



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
KLIMASCHUTZ, UMWELT,
ENERGIE UND MOBILITÄT

WALD. WERTE. WÄRME.

Effizient Heizen mit Holz und Sonne – ein Ratgeber



Landesforsten
Rheinland-Pfalz
Wald. Werte. Wahren.



EIN RATGEBER ZU KLIMA- UND
UMWELTBEWUSSTEM HANDELN

WALD. WERTE. WÄRME.

Effizient Heizen mit Holz und Sonne

Auch online unter:
waerme.wald.rlp.de





Liebe Bürgerinnen und Bürger,

Katrin Eder
Staatsministerin für Klimaschutz,
Umwelt, Energie und Mobilität

Rheinland-Pfalz ist mit rund 42 % Waldflächenanteil eines der waldreichsten Bundesländer. Unsere Wälder und die darauf aufbauende Holz be- und verarbeitende Industrie spielen hier eine bedeutende Rolle. Auch die nachhaltige Nutzung von Brennholz als nachwachsende und somit erneuerbare Energiequelle besitzt in unseren ländlich geprägten Räumen eine lange Tradition, die im letzten Jahrzehnt eine spürbare Renaissance erfahren hat.

Die Klimakrise ist in Rheinland-Pfalz angekommen.

Die Ahrrflut, Starkregenereignisse und Hitzesommer wie in den letzten Jahren führen uns dies leider deutlich vor Augen. Rheinland-Pfalz ist durch die Lage im Südwesten Deutschlands besonders von steigenden Temperaturen betroffen. Ziel der Landesregierung ist es, die Herausforderungen der Klimaerwärmung zu bewältigen. Um dies zu erreichen arbeiten wir mit Hochdruck an der Energie- und Wärmewende in Rheinland-Pfalz.

Der Wald leidet aufgrund seiner langen Lebensdauer besonders unter der Klimaerwärmung.

Als Lieferant eines immer wieder nachwachsenden, CO₂-neutralen Brennstoffes trägt er wirksam zur Verbrauchsreduzierung von fossilen Rohstoffen und Energieträgern wie z. B. Öl und Gas bei und somit zum



Klimaschutz.

Holz steht allerdings im Gegensatz zu anderen erneuerbaren Energiequellen (wie etwa Windenergie oder Photovoltaik) im Rahmen einer naturnahen und nachhaltigen Forstwirtschaft nur begrenzt zur Verfügung. Die für die energetische Verwertung nutzbaren Holzmengen lassen sich nicht beliebig steigern. Vor dem Hintergrund einer hohen Nachfrage nach Brennholz ist die weitere Einsparung von Energie und ein noch effizienterer Einsatz des Rohstoffes Holz zwingend erforderlich.

Die Energiewende ist für die Erreichung unserer Klimaschutzziele und dem Waldschutz zwingend nötig.

Lösungsbeiträge hierzu können von der Wärmedämmung der Gebäude bis zur Erneuerung des Ofens oder Heizkessels in Kombination mit einer Solaranlage reichen. Gerade eine Kesselerneuerung steigert die Energieausbeute und reduziert die Emissionen (wie z. B. Feinstaub) der Umgebung erheblich.

Mit der Neuauflage der als Ratgeber gedachten Broschüre „Effizient heizen mit Holz und Sonne“ möchte ich Ihnen Hilfestellung und Hinweise dazu geben, wie der wertvolle Rohstoff Holz noch besser genutzt werden kann.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen viele Anregungen und neue Erkenntnisse bei der Lektüre dieser Schrift.

Kathrin Eder

WAS BIETET DIESE BROSCHÜRE?

Liebe Leserinnen und Leser,

bewegen auch Sie die Fragen, wie ein individueller Umgang mit Energie aussehen könnte, um der Klimakrise zu begegnen, ob es Alternativen zu Gas und Öl gibt?

Sowohl bei Neubau, Anbau, Renovierung als auch im Falle einer anstehenden Heizungsmodernisierung: diese Broschüre will mit den verschiedenen Kapiteln und Themen Impulse geben, Ideen und Beispiele aufzeigen, die Ihnen bei der Suche nach individuell angemessenen Lösungen hilfreich sind.

Die Einteilung der einzelnen Kapitel in drei Gliederungsebenen soll Ihnen den Zugang zu dieser Broschüre erleichtern.

1. **Das Intro führt Sie auf einer Bildseite in die Kerninhalte des Kapitels ein.**
2. **„Was steckt dahinter?“ beleuchtet das Thema genauer. Ist Ihr Interesse nach tiefer gehender Information geweckt worden, so finden Sie diese in der 3. Gliederungsebene.**
3. **„Wo erfahre ich mehr?“ nennt Literaturhinweise und -quellen, die durch die Anlagen am Ende der Broschüre noch weiter ergänzt werden.**

Nähere Erläuterungen zu den Begriffen, die in den Kapiteln kursiv gestellt und mit Pfeil (→ *Beispiel*) gekennzeichnet sind, finden Sie im Glossar.

Wir hoffen, dass Ihnen diese Broschüre Lösungsansätze bieten kann, die, zugeschnitten auf Ihre ganz persönliche Lebens- und Wohnsituation, Ihnen helfen, zukunftsfähige Entscheidungen im Bereich Ihrer Energieversorgung zu treffen und sich damit aktiv am Klimaschutz zu beteiligen.

1. KLIMASCHUTZ	
Eine große Herausforderung	8
2. DEN WALD VERHEIZEN?	
Holz – ein nachwachsender Rohstoff	12
3. HOLZENERGIE	
Die nachhaltige Alternative vor der Haustür	18
4. BRENNHOLZ	
Altbewährt und neu entdeckt	22
5. BRENNHOLZQUALITÄT	
Wieviel Heizwert steckt im Holz?	26
6. TROCKNUNG UND LAGERUNG	
Mehrwert durch Sonne und Wind	32
7. BRENNHOLZ SELBST GEMACHT	
Mit Sicherheit Geld gespart	36
8. TECHNIK DER STÜCKHOLZHEIZUNG	
Clever und innovativ	42
9. HOLZPELLETS UND -BRIKETTS	
Komfortabel Heizen mit Holz	52
10. MODERN UND EFFIZIENT	
Technik der Pelletheizung	56
11. EMISSIONEN – WIRKUNGSGRADE	
Feinstaub, Ruß und Co	60
12. SOLARE WÄRMENUTZUNG	
Die Sonne schickt uns keine Rechnung	76
13. FÖRDERUNG	
Es geht um Ihr Geld	84
Adressverzeichnis	88
Glossar	92

1. KLIMASCHUTZ

Eine große Herausforderung

Die weltweite Klimaveränderung ist eng verknüpft mit dem Energieverbrauch jedes Einzelnen von uns. Wir alle leben in einem globalen Treibhaus. Bei der Verbrennung der fossilen Energieträger Kohle, Erdgas und Erdöl werden klimaschädliche Treibhausgase freigesetzt. Hauptanteil hat das Kohlendioxid (CO₂). Diese Emissionen führen zur Erwärmung der Erdatmosphäre.

In immer kürzerer Folge zeigen die Unwetterkatastrophen und extremen Wetterlagen die Gefahren für unsere Lebensgrundlagen.

Der Schutz des Klimas heute ist die Grundlage für das Leben künftiger Generationen auf der Erde und ihrer Entwicklungsmöglichkeiten.

Wer etwas für den Klimaschutz tut, engagiert sich für eine der zentralen Überlebensfragen.

Ziel ist die drastische Reduktion der Emission von Treibhausgasen. Die privaten Haushalte verursachen 40 % der Gesamtemissionen durch Stromverbrauch, Heizung und Verkehr. Hier bieten sich noch viele Möglichkeiten für einen sparsamen und effizienten Umgang mit Energie.

Ohne Energie ist alles nichts

Energie ist seit jeher lebensnotwendig, wirtschaftsfördernd und wohlstandssichernd. Seit Beginn der Industrialisierung haben menschliche Aktivitäten massiv zu einem Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre geführt. Die wichtigste Ursache dafür ist die Verbrennung der fossilen Brennstoffe Kohle, Erdöl und Erdgas. Dabei wird unvermeidbar eigentlich im Boden gespeichertes Kohlendioxid freigesetzt.

Energie und Klimaschutz

Wissenschaftlich fundierte Informationen, wie die Berichte des Weltklimarates (IPCC) zum → *Klimawandel*, sind alarmierend. Sie lassen an der Tragweite der Prognosen keinen Zweifel: der Klimawandel findet statt. Er ist vom Menschen gemacht. Hauptursache ist der fossile Energieverbrauch.

Schutz unserer Lebensgrundlagen

Nur mit nachhaltigen, umweltschonenden und zukunftsfähigen Energieträgern wird es künftig möglich sein, den globalen Herausforderungen des Klimaschutzes als eine Voraussetzung zum Erhalt unserer Lebensgrundlagen zu begegnen. Bewusstes Handeln jedes einzelnen verantwortungsbewussten Menschen bringt Nutzen für alle.

Der 3-E-Check:

Einsparen
ffizient
erneuerbare Energie

Was trifft für mich am besten zu? Keine vorschnelle Entscheidung! Der Investitionszeitraum beträgt 15 bis 25 Jahre! Nehmen Sie sich Zeit. Jede Wohnung und jedes Haus ist letztlich ein Unikat. Prüfen Sie ganz individuell. Finden Sie Ihren „Königsweg“, um Energiekosten zu sparen und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten: ökonomisch verlässlich – ökologisch tragfähig – sozial verträglich!

Nutzen Sie vorab das Wissen neutraler Fachleute!

Drei Handlungsschritte sind zielführend:

Energie einsparen. Die beste Energie ist die eingesparte Energie, z. B. durch Wärmedämmung von Gebäuden, Stromsparen durch Ausschalten von Standby-Geräten oder durch optimale Heizungsregelung.

Energie effizient nutzen. Z. B. durch Einsatz und Kopplung sich ergänzender Heizanlagen (Heiz- und Solaranlage), Nahwärmenetze, Wärmerückgewinnung aus Abluft und Abwasser, Einsatz moderner Brennwerttechnik.

Erneuerbare Energiequellen ausschöpfen. Alle vor Ort verfügbaren nachhaltigen Energien wie Sonnen-, Wind- und Wasserenergie, Erdwärme und Biomasse (z. B. Holz) nutzen.

Zum Thema „Klimawandel“

Das im Jahr 2010 eingerichtete Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen sorgt als zentraler Anlaufpunkt für Transparenz, Information und Beratung über die Folgen des Klimawandels in Rheinland-Pfalz. Es wendet sich an Politik, Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit. Das dort entwickelte Klimawandelinformationssystem (kwis-rlp) bietet einen umfassenden Service rund um den Themenkomplex „Klimawandel-Folgen-Anpassung“ in Rheinland-Pfalz.

