßigen Ermittlung von Emissionsfaktoren (siehe auch Abbildung 3), welche den Realbetrieb bei den Nutzer:innen wiedergeben, dokumentiert und bewertet werden. Die Ermittlung anhand definierter realitätsnaher Betriebsabfolgen bzw. Lastzyklen¹⁰ ermöglicht sowohl vergleichbare wie auch realitätsnahe Emissionsfaktoren und eignet sich für eine Bewertung der Technologien.

¹⁰ Friedl et al.: Bestimmung von Jahresnutzungsgrad und Emissionsfaktoren von Biomasse-Kleinfeuerungen am Prüfstand. Wieselburg, 2010.

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

office@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at