Kontakt: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen bei der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz, Hauptstr. 16, 67705 Trippstadt, Tel.: 06306/911-0, Fax: 06306/911-200, www.klimawandel-rlp.de, www.kwis-rlp.de

Zu den Themen „Energieeinsparen“ und „Energieeffizienz“

Die Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH unterstützt als zentraler unabhängiger Ansprechpartner im Land Bürgerinnen und Bürger, Kommunen und Unternehmen zu den Themen Energieeinsparung, Energieeffizienz sowie zum Einsatz Erneuerbarer Energien.

Kontaktadresse: Trippstadter Straße 122, 67663 Kaiserslautern,
Tel.: 0631 31 60 23 11, Fax: 0631 205 75-7196, E-Mail: info@energieagentur.rlp.de,
www.energieagentur.rlp.de.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz:
Kaiser-Friedrich-Straße 1, 55116 Mainz, Tel.: 06131 16-0, Fax: 06131 16-4646,
E-mail: poststelle@mkuem.rlp.de, www.mkuem.rlp.de.

Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz: Alles über die Energieberatung in Rheinland-Pfalz finden Sie unter: www.verbraucherzentrale-rlp.de (Adresse siehe Adressverzeichnis).

Beratungsthemen zu allen Energiesparmaßnahmen im und am Haus sind: → *Niedrigenergie-* und → *Passivhäuser* und die → *Energieeinsparverordnung*, Wärmedämmung für Neu- und Altbau, Fenster und Wintergärten, Luftdichtheit und Lüftung, Feuchtigkeit und Schimmelbildung, Heizung und Warmwasserbereitung, Heizkörper und Regelung, Lüftung und Wärmerückgewinnung, Erdgas, Heizöl, Flüssiggas und Holz, Solar- und Fotovoltaikanlagen, Strom und Wärmepumpen sowie Förderprogramme.

2. DEN WALD VERHEIZEN?

Holz – ein nachwachsender Rohstoff

Holz wächst vor allem in den Wäldern.

Während des Wachstumsprozesses entziehen die Bäume der Atmosphäre Kohlendioxid (CO₂) und speichern dieses als Kohlenstoff in ihrer Holzsubstanz. Holz, das z. B. als Balken in einem Dachstuhl verbaut wird, sorgt somit dafür, dass CO₂ über viele Jahrzehnte hinweg gespeichert und der Atmosphäre entzogen wird.

Die bei der Waldpflege entnommenen Bäume liefern mit ihrem Holz einen Rohstoff, mit dem vielfältigste Produkte des täglichen Lebens mit geringstem Energieaufwand hergestellt werden können.

Holz ist ein nachwachsender Ökorohstoff. Der rheinland-pfälzische Wald wird nach dem Grundsatz der Nachhaltigkeit bewirtschaftet. Das bedeutet, dass maximal nur die Menge Holz gefällt wird, die in einem entsprechenden Zeitraum nachwächst. Damit wird die Bereitstellung von Holz nachhaltig gesichert.

Die Holzernte und die Aufarbeitung finden in der Region statt. Im Gegensatz zu Gas und Öl wird Holz nahezu gefahrlos auf kurzen Wegen zu den Verbrauchsstätten transportiert. Das spart Treibstoffe und reduziert die dabei produzierten Treibhausgase.

Trockenes Holz und eine moderne Feuerungstechnik sichern eine rückstandsarme Verbrennung ohne Entsorgungsprobleme.

Holz verbrennt CO₂-neutral und emissionsarm.

Im Zusammenspiel mit Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft, Wasserkraft und Geothermie liefert der nachwachsende Rohstoff Holz einen wertvollen Beitrag zur Lösung der Energie- und Klimaschutzfragen unserer Zeit.

Kann Holz zur Lösung der Energie- und Klimaprobleme beitragen?

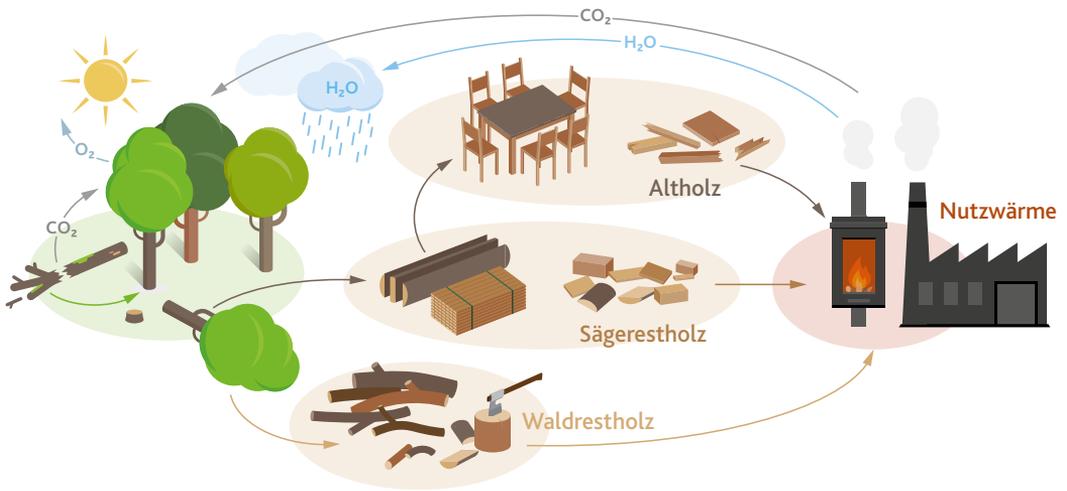
Holz als Energieträger hat in der Menschheitsgeschichte eine lange Tradition. Noch heute nutzen sehr viele Menschen rund um den Globus Holz als einzige Energiequelle zum Heizen und zur Essensbereitung. Durch die neuen technologischen Entwicklungen hat Holz eine verheißungsvolle Zukunft als umweltfreundlicher und hocheffizienter Energieträger vor sich.

Holz entstammt dem Kreislauf der Natur. In der Natur nehmen Pflanzen die Energie der Sonne auf und wandeln sie unter Aufnahme von Kohlendioxid und in Wasser gelösten Nährstoffen aus dem Boden in Biomasse um (→ *Photosynthese*). Holz ist somit gespeicherte Sonnenenergie, die gefahrlos gelagert und bei Wärmebedarf durch die Verbrennung effizient genutzt werden kann.

Der Rohstofflieferant Wald ist ein langfristiger CO₂-Speicher. Holz bildet eine CO₂-Senke. Denn jedes Holzprodukt, ganz gleich ob Kochlöffel, Möbel oder Holzhaus, verlängert die Speicherwirkung um ein Vielfaches. Holz ersetzt zusätzlich energieintensivere Bau- und Werkstoffe wie z. B. Stahl und Beton.

Ob Holz am Ende seines Lebensweges verrottet oder ob es zur Energiegewinnung verbrannt wird, es wird nur die Menge an CO₂ in die Atmosphäre freigesetzt, die während des Pflanzenwachstums gebunden wurde (→ *CO₂-Neutralität*). Diese Neutralität der Kohlendioxid-Emission macht Holzenergie als Beitrag zur Minderung der klimaschädlichen Treibhausgase so wertvoll.





CO₂-Kreislauf des Holzes

Gespeichertes Kohlendioxid im Holz wird erst freigesetzt, wenn es verbrannt wird. Dasselbe geschieht über einen längeren Zeitraum, wenn ein Baumstamm verrottet. Das CO₂ kann dann wieder von anderen Bäumen zum Wachstum und zur Produktion von neuem Holz genutzt werden.



Holz: vielseitig, klimafreundlich und nachhaltig

Selbst die → *Asche* kann als Dünger dem natürlichen Kreislauf wieder zugeführt werden. Holz wächst im nahen Wald. Lange und riskante Transportwege und Förderbedingungen entfallen. Transportbedingter Ressourcenverbrauch und Emissionsausstoß werden reduziert und Umweltschäden nahezu ausgeschlossen. Zur Nutzung und Erschließung der Energie aus Holz sind bereits alle Technologien vorhanden und sofort verfügbar.

Ein unverzichtbarer Kohlenstoff-Speicher: Unser Wald

Rheinland-Pfalz ist mit rund 42 % Waldanteil an seiner Landesfläche das walddreichste deutsche Bundesland. Das Prinzip der Nachhaltigkeit entstand vor über 300 Jahren in der Forstwirtschaft. Wir arbeiten bis heute danach und bewirtschaften den Wald so, dass ihn auch künftige Generationen so vielfältig nutzen können wie wir heute. Das Gebot der Nachhaltigkeit ist rechtlich im Landeswaldgesetz verankert. Landesforsten Rheinland-Pfalz überwacht kontinuierlich dieses Gebot mit Inventuren. Bei weiterhin fürsorglicher Pflege besteht keine Gefahr für den Fortbestand des Waldes. Holz wird im Rahmen des jährlichen Holzeinschlags nachhaltig zur Verfügung stehen. Das sichert die Wertschöpfung in den ländlichen Regionen, den Erhalt der dortigen Arbeitsplätze und unserer Wälder.

Ökologisch, ökonomisch und sozial!

Wald und Holz bieten seit jeher ein gewichtiges Potential zum Klimaschutz. Im Zusammenspiel mit erneuerbaren Energiequellen wie z. B. Wind- und Sonnenenergie kann die Energiequelle Holz auch zukünftig einen Beitrag zur Lösung der Energie- und Klimafragen leisten.

Schon gewusst?

1 t

CO₂ wird ca. in einem Kubikmeter frischem Holz gespeichert



WO ERFAHRE ICH MEHR?

Weiterführende Links:

www.wald.rlp.de

www.mkuem.de

www.bmu.de

www.waldwissen.net

3. HOLZENERGIE

Die nachhaltige Alternative vor der Haustür

Rheinland-Pfalz mit seinem hohen Waldanteil bietet ein vielfältiges Angebot an Holz-Brennstoffen. Je nach Ausformung wird unterschieden nach stückigem Brennholz, Holzhackschnitzeln, Holzpellets und Holzbriketts.

Ihre optimale Verwendung setzt entsprechend unterschiedliche Heiztechniken und Heizanlagenkomponenten voraus.

Die Nutzungsmöglichkeiten erschließen sich neben dem Waldrest- und Durchforstungsholz auch aus dem Holz kommunaler Grünanlagen, Straßenbegleitpflanzungen, Landschaftspflegeholz, Restholz aus der Holzverarbeitenden Industrie und naturbelassenem Altholz.

Individuelle Anforderungen von Holzheizanlagen hinsichtlich Technik und Komfort bestimmen die Wahl des Brennstoffes. Anlage und Brennstoff müssen aufeinander abgestimmt sein. Die individuelle und optimale energetische Verwendung von Holz verlangt daher verschiedene Ausformungen.



Stückiges Brennholz ist das traditionelle Sortiment aus frischem Waldrest- und Durchforstungsholz. Mit Längen zwischen 20 und 100 cm, zu schmalen Scheiten (max. 10 cm) gehackt und → *lufttrocken*, eignet es sich zum Heizen in technologisch ausgereiften Kaminöfen, modernen Kachelöfen/ Grundöfen, geschlossenen Kaminen, Herden und zentralen Holzheizanlagen. Heizen mit Stückholz erfordert auch heute noch die intensive Betreuung des Feuers. Das Feuern von Hand ist die Regel. Schädliche Umwelteinwirkungen für sich selbst und für die Nachbarschaft sind zu vermeiden (siehe Hinweise Kapitel 4).



Holzbriketts gibt es in verschiedensten Ausformungen. Mit diesen Formgebungen möchte man eine hohe Oberfläche zu gegebenem Volumen herstellen, um das Abbrandverhalten zu optimieren. Es werden Hartholz und Weichholzbrikett angeboten, bis hin zu baumartenspezifischen Angeboten. Sie entstehen durch maschinelles Pressen von trockenen unbehandelten Holzpartikeln, beispielsweise Hobelspänen oder Sägemehl. Die Briketts haben einen Durchmesser von mindestens 25 Millimetern, kleinere Presslinge werden als Holzpellets bezeichnet. 1.000 kg Holzbriketts entsprechen dem Energieinhalt von ca. 2,25 Raummeter trockenem Kaminholz aus Laubhartholz. Die CO₂-Bilanz ist im Gegensatz zu Braunkohlebriketts „neutral“.



Holzpellets bieten die komfortabelste und effektivste Form mit Holz zu heizen, vergleichbar mit Heizöl und Gas. Sie sind ein genormter Brennstoff aus gepresstem, naturbelassenem Restholz der Holzverarbeitenden Industrie. Holzpellets haben eine sehr hohe Energiedichte. Sie eignen sich besonders für automatische Wohnraum- und Zentralheizungen in Gebäuden jeglicher Größe, für die großer Bedienkomfort gefragt ist. Angeboten werden neben Zentralheizanlagen auch Einzelöfen, die sowohl als Ergänzungs- oder Vollheizung zum Einsatz kommen, je nach Energiebedarf der zu beheizenden Gebäude oder Wohnungen (siehe Hinweise Kapitel 9 und 10).



Holzhackschnitzel sind auf Größen genormte fraktionierte Resthölzer aus der Waldwirtschaft, der Holzindustrie, der Landwirtschaft und des Garten- und Landschaftsbaus. Die Herstellung geschieht mittels spezieller Hackmaschinen. Holzhackschnitzel eignen sich besonders für automatische Feuerungen im hohen Leistungsbereich zur Beheizung von Hallenbädern, Schulen, Mehrzweckgebäuden in Gewerbe- und Industrieanlagen. Zur Erschließung von Einrichtungen im → *Nahwärmeverbund* wird ihre Verwendung ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll. Das Thema soll in dieser Broschüre nicht vertieft werden.

TIPP

EINE ENTSCHEIDUNGSHILFE

Stückiges Brennholz

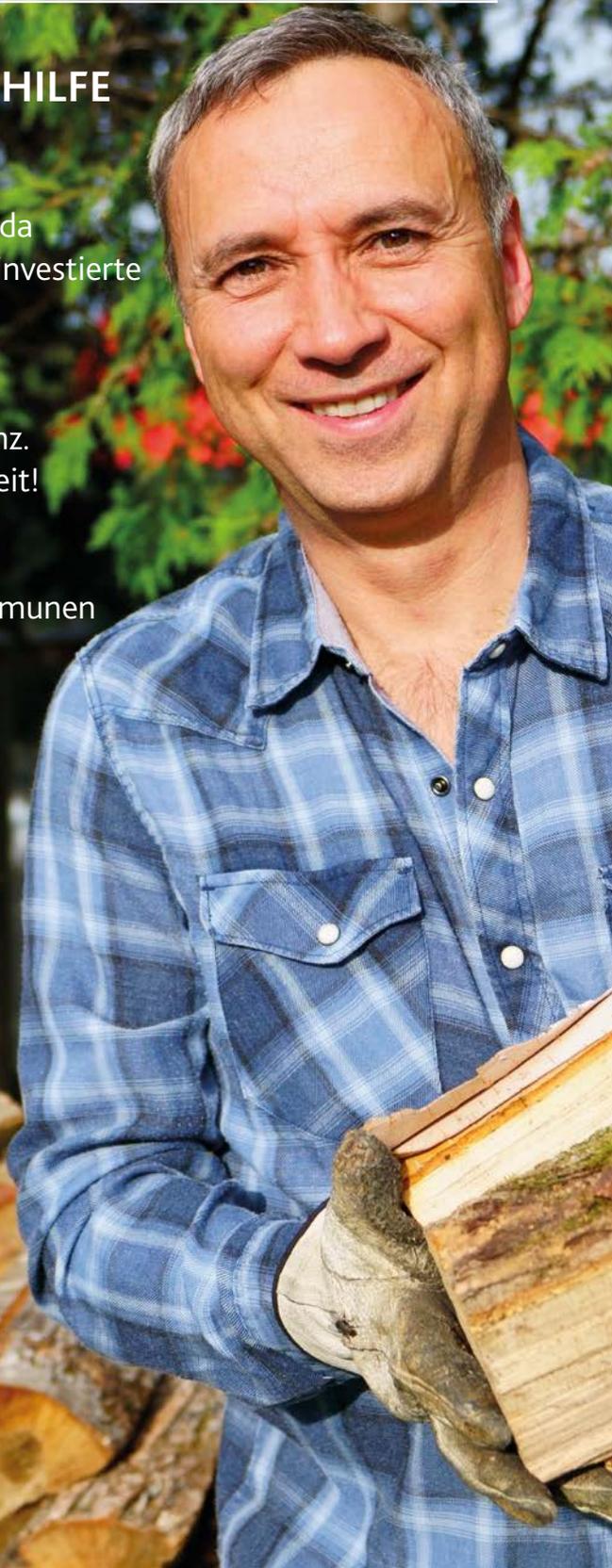
... steht für Freude an der Arbeit, da arbeitsintensiv; genießen Sie die investierte Zeit – sie spart Geld!

Holzpellets

... verbinden Komfort und Effizienz. Die Investition in Technik spart Zeit!

Holz hackschnitzel

... sind ein Spezialthema für Kommunen und größere Unternehmen!



Bei Interesse an einer Holzhackschnitzelheizung fragen Sie bei Ihrem Forstamt nach einer individuellen Beratung. Fachleute von Landesforsten Rheinland-Pfalz unterstützen Sie gerne bei Ihren weiteren Überlegungen. Die Telefonnummer des Forstamtes in Ihrer Nähe finden Sie im Anhang. Im Internet gelangen Sie über wald.rlp.de zur Startseite von Landesforsten Rheinland-Pfalz. In der Navigationsleiste links im Bild finden Sie über Adressen zu einer Übersichtskarte. Mit einem Mausklick auf Ihr zuständiges Forstamt werden Sie auch die Kontaktdaten der für Sie zuständigen Forstreviere finden.

Ausführliche Informationen zum Themenkomplex „Holzhackschnitzel“ liefern die Broschüren „**Hackschnitzel-Heizungen**“ und „**Hackschnitzel-Heizungen was muss beachtet werden**“ von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), OT Gülzow, Hofplatz 1, 18276 Gülzow-Prüzen, E-Mail: info@fnr.de, www.bio-energie.de oder www.fnr.de

Qualitätsmanagement Holzenergie QM:
www.qm-heizwerke.at und www.carmen-ev.de

Faktenblätter zum Thema „**Das Wichtigste zum Brennholz**“ und „**Nahwärme auf der Grundlage von Holz**“ finden sie auf wald.rlp.de (Suchbegriff: Publikationen)

4. BRENNHOLZ

Altbewährt und neu entdeckt



Stückiges Brennholz, auch Scheitholz genannt, ist das traditionelle Sortiment, das bei der Pflege unserer Waldbestände anfällt. Verschiedene Brennholzprodukte werden angeboten und bereit gestellt: vom Kronenholz im Wald bis zum ofenfertigen, geschnittenen und gespaltenen Brennholz. Die Aufmaß- und Verkaufseinheit bezieht sich auf waldfisches Holz. Sie wird in der Regel in Raummeter (Rm) ausgedrückt. Das entspricht einem Würfel aufgeschichteten Holzes inklusive Zwischenräumen mit Seitenlängen von einem Meter. Landesweit gibt es viele verschiedene Anbieter von Brennholz. Während die Forstreviere in der Regel Brennholz zur Weiterbearbeitung anbieten, wird ofenfertiges Holz überwiegend von privaten Unternehmen bereitgestellt.

WAS STECKT DAHINTER?

Brennholz fällt traditionell bei der Pflege der Wälder an. Dieses Holz ist waldfrisch und muss für eine optimale Verbrennung erfahrungsgemäß noch zwei Sommer trocknen bis es richtig trocken ist (Wassergehalt höchstens 20 % – siehe Kapitel Lagerung/Trocknung). Das Holz wird üblicherweise in Holzpoltern am Waldweg vom Forstrevier angeboten. Selten wird auch noch im Wald liegendes Holz verkauft.

Am Waldweg:

Polterholz sind Baumstämme, die vom Forstbetrieb gefällt, entastet, an den Waldweg transportiert und dort in Haufen, sogenannten „Poltern“, gelagert werden.

Längenvarianten:

- **Polterholz – kurz:** Kurzes Polterholz ist in fixen Längen (2 bis 6 m) aufgearbeitet.
- **Polterholz – lang:** Die Baumstämme fallen in unterschiedlichen Längen an.
- **Das klassische Meterholz**, auch Ster genannt, wird nur auf besonderen Kundenwunsch angeboten: An der PKW-fähigen Waldstraße oder in Wegenähe werden die 1 m langen Scheite zur Selbstabholung aufgesetzt.

Im Wald liegend:

Kronenholz im Flächenlos besteht aus Baumkronen und Ästen, die nicht aufgearbeitet wurden.

Ganze Bäume, einzeln im Wald liegend, wurden vom Forstbetrieb gefällt, jedoch nicht weiter entastet und klein gesägt.

Im Handel

Ofenfertiges Brennholz ist kurz gesägtes und gespaltenes Holz. Angeboten wird es waldfrisch und trocken. Mehr über Qualität und Bezugsquellen erfahren Sie bei Ihrem Forstamt.



Polterholz kurz



Polterholz lang



Meterholz



Kronenholz



Ganze Bäume



Ofenfertiges Brennholz

Sorte	Rundholz	Stückiges Brennholz	
Maßbezeichnung/ Definition:	Festmeter (Fm) Kubikmeter feste Holzmasse	Raummeter (Rm) geschichtetes Holz	Schüttraummeter (Srm) lose geschüttetes stückiges Brennholz
Holzanteil %	100	70	50
Luftanteil	0	30	50
1 Festmeter =	1,00	1,40	2,00
1 Raummeter =	0,70	1,00	1,40
1 Schüttraummeter =	0,50	0,70	1,00

Das Aufmaß und die Verkaufseinheit für Brennholz richtet sich nach seinem Aufarbeitungszustand. Es wird unterschieden zwischen Festmeter, Raummeter, Schüttraummeter und aufgesetztem Holz. Beim Verkauf ab Wald handelt es sich um waldfrisches Holz mit einem Wassergehalt von 50 bis 60 %.

Ein Festmeter (1 Fm) entspricht einem Kubikmeter (m^3) gewachsenem Holz. Ein Raummeter (1 Rm) entspricht einem Kubikmeter (m^3) aufgesetztem Meterholz inklusive Rinde und Zwischenräumen. Ein Schüttraummeter (1 Srm) entspricht einem Kubikmeter (m^3) geschüttetem, ofenfertigen Kaminholz (20 bis 32 cm lang) inklusive der Zwischenräume.

Häufig werden Verkaufsbelege in Form sogenannter „Brennholzbriefe“ ausgestellt. Mit einem solchen Zertifikat bescheinigt die ausliefernde Brennholzverkaufsstelle die vorgenannten Qualitätsstandards.

Neben den Forstämtern und Forstrevieren wird Brennholz auch von Privatpersonen, die Brennholz bereit stellen, und dem Brennstoffhandel angeboten.



Brennholz im Raummetermaß



Brennholz im Schüttraummetermaß

TIPP

Achten Sie beim Preisvergleich auf das Bezugsmaß und den Trocknungsgrad!



WO ERFAHRE ICH MEHR?

Bezugsquellen für Brennholz: Auf der Internetseite von Landesforsten RLP www.wald.rlp.de (Navigation: Nutzen/Holz) finden Sie neben weiterführenden Informationen zum Thema Brennholz die Adresse und Telefonnummer des Forstamtes in Ihrer Nähe (Navigation: Wir/Adressen).

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Ihres Forstamtes mit den Forstrevieren vermitteln Ihnen auch Adressen von Personen mit Privatwaldbesitz, evtl. Waldbauvereinen und dem Brennholzhandel, von denen Sie Brennholz in einer von Ihnen gewünschten Bereitstellungsform erwerben können.

5. BRENNHOLZQUALITÄT

Wieviel Heizwert steckt im Holz?

A close-up photograph of a hand holding a large, weathered log. The log is positioned in front of a bright, glowing fire, which provides a warm, orange and yellow background. The log's surface is rough and textured, showing signs of being cut and stored outdoors. The hand is visible on the right side, gripping the log.

Der Heizwert von Brennholz ist abhängig von der Holzart und – ganz wesentlich – von dem aktuellen Wassergehalt bei der Verbrennung.

Die verschiedenen Holzarten weisen unterschiedliche natürliche Energiegehalte auf, die ihren Heizwert bestimmen. Grundsätzlich eignen sie sich alle zur Verwendung als Brennholz.

Luftgetrocknetes Holz hat gegenüber waldfrischem Holz den doppelten Heizwert. Trockenes Holz ist ergiebiger, spart Geld und ist Voraussetzung für eine gute, schadstoffarme Verbrennung.

Baumarten und deren Energiegehalt

Heizwerte pro 1 Rm gesetztes Meterholz nach seiner Trocknung
(Wassergehalt unter 20 % entspricht einem Feuchtegehalt von 25 %)

Eiche, Robinie, Esskastanie	entspricht ca. 2.150 kWh = 215 l Heizöl
Buche, Hainbuche, Esche	entspricht ca. 2.100 kWh = 210 l Heizöl
Ahorn, Birke, Kirsche, Obstbaum	entspricht ca. 1.900 kWh = 190 l Heizöl
Douglasie, Kiefer, Lärche	entspricht ca. 1.800 kWh = 180 l Heizöl
Fichte, Erle, Linde	entspricht ca. 1.500 kWh = 150 l Heizöl
Pappel	entspricht ca. 1.200 kWh = 120 l Heizöl

Der Heizwert der verschiedenen Holzarten wird wesentlich durch den Anteil der Hauptaufbaustoffe beeinflusst. Der Heizwert von Nadelbäumen ist – bezogen auf das Gewicht – höher. Nadelbäume enthalten Harze und mehr Holzstoff (Lignin) als Laubbäume. Laubbäume haben jedoch eine höhere Holzdichte. Das bedeutet, dass Laubholz schwerer ist als Nadelholz. Der Heizwert je Raummeter Brennholz ist bei Laubholz daher höher als bei Nadelholz.

Merke: Jedes gut abgelagerte, trockene und naturbelassene Holz ist als Brennstoff geeignet – unabhängig von der Baumart.

Schon gewusst?

1 Rm

Buchenholz entspricht etwa 210 l Heizöl



1 Raummeter Buchenholz

(luftgetrocknet – ca. 500kg)

Heizwert: ca. 2.100 kWh

im Vergleich entspricht das etwa:

210 l Heizöl

210 m³ Erdgas

420 kg Holzpellets

Bewertung Buche

(ebenso Hainbuche, Esche, Ahorn)

Hoher Heizwert, harzfrei, keine Glutbrocken wegspritzend, kann in offenen Feuerstellen verwendet werden.



1 Raummeter Fichtenholz

(luftgetrocknet – ca. 340kg)

Heizwert: ca. 1.500 kWh

im Vergleich entspricht das etwa:

150 l Heizöl

150 m³ Erdgas

300 kg Holzpellets

Bewertung Fichte

(und andere Nadelhölzer)

Rasches An- und Abbrennen, schnelle Wärme, hohe Brenntemperatur; eignet sich gut als Anfeuerholz; Nadelholz knistert und spritzt; darf nur in geschlossenen Feuerstellen verwendet werden.

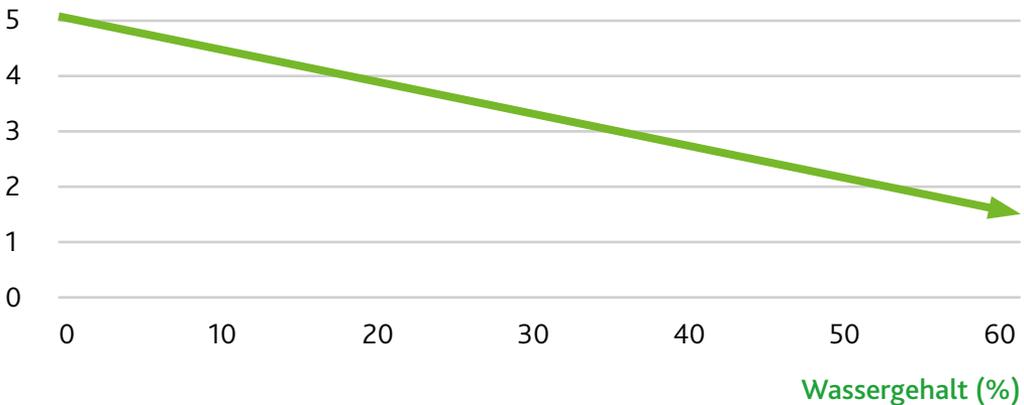
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Sie variieren nicht nur von Baumart zu Baumart. Unterschiede können auch innerhalb einer Baumart, abhängig vom Alter, der Astigkeit und vom Wuchsort, auftreten.

Vom waldfrischen Brennholz zum ofenfertigen Heizholz

Den größten Einfluss auf die nutzbare Heizwärme von Brennholz hat sein aktueller Wassergehalt. Der Wassergehalt (W) wird allgemein angegeben als Prozentanteil der im Holz enthaltenen Wassermasse an der Gesamtmasse des (feuchten) Holzes. Frisch geschlagenes Holz besteht gut zur Hälfte seiner Gesamtmasse aus Wasser, hat somit etwa einen Wassergehalt von 50 % (W 50). Zum Verbrennen muss das Holz optimal trocken sein. Dieser Zustand wird durch sachgerechte Lagerung erreicht. Holz

Heizwert von Holz in Abhängigkeit vom Wassergehalt

Heizwert H_u (in kWh/kg)



Quelle: Bayerisches Landesinstitut für Forstwirtschaft (Merkblatt 12)

© FNR 2011

tauscht mit der Umgebungsluft Feuchtigkeit aus und erreicht abhängig von der Außentemperatur ein Feuchtegleichgewicht, das als „lufttrocken“ bezeichnet wird. Lufttrockenes, ofenfertiges Brennholz hat einen Wassergehalt von höchstens 20 %. Gegenüber waldfischem Holz hat es den doppelten Heizwert.

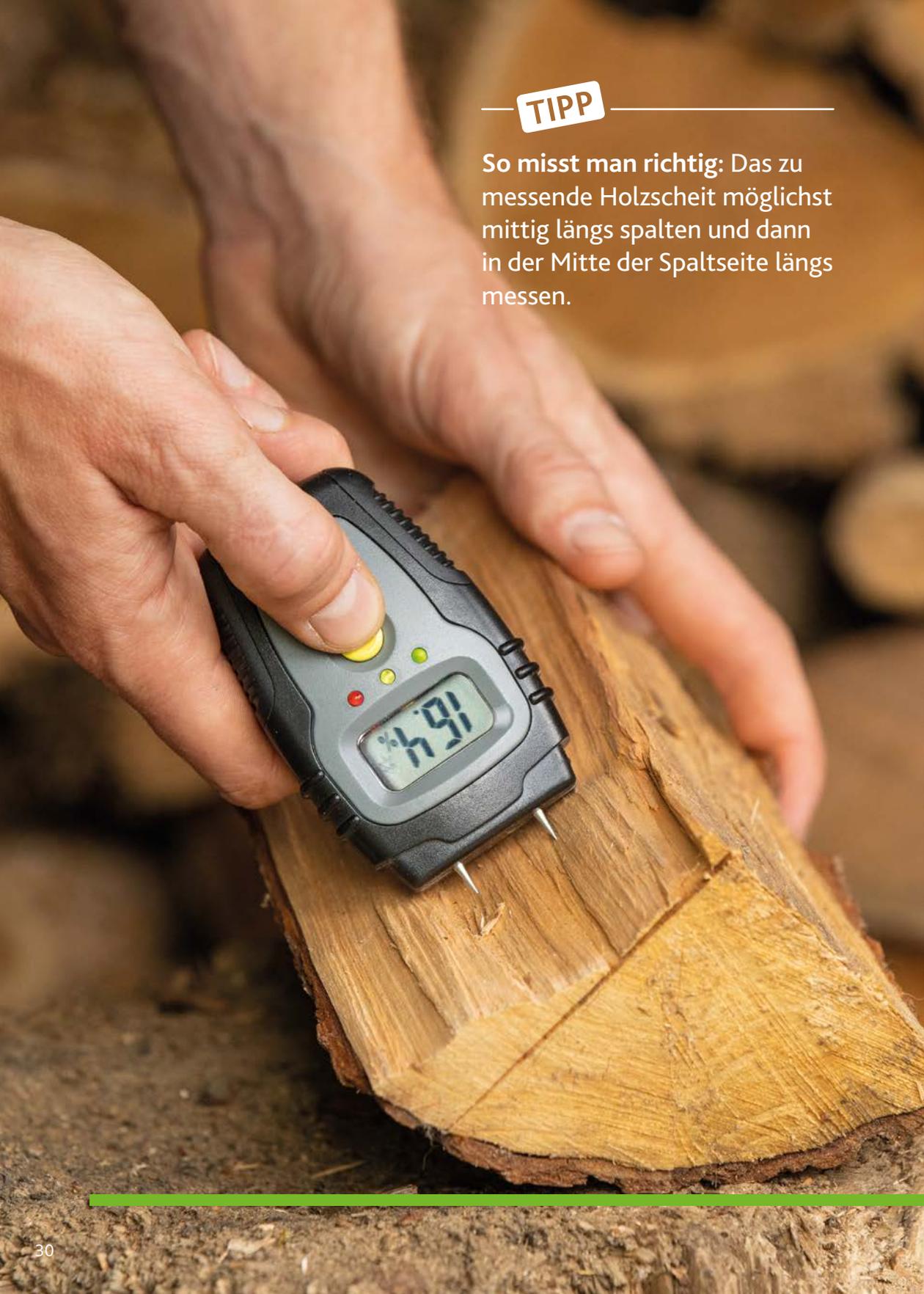
Mit einfachen Holzfeuchte-Messgeräten kann der Feuchtegehalt leicht ermittelt werden.

Ein hoher Wassergehalt verringert den Heizwert von Brennholz. Frisches, feuchtes Holz brennt schlecht, verrußt Heisanlage und Schornstein, verqualmt die Nachbarschaft und belastet durch die nicht ausgebrannten Holzgase die Umwelt (vergl. Kapitel 11). Das Verbrennen von feuchtem Holz ist daher verboten. Nur trockenes Holz darf zum Heizen verwendet werden!

Bei guter Lagerung wird der optimale Wert innerhalb von zwei Sommern erreicht (vergl. Kapitel 6).

TIPP

So misst man richtig: Das zu messende Holzstück möglichst mittig längs spalten und dann in der Mitte der Spaltseite längs messen.



Qualitativ hochwertiges Brennholz macht den nachwachsenden Rohstoff Holz zu einem wertvollen heimischen Energieträger. Über seine Zusammensetzung und seine spezifische Behandlung mehr zu wissen, dient in der richtigen Umsetzung dem Geldbeutel, der Umwelt und dem Klimaschutz.

Beispielhaft seien folgende Veröffentlichungen erwähnt:

„**Heizen mit Holz**“, Hans-Peter Ebert/
Thorsten Beimgraben, Ökobuch-Verlag,
ISBN 978-3-936896-61-9.

„**Energie aus Biomasse**“, M. Kaltschmitt,
H.Hartmann, Verlag Springer,
ISBN 3-540-64853-4

„**Handbuch Bioenergie Kleinanlagen**“,
Hartmann, Dr. Hans et al., Fachagentur
Nachwachsende Rohstoffe, Gülzow, 2007,
www.mediathek.fnr.de



6. TROCKNUNG UND LAGERUNG

Mehrwert durch Sonne und Wind

Naturlassenes, lufttrockenes Holz steht für eine saubere, umweltfreundliche und sparsame Verbrennung. Das wird erreicht durch eine zweckmäßige Behandlung des Brennstoffes Holz bei der Aufarbeitung, durch eine richtige Lagerung, durch eine angepasste Lagerzeit und durch einen ordnungsgemäßen Betrieb der Feuerungsanlage auf Grundlage der Bedienungsanleitung.

Bei der Aufarbeitung ist es ratsam, das Brennholz frühzeitig auf die gewünschte Länge zu schneiden und aufzuspalten.

Je früher das Holz luftig und vor Feuchtigkeit geschützt gelagert werden kann, um so früher beginnt der Trocknungsprozess. Dazu eignet sich ein einfacher Holzschuppen mit einem geschlossenen Dach, um es vor Niederschlägen zu schützen. Die Seiten sollten möglichst winddurchlässig sein und von den Sonnenstrahlen durchflutet werden können.

Bei richtiger Behandlung und Lagerung des Brennholzes kann eine optimale Trocknung innerhalb von zwei Sommern erreicht werden.

4 Regeln zur richtigen Brennholzbearbeitung und -lagerung



Einschlag der Bäume
(Nov. bis Feb.)



Unverzügliches
Einschneiden
(auf Ofenlänge)



Spalten
(max. Stärke 10 cm)



Luftige Lagerung
unter Dach

WAS STECKT DAHINTER?

Brennholz wird in der Regel zwischen November und Februar eingeschlagen und sofort – vor dem Lagern! – gespalten. Das Spalten kann manuell oder maschinell erfolgen und fördert das Austrocknen des Holzes ganz wesentlich.

Die Größe der Scheite sollte der Feuerungsanlage angepasst sein. Schauen Sie dazu bitte in die Bedienungsanleitung. Je kleiner gespalten, um so größer ist die Oberfläche des Einzelstückes, desto besser trocknet das Holz aus.

Das richtige Stapeln optimiert den Trocknungsvorgang. Holz trocknet über die Stirnflächen schneller aus, weil die Feuchtigkeit über die Längsfaser besser entweicht als quer zur Faser. Unterlagen von etwa 30 cm Höhe und Abstände von fünf bis zehn Zentimetern zwischen den einzelnen Holzstapeln und Hauswänden gewährleisten eine gute Luftzirkulation. Im Kreuzstapel geschichtet trocknet es am schnellsten.

Holz braucht Luft und Wind zum Trocknen. Räume ohne Luftzug sind für Brennholz nicht geeignet. Waldfrisches Heizholz sollte niemals im Keller lagern. Dort kann es nicht austrocknen, sondern stockt und fault. Nur ganz trockenes Holz kann in einem gut belüfteten Keller gelagert werden.

Brennholz bitte nicht in eine Plastikplane einpacken. Lediglich die Abdeckung bei einem fehlenden Dach ist mit einer Plane, besser aber einem Blech, sinnvoll, um das Eindringen von Regen- und Schneewasser in den Stapel zu verhindern.

Luft...

...nimmt
Wasser auf

...kühlt ab

...fällt nach
unten

...entweicht
am Boden

20-40cm

Bis zu

30%

Holzeinsparung durch
richtiges Trocknen



geschützt an Gebäudewand



geschützt unter Dachvorsprung



Abdeckplane mit Überstand

Die Größe des Lagerplatzes richtet sich nach dem Jahresbedarf an Brennholz. Faustzahl hierfür ist das zweifache des Jahresbedarfs. Wenn 1.000 Liter Heizöl durch fünf Raummeter Laubholz ersetzt werden können, kommt man rechnerisch auf 7,5 Kubikmeter Lagerraum. Bei einer effektiven Lagerzeit von zwei Jahren wäre das doppelte Lager-volumen mit allen Zwischenräumen und Platz für Unterlagen vorzuhalten.

WO ERFAHRE ICH MEHR?

Das richtige Lagern erfordert etwas Erfahrung und handwerkliches Geschick. Sehr gute Tipps und Hinweise finden Sie bei „**Heizen mit Holz**“, Hans-Peter Ebert, erschienen im Öko-Verlag, Staufen bei Freiburg und zu beziehen unter ISBN 978-3-936896-61-9.

Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (LWF), Am Hochanger 11, 85354 Freising, „Merkblatt 20: Scheitholz – Produktion, Lagerung, Kennzahlen“ als Download unter www.lwf.bayern.de 1

Landesforsten Rheinland-Pfalz: wald.rlp.de (Navigation: Nutzen/Holz/Brennholz).

7. BRENNHOLZ SELBST GEMACHT

Mit Sicherheit Geld gespart



Viele Vorteile

Brennholz selbst zu machen ist eine interessante und sicherlich auch preiswerte Variante der Brennholzbeschaffung. Neben den geldwerten Vorteilen steht die Freude, in der freien Natur handwerklich aktiv zu sein. Damit die Freude durch Gefahren für die eigene Gesundheit nicht getrübt wird, ist fachliches Wissen, zweckmäßiges Werkzeug und dessen sichere Handhabung erforderlich.

Die Grundausstattung ist erschwinglich, da sie über viele Jahre hin verwendet werden kann. Sie muss den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

Das selbstständige Aufarbeiten von Baumstämmen oder Kronen ist besonders gefährlich.

Bei Fehlverhalten kann es zu schweren Verletzungen kommen. Selbst für Geübte besteht eine relativ hohe Unfallgefahr.

Landesforsten Rheinland-Pfalz setzt für Privatpersonen, die für die Aufarbeitung von Brennholz in landeseigenen Wäldern eine Motorsäge benutzen, einen entsprechenden Sachkundenachweis voraus. Dieser Nachweis bestätigt die notwendigen Kenntnisse und Übungen im Umgang mit der Motorsäge. Viele Gemeinden haben sich dieser Maßnahme angeschlossen. Die Überwachung obliegt dem Forstpersonal der zuständigen Forstreviere.

WAS STECKT DAHINTER?

Die private Brennholzaufarbeitung ist sehr individuell auf die jeweiligen Bedürfnisse und Ziele ausgerichtet. Der Tatsache entspricht auch die Vielfalt der Werkzeuge, Geräte und Maschinen, die eingesetzt werden können. Sie differenziert sich nach dem Volumen und dem Veredlungsgrad des zu bearbeitenden Brennholzes.

Die im Kapitel 4 beschriebenen und aufgeführten Brennholzsortimente für die Selbstwerbung setzen eine qualitativ gute und anspruchsvolle Grundausstattung voraus. Dazu gehören die folgenden Ausrüstungsgegenstände:

1. Die persönliche Schutzausrüstung

- Schnitenschutzhose gem. EN 381
- Helm mit Gehör- und Gesichtsschutz
- Sicherheitsschuhe mit Schnitenschutz gem. EN 381
- Arbeitshandschuhe
- Erste Hilfe-Ausrüstung

2. Das Werkzeug

- leichte (2 PS) bis mittlere (4 PS) Motorsäge (MS),
- Kombikanister für 2-Takt-Gemisch oder Sonderkraftstoff (geringere Gesundheitsgefahren, umweltfreundlicher) und Bio-Kettenhaftöl
- Spalthammer oder Spaltaxt und Axt
- Fällheber (Wenden des Baumes)
- Hebehaken (z. B. Sappi) (Holz ergonomisch hochheben und aufsetzen)
- Alukeile (Spalten der Holzscheite)
- Bandmaß, Meterstab, Kreide/Reißhaken (Ablängen des Holzes)

3. Das Mobiltelefon mit gespeicherter Notrufnummer

Im öffentlichen Wald gibt es ein Rettungsleitsystem. Für Rettungsfahrzeuge sind nummerierte Anfahrpunkte mit Schildern gekennzeichnet. Diese Anfahrpunkte sind allen Rettungsleitstellen bekannt. Für den Notfall ist es wichtig, den Anfahrpunkt in der Nähe des Arbeitsortes zu kennen. Mit der Notrufnummer 112 wird die nächste Rettungsleitstelle erreicht und der Notruf mit knappen Hinweisen abgesetzt: „Unfall im Forst“, „Rettungspunkt Nr. 6013-755“ (beispielhaft bezogen auf das Foto rechts).

4. Sachkundenachweis

Die notwendige Sachkunde vermitteln die Motorsägenkurse, die unter anderem von den Forstämtern in Rheinland-Pfalz angeboten werden. In einem eintägigen Seminar, das den Empfehlungen der GUV-I 8624 entspricht, wird der sichere Umgang mit der Motorsäge sowie die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften (UVV Forst) vermittelt. Der Motorsägen-Basiskurs (MS-Basis) bietet auch „erfahrenen Hasen“ viele Tipps, Techniken und Trends aus dem Bereich der Waldarbeit, vor allem gute Hinweise zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung. Die Teilnehmer lernen gefällttes Holz unter Normalbedingungen sicher und zweckmäßig aufarbeiten. Die Teilnahme wird durch eine Bescheinigung dokumentiert. Dieses Dokument dient als erforderlicher Nachweis über die entsprechende Sachkunde und Übung im Umgang mit den Werkzeugen. Es berechtigt zur Motorsägenbenutzung bei der Brennholzaufarbeitung (gefälltes Holz unter Normalbedingungen) und wird von allen staatlichen Forstämtern in Rheinland-Pfalz anerkannt.



Rettungskette Forst Anfahrpunkt: 6013-755

Achtung: Die Ziffern nicht mit der Telefonnummer verwechseln!

NOTRUF 112



Es wird empfohlen, sich die Rettungs-App „Hilfe im Wald“ auf sein Smartphone zu laden. Diese wird für Android- und iOS-Geräte angeboten.

Schon gewusst?

Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) hat ein Gütesiegel für Motorsägenkursanbieter entwickelt. Dieses Siegel zeichnet Kurse aus, deren Standards auf einem nachgewiesenen hohen Niveau liegen, deren Inhalte umfassend sind und deren Akzeptanz in allen Waldbesitzarten hoch ist.

motorsaegenkurs.de

TIPP

Vor einer größeren Investition sollten Fachleute (der Forstämter) um Rat gefragt werden!



Alle benötigten Geräte und Werkzeuge sollten fachtechnisch geprüft sein. Drei Prüfzeichen weisen sichere Qualitätsprodukte aus und erleichtern die Auswahl beim Kauf:



Das **GS-Zeichen** hat sich seit seiner Einführung 1977 zu einem weltweit anerkannten Sicherheitszeichen entwickelt.



Das **KWF-Prüfzeichen** „Standard“ ist ein Zertifikat des forsttechnischen Prüfausschusses des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik. Es hat zum Ziel, dass auch Gelegenheitsnutzer – z. B. Brennholzselbsterwerber – sich auf geprüfte Sicherheit in einem für seine Zwecke ausreichenden Preissegment verlassen können. Alle Sicherheitsaspekte müssen in jedem Fall vollumfänglich und nach den gleichen Kriterien wie bei „KWF-Profi“ erfüllt werden.



Forsttechnische Arbeitsmittel, die mit diesem Prüfzeichen ausgezeichnet werden, erfüllen die hohen Ansprüche der professionellen Waldarbeit. Sie durchlaufen die komplette Gebrauchswertprüfung, sind nachweislich sicher, ergonomisch, umweltverträglich und wirtschaftlich. Zudem haben sie ihre Einsatztauglichkeit in zwölfmonatigen Praxiseinsätzen nachgewiesen.

WO ERFAHRE ICH MEHR?

Interessieren Sie sich für einen Motorsägen-Basiskurs?

Auch hierzu gibt Ihnen Ihr Forstamt oder Forstrevier genaue Auskunft über die angebotenen Termine.

Kontakt: wald.rlp.de (Navigation: Wir/Adressen/ Forstämter) oder im Adressverzeichnis dieser Broschüre.

Motorsägenkurse nach KWF Standard:

www.motorsaegenkurs.de

Fragen zu geprüften Qualitätsprodukten, den Prüfzeichen sowie größeren Maschinen werden auf der Website des **Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik** beantwortet. Unter dem Link www.kwf-online.de/index.php/wissenstransfer/forsttechnik/anerkannte-technik finden Sie eine Übersicht über alle geprüften und für Sie wichtigen Ausrüstungsgegenstände.



8. TECHNIK DER STÜCKHOLZHEIZUNG

Clever und innovativ

Heizen mit Stück- oder Scheitholz ist auch heute noch die am weitesten verbreitete Form der Nutzung des Brennstoffes Holz.

Die Palette der Systeme reicht vom kostengünstigen, industriell hergestellten Kaminofen über verschiedene Formen von Kachelöfen, Herden, individuell errichteten Grundöfen bis zum wassergeführten Ofen oder hin zur Zentralheizungsanlage.

Die Entwicklung der Holzheiztechnik hat sich weit von „Omas altem Ofen“ entfernt. Die verschiedenen Forschungsinstitute und Hersteller konnten innovative Erkenntnisse in die Optimierung der Verbrennungstechnik einbringen. Das führt zur Steigerung der Wirkungsgrade und somit zur Energieeffizienz und zur Verminderung der Emissionen. Von besonderer Bedeutung sind die auf den Aufstellraum abgestimmte Größe, der Anschluss an einen Pufferspeicher und die entsprechende Schornsteintechnik.

Bei **Einzelraumfeuerungsanlagen** erwärmt der Ofen den einzelnen Aufstellraum. Es erfolgt kein direkter Wärmetransport über Leitungen oder Schächte.

Die Nennwärmeleistung muss gegebenenfalls an die Größe des Aufstellungsraums angepasst werden. Um eventuelle Fehlinvestitionen zu vermeiden, wird dringend empfohlen im Vorfeld der Anschaffung die bevollmächtigte Bezirksschornsteinfegerin bzw. den bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger zu beteiligen. Die Wärme wird direkt in die Umgebung abgegeben und genutzt.

Einzelraumfeuerungsanlagen können sowohl handwerklich errichtete und ortsfest aufgebaute Kachelöfen, Grundöfen, Heiz- oder Speicherkamine wie auch Kaminöfen sein. Diese Feuerstätten haben eine natürliche Luftzufuhr. Die Entnahme der Verbrennungsluft erfolgt generell aus dem Aufstellraum (raumluftabhängig). Für eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr muss gesorgt werden.

Moderne energiesparende, dichte Türen und Fenster erfordern im Einzelfall eine externe Verbrennungsluftzufuhr über separate Luftkanäle oder über den Schornstein (raumluftunabhängig). Solche Systeme sollten in luftdichten Neubauten oder energetisch sanierten Altbauten verwendet werden. Wenn innerhalb des Gebäudes oder Wohnung eine zentrale oder dezentrale Wohnraumlüftungsanlage vorhanden ist, dann erfordert das eine raumluftunabhängige Verbrennungsluftzufuhr gemäß DIN 1946-6, Teil 3 und 4.

Moderne Holzöfen verfügen über einen optimal dimensionierten Brennraum, welcher mit Schamottesteinen oder anderen hochhitzebeständigen Materialien ausgekleidet ist. Dadurch werden hohe Temperaturen erzielt bei einem optimalen Wirkungsgrad. Die Primär- und Sekundärluftzufuhr in den Feuerraum ist über eine Ein- oder Zweihebelbedienung regulierbar und kann auch schon automatisiert gesteuert werden.

Moderne Holzfeuerstätten haben in der Regel keinen Rost und keinen Aschekasten, sondern einen tieferliegenden Feuerraumboden und nur eine einzige Tür. Bei dieser optimierten Brenntechnik bleibt die entstehende Asche über viele Tage und Wochen im Feuerraum liegen und wird, je nach Nutzungsintensität, in der Heizsaison nur wenige Male entfernt.

Einzelraumfeuerungsanlagen können in den unterschiedlichsten und individuellsten Formen und Bauweisen errichtet werden. Ebenso unterschiedlich ist die damit verbundene Möglichkeit, die Wärme effizient zu nutzen.

Hauptsächlich unterschieden werden:

Kaminöfen

Der Kaminofen ist eine meist frei stehende Einzelfeuerstätte aus Stahl und Gusseisen mit ein bis drei Einzeltüren. Die Luftmenge wird generell durch manuell bedienbare Klappen und Schieber geregelt. Bei modernen Kaminöfen wird auch eine automatisierte Verbrennungsluftsteuerung angeboten. Die gute Wärmeleitfähigkeit des Eisens bewirkt eine rasche Aufwärmung, aber eine hohe Oberflächentemperatur. Verkleidungen des Ofens mit Kacheln und Naturstein dämpfen die Oberflächentemperatur und erhöhen die Speichermasse des Ofens. Gleiches gilt für eine Schamotte-Auskleidung des Brennraumes. Diese sorgt durch höhere Temperaturen zudem für eine saubere Verbrennung.

Einfache Kaminöfen von bis zu 10 kW führen wegen schlechter Wärmedosierbarkeit oft zu großer Hitzeabgabe in den Raum. Um die Hitzeabgabe zu reduzieren, wird die Luftzufuhr gedrosselt, sozusagen „abgeschnürt“. Die Drosselung der Sauerstoffzufuhr



unterbindet eine saubere Verbrennung, die Folge ist ein stinkender Schwelbrand mit schlechten Abgaswerten. Der Einsatz von feuchtem Holz verschlimmert diese Situation und ist verboten. Der → *Wirkungsgrad* sinkt auf 20 bis 35 % (vergl. Kapitel 11 – Emissionen). Aus diesem Grund muss bei der Wahl des Kaminofens seine Leistung auf die Größe des zu erwärmenden Raums abgestimmt werden.

SpeicherKaminöfen mit einer Speichermasse von 50 bis 200 kg sind komfortabler. Sie heizen sich nicht so schnell stark auf und geben die Wärme über einen langen Zeitraum ab.

Kamine

Der individuell geplante und handwerklich errichtete Heizkamin oder SpeicherKamin mit einer geschlossenen Feuerraumtür und einer großen Sichtscheibe ist die moderne und konsequente Weiterentwicklung des offenen Kamines. Ähnlich wie bei einem Warmluftofen heizen moderne Kaminanlagen sehr schnell auf.



Kamin: wohlige Wärme mit Mehrfachnutzen

Durch den Einsatz spezieller Wärmespeichersteine in der Ofenverkleidung können diese Kaminanlagen auch eine akzeptable Speicherdauer erreichen, ähnlich wie ein Kachelofen, bei jedoch geringerem Platzbedarf.

Der klassische offene Kamin ist aufgrund seines schlechten Wirkungsgrades und wegen den mangelhaften Emissionswerten nicht mehr zeitgemäß. Darüber hinaus geht durch den Schornsteinzug Warmluft verloren, auch wenn dieser außer Betrieb ist. Der Betrieb eines offenen Kamins ist daher nur gelegentlich gestattet. Ein „gelegentlicher Betrieb“ bedeutet eine Brenndauer von höchstens 5 Stunden pro Tag an maximal 8 Tagen im Monat, also insgesamt maximal 40 Stunden im Monat.

Kachelöfen

Ein Kachelofen ist eine individuell geplante und handwerklich errichtete Feuerstätte, welche in vier verschiedenen Arten aufgebaut werden kann:

- Als reiner Warmluftofen mit einem in seinem Inneren freistehenden Heizeinsatz und einer metallischen Nachheizfläche. Diese Bauform heizt sehr schnell, hält jedoch nicht lange die Wärme.
- Als reiner Grundofen oder auch Strahlungsofen. Diese Ofenform kommt mit ihrer besonders energiesparenden und umweltfreundlichen Wirkungsweise als reiner, massiver Strahlungsofen der Sonnenenergie am nächsten. Mit seinem kompletten Schamotte-Innenleben aus keramischer Speichermasse reicht es in der Regel, den Ofen ein- bis zweimal am

Beispielbilder



Kaminofen



Energetisch nicht mehr zeitgemäß:
Offener Kamin

Tag mit Holz aufzuheizen und die gespeicherte Wärme dann als Wärmestrahlung bis zu 24 Stunden zu nutzen.

- Als Kombiofen. Hierbei werden Warmluft- und Grundofen kombiniert. Kurze Aufheizzeit und hohe Speicherkapazität sind die herausragenden Merkmale. Der Kombiofen ist in unserer Region die wohl meist verbreiteste Kachelofenart.
- Als Hypokauste. Schon die alten Römer wussten die Hypokauste als Wärmequelle für ihre Thermen und Badetempel zu schätzen. Hierbei wird auch heute noch in modernen Feuerstätten an einer zentralen Stelle geheizt und die dabei erzeugte heiße Luft in einem geschlossenen Kreislauf an die verschiedenen Oberflächen der Feuerstätte geführt und von dort aus als reine Wärmestrahlung an den Raum abgegeben, ähnlich wie bei einem Grundofen.



Kachelofen



Küchenherd

Alternativ gibt es Kachelöfen in leichter Bauweise, die einen höheren Anteil an industriell gefertigten Komponenten haben. So sind sie preiswerter und werden daher häufiger eingesetzt. Aufgrund der geringeren Masse und des hohen Anteils an Konvektionswärme sind sie weniger träge, müssen aber häufiger nachgeheizt werden.

Küchenherd

Eine Sonderform der Einzelraumfeuerungsanlage bildet der Herd die auch zum Kochen und breitere Exemplare auch zum Backen geeignet sind. Heutzutage haben sie überwiegend deutlich größere Feuerräume und meist auch ein Sichtfenster.

Vor der Errichtung sollte Sie sich unbedingt von einem Fachmann bzw. der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegerin/dem bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger beraten lassen.

Wasserführende Öfen

Das Grundprinzip eines Wasser führenden Kachel-/Kaminofens ist die Verknüpfung der Einzelraumerwärmung mit der Zentralheizung für mehrere Räume. Die in ihm erzeugte Wärme wird über Heizkörper in allen Räumen und nicht nur im Aufstellungsraum genutzt. Üblich ist eine Verteilung der Wärmeleistung von bis zu 80 % in das zentrale Netz. Der restliche Anteil dient als Strahlungswärme im Aufstellungsraum.

In kleineren Räumen, Niedrigenergiehäusern und energetisch sanierten Altbauten kann so die ansonsten häufige Überhitzung vermieden werden. Üblich ist ein wassergekühlter Wärmetauscher hinter dem Brennraum, wobei das Wasser als Energieträger wirkt. Das erwärmte Wasser wird über einen → *Pufferspeicher* in das Heizungsnetz der anderen Wohnräume geleitet oder dient zur Brauchwassererwärmung.

In Niedrigenergiehäusern und energetisch sanierten Altbauten kann der Wasser führende Kaminofen mit eingebautem Wärmetauscher in Kombination mit einer Solaranlage die herkömmliche Heizanlage komplett ersetzen. Dort, wo sommerlicher Wärmebedarf besteht, z. B. für Warmwasser, ist es ratsam, die Holzheizanlage mit einer Solaranlage zu verbinden. Das beide Systeme verbindende Glied stellt der sogenannte → *Pufferspeicher* dar. Das spart Energie, Kosten und steigert die Effizienz.

Stückholzzentralheizungen

Anders als bei Einzelraumfeuerungsanlagen wird bei Zentralheizungskesseln die Wärme möglichst nicht an den Raum, sondern an das Heizungssystem abgegeben. Ein Stückholzkessel kann parallel mit einer Solarthermie-Anlage und auch mit einem Gas- oder Ölkessel, aber auch alleine betrieben werden. Dazu werden die Kessel an den Heizwasserkreislauf angeschlossen und vom Heizwasser durchströmt.

Der Heizwasserkreislauf verteilt die Wärme im Haus und gibt sie bei Bedarf geregelt ab. Handbeschickte Stückholzkessel werden meist im Leistungsbereich zwischen 15 und 50 kW eingesetzt.

Bei **Naturzugkesseln** (i.d.R. ältere Modelle) fehlen Steuerungselektronik und Gebläseunterstützung für → *Primär- und Sekundärluftzufuhr* zur Verbrennungsoptimierung. Mit ca. 450° C bis 600° C sind die Verbrennungstemperaturen entsprechend niedrig. Dies wirkt sich negativ auf die Abgase aus. Selbst wenn ein Pufferspeicher angeschlossen ist, erreichen die Wirkungsgrade max. 75 %. Daher sollten diese Kessel durch aktuelle Technik ersetzt werden.

Scheitholzvergaserkessel sind wegen der hohen Verbrennungstemperaturen von 1.050° C bis 1.200° C in der Sekundärbrennkammer sauber und energieeffizient. Bei hervorragenden Abgaswerten wird in einem → *Scheitholzvergaser* ca. 30 % weniger Holz verbraucht als in einem Naturzugkessel. Die Jahresnutzungsgrade der → *Holzvergaser* erreichen fast 90 %.

Stückiges Holz in Form von Scheiten oder seltener auch als grobes Hackgut wird in einen Füllschacht eingefüllt. Bei einer üblichen Nennwärmeleistung von 20 bis 40 kW beträgt die Einfüllmenge ca. 30 bis 60 kg Brennstoff je nach Energiebedarf. Die → *Verbrennungsluft* wird über Saugzug- oder (seltener) durch Druckgebläse zugeführt, so dass die Anlagen entweder mit Unter- oder Überdruck im Feuerraum betrieben werden. Um eine optimale Verbrennung und eine gute Ausbrandqualität zu erreichen, sollten handbeschickte Feststofffeuerungen im Volllastbetrieb (Nennwärmeleistung) betrieben werden. Dies ist durch den Einsatz eines ausreichend dimensionierten → *Pufferspeichers* zu erreichen (100 l Volumen pro kW → *Kesselnennleistung* werden empfohlen). Dieser wärmegeämmte Stahlbehälter speichert die überschüssige Wärme in Wasser. Die gespeicherte Energie kann zu einem späteren Zeitpunkt zur Beheizung der Wohnräume oder zur Warmwassererzeugung genutzt werden.

Die Entscheidung zur Installation eines Scheitholzvergaserkessels ist eine bewusste Entscheidung zum Einsatz des nachwachsenden Brennstoffes Holz. Der Betrieb von Scheitholzesseln ist hinsichtlich Heizmanagement, Beschickung, Reinigung und Ascheentnahme nach wie vor arbeitsintensiv. In der Heizperiode muss er mindestens einmal am Tag aufgesucht werden.

Die Wärmespeichertechnik (Pufferspeicher)

Für Holzheizanlagen mit zeitweise niedriger Wärmeabnahme steigert ein Anschluss an einen Lastausgleichspeicher, gebräuchlich → *Pufferspeicher* genannt, die Effizienz der Heizanlage. Er ist meist ein gut gedämmter Stahlbehälter. Er kann auch als Kombispeicher oder mit sogenannter Frischwassertechnik genutzt werden. Voraussetzung ist, dass die Holzheizanlagen über wassergeführte Wärmetauscher verfügen. Bei Zentralheizungskesseln ist das immer gegeben. Es gibt auch in Räumen aufgestellte Einzelöfen oder Herde, die mit solchen Wärmetauschern ausgerüstet sind und über den Pufferspeicher in ein zentrales Heizsystem eingebunden werden.

Die Energieerzeugung durch die Heizanlage kann über einen längeren Zeitraum an einem Stück erfolgen ohne dass sie sich überhitzt. Hierdurch wird das träge Abbrandverhalten von Holz ohne Energieverluste optimal genutzt. Der Wirkungsgrad der Anlage wird erheblich verbessert. Schwelbrand bei gedrosselter Luftzufuhr wird vermieden. Ein Pufferspeicher speichert die aufgeladene Energie je nach Wärmebedarf über viele Stunden. Das Heizsystem kann flexibler auf den aktuellen Wärmebedarf reagieren. Bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung wirkt sich das positiv auf das Emissionsverhalten aus. Auch bei Heizungssystemen mit Öl- oder Gaskesseln lassen sich deren Emissionen durch den Einsatz eines Pufferspeichers verringern, weil diese seltener starten müssen. Jeder Start sorgt für schlechte Abgaswerte, da erst der Brennraum auf Betriebstemperatur gebracht werden muss.

Beispielbilder



Stückholzzentralheizung



Pufferspeicher

Das optimale Zusammenspiel von Heizanlage, Pufferspeicher und deren Steuerung ist äußerst wichtig und bedarf einer guten fachlichen Beratung und Planung. Die Größe des Pufferspeichers ist abhängig von der Nennleistung der Heizanlage, vom Wärmeenergiebedarf der zu beheizenden Gebäude und nicht zuletzt auch von den Nutzungsgewohnheiten.

TIPP

Als Faustzahl für die Größe von Pufferspeichern wird empfohlen:

100 Liter pro installiertes kW der Heizanlage

WO ERFAHRE ICH MEHR?

Weitere Informationen zum Heizen mit Stückholz bietet die Arbeitsgemeinschaft der deutschen Kachelofenwirtschaft auf der Website:

www.kachelofenwelt.de

Weiter Informationen erhalten Sie auch bei der Ofen- und Luftheizungsbauerinnung der Pfalz unter

www.ofenbauerinnung.de

Handbuch Bioenergie Kleinanlagen, Best. Nr.: 278

www.fnr.de



9. HOLZPELLETS UND -BRIKETTTS

Komfortabel Heizen mit Holz

Holzpellets und Holzbriketts sind genormte, zylindrische Presslinge aus naturbelassenem Holz. Sie sind die modernste Form mit Holz zu heizen. Zur Herstellung werden überwiegend Nebenprodukte aus der Holzverarbeitenden Industrie genutzt, z. B. Sägemehl und Hobelspäne. Die kleinen Presslinge sind „fließfähig“ wie Gas und Öl.

Holzpelletöfen und -heizkessel sind technisch ausgereift und bedienerfreundlich. Mit diesen Systemen kann der nachwachsende und klimafreundliche Rohstoff Holz fast so komfortabel eingesetzt werden wie Gas oder Heizöl. Pelletanlagen eignen sich besonders für den Einsatz im kleinen Leistungsbereich, in Wohnungen, Ein- oder Zweifamilienhäusern. Aber auch in Mehrfamilienhäusern, Verwaltungs- und Gewerbegebäuden, in denen ein reibungsloser Betrieb wichtig ist, sind sie gut geeignet.

Holzpellets haben aufgrund der hohen Lagerdichte einen geringen Platzbedarf. Dort, wo der Jahresbedarf an Heizöl gelagert wird, kann normalerweise auch das Pelletlager untergebracht werden.

In Rheinland-Pfalz gibt es inzwischen für den Verbraucherkreis ein dichtes Netz an Produktions- und Lieferunternehmen für Holzpellets.

Die Grundlage für die Prüfung und Zertifizierung sind die internationale Norm für Holzpellets ISO 17225-2 und für Holzbriketts ISO 17225-3. Auf dieser basiert die neue Norm ENplus des Deutschen Pelletinstitutes (DEPI) und das Zertifikat DIN plus. Nach diesen Kriterien zertifizierte Holzpellets können vom Verbraucher ohne Bedenken verfeuert werden.

Die eingesetzten Rohstoffe werden bei der Herstellung unter hohem Druck ohne Zugabe von chemischen Bindemitteln in die vorgegebene Pelletform gepresst. Der natürliche Ligningehalt im Holz sorgt dabei für die gewünschte Festigkeit der Pellets.

Die Zugabe von natürlichen Bindemitteln, z. B. Kartoffelstärke, ist in geringen Mengen erlaubt. Durch die Normqualität verfügen Holzpellets über gleich bleibende Energiedichte und Heizwerte.

Beim Kauf von Holzpellets und Holzbriketts sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass diese auch über eine Kennzeichnung nach den ISO Normen – noch besser über eine Kennzeichnung nach den ENplus Normen – verfügen.

Merkmale nach Norm ENplus A1:

Durchmesser:
6 oder 8 mm

Länge:
3,15 bis 40 mm
(1 % bis 45 mm)

Wassergehalt:
max. 10 %

Schüttgewicht:
min. 600 kg/Schüttkubikmeter
(Sm³)

Ascheerweichungstemperatur:
> 1200° C

Heizwert:
min. 4,6 kWh/kg

Heizöläquivalent:
2 kg Pellets oder Briketts ersetzen
ca. 1 l Heizöl

ca.
5 kWh

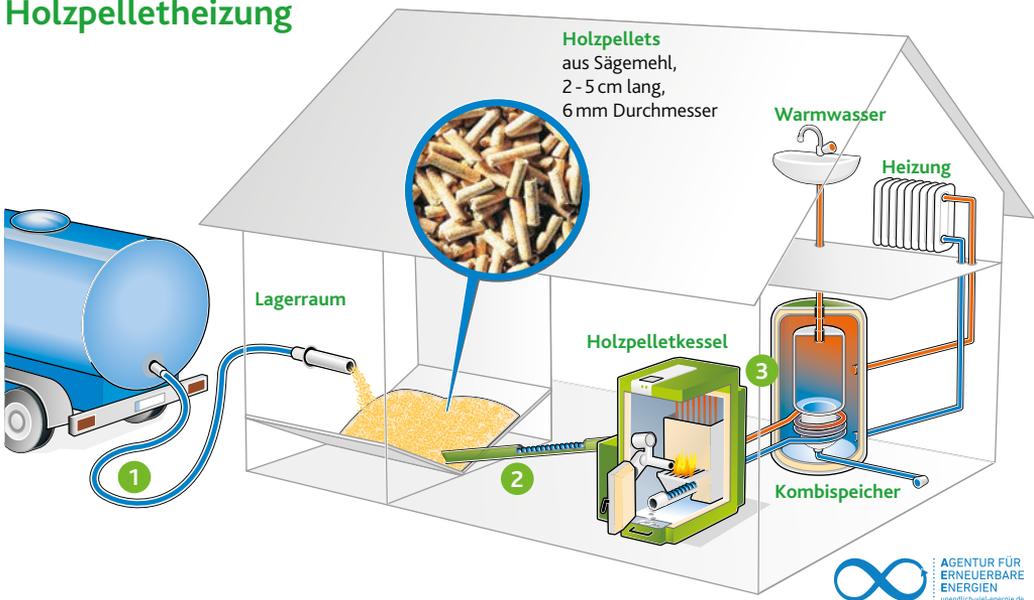
Heizwert pro
Kilogramm

BEISPIEL

Einfamilienhaus mit 15 kW Kesselleistung

- $15 \text{ kW} \times 0,9 \text{ m}^3 = 13,5 \text{ m}^3$ Lagerraum inkl. Leerraum
- $13,5 \text{ m}^3$ Lagerraum sind zu $\frac{2}{3}$ nutzbar = 9 m^3 Holzpelletvolumen
- 9 m^3 Holzpellets (1 Tonne Pellets = $1,54 \text{ m}^3$) entspricht ca. 5.850 kg
- $5.850 \text{ kg} \times 5 \text{ kWh Heizwert pro kg} = \text{ca. } 29.250 \text{ kWh}$, dies entspricht fast 3.000 ltr. Heizöl.

Holzpelletheizung



1 Holzpellets werden einmal jährlich mit einem Tankwagen geliefert. Ein durchschnittliches Einfamilienhaus verbraucht ca. 4,5 Tonnen Holzpellets im Jahr. Dafür reicht bereits ein Lagerraum mit ca. $4,5 \text{ m}^2$ Grundfläche.

2 Eine Förderschnecke oder ein Saugsystem transportiert die Holzpellets automatisch vom Lager zum Holzpelletkessel. Nach der Verbrennung bleiben nur wenige Kilogramm Asche, die im normalen Hausmüll entsorgt werden können.

3 Einmal aufgeladen, ermöglicht der Pufferspeicher, dass die erzeugte Wärme über den Tag verteilt genutzt werden kann. So muss der Pelletkessel nicht ständig neu angefeuert werden. Das senkt die Emissionen und erhöht den Wirkungsgrad des Systems. Ist der Pufferspeicher ein Kombispeicher, ist die Warmwasserbereitung gleich integriert.

Pelletbezug und Lieferung

Deutschlandweit gibt es eine Vielzahl von Pelletproduktionen, einige davon in Rheinland-Pfalz. Diese liefern teilweise direkt an Endverbraucher. Der Vertrieb findet auch über den bekannten Brennstoffhandel statt. Heizungs- oder Ofenbauunternehmen kennen die regionalen Pelletlieferbetriebe.

Die Lieferung der losen Pellets erfolgt in Silofahrzeugen. Ein Schlauch am Fahrzeug kann bis zu 30 m Entfernung zum Befüllstutzen am Pelletlager überbrücken. Silofahrzeuge haben eine geeichte Wiegevorrichtung an Bord, der Pelletbezug wird genau (wie die Heizöllieferung) auf einem Lieferschein dokumentiert.

Lagerung von Pellets

Die Größe des Pelletlagers richtet sich nach dem Energiebedarf des Gebäudes. Das Volumen sollte ausreichen, um einen Jahresbedarf an Pellets zu lagern.

Bei eingebauten Pelletlagern mit Schrägböden gilt der Grundsatz, dass der nutzbare Raum ca. 2/3 des gesamten Raumvolumens entspricht. In einem Durchschnittshaus geht man davon aus, dass zur Lagerung der Pellets etwa 0,9 m³ Lagerraum pro kW Kesselleistung benötigt werden.

WO ERFAHRE ICH MEHR?

Viele Informationen und gute Tipps mehrerer Fachagenturen und Verbände unter:

www.carmen-ev.de

www.pellets.de

Umfassende Informationen zur Lagerung von Pellets bietet das Informationsblatt „Empfehlungen zur Lagerung von Holzpellets“ des Deutschen Energiepellet Verbands e.V. (DEPV)

www.depv.de

www.depi.de

www.enplus-pellets.de

www.fnr.de

10. MODERN UND EFFIZIENT

Technik der Pelletheizung

Pelletheizanlagen funktionieren vollautomatisch, sind damit annähernd so komfortabel und bedienerfreundlich wie eine Gas- oder Ölheizung.

Die Anlagen bestehen aus dem Pelletlager und der Feuerstätte. Die Anlagen bestechen – ob als Pelleteinzelofen oder Pelletzentralheizung – durch hohen Beschickungs- und Bedienungskomfort.

Die ausgezeichnet hohen Wirkungsgrade von 90 % und mehr, die emissionsarme Verbrennung sowie die geringe Aschebildung lassen keine Wünsche an eine moderne und klimaschonende Heiztechnik offen.

Pelleteinzelöfen

Pelleteinzelöfen beheizen wie herkömmliche Kaminöfen einzelne Räume, verfügen jedoch über eine automatische Zündung und eine Leistungsregelung.

Der Pelletvorrat im Ofen reicht je nach der Leistung und der eingestellten Wärmeabgabe des jeweiligen Modells für 8 bis 50, einzelne für bis zu 100 Stunden. Der Vorrat kann manuell, z. B. mit Sackware befüllt werden. Es gibt aber auch automatische Beschickungssysteme.

Pelleteinzelöfen mit Wassertaschen können die Zentralheizung des Hauses unterstützen. In einem Neubau oder auch energetisch sanierten Altbau kann ein Wasser führender Pelletofen in Verbindung mit einer thermischen Solaranlage sogar den gesamten Wärmebedarf decken. Auch in diesen Heizsystemen mit Wassertaschen sollte ein → *Pufferspeicher* nicht fehlen.



Pelletzentralheizungen

Teilkomponenten der Zentralheizung sind das Pelletlager und der Pelletkessel. Beide Komponenten können bis zu 20 m voneinander entfernt sein.

Die Pellets werden über eine Schnecke oder eine Saugleitung zum Kessel transportiert. Kurze, gerade Wege reduzieren die mechanische Beschädigung der Pellets auf dem Weg zum Kessel. Damit wird die Betriebssicherheit deutlich erhöht.



Pelletzentralheizungen werden automatisch mit Pellets beschickt, zünden selbständig und sind hinsichtlich ihres Betriebs und der Regeltechnik mit anderen Zentralheizungen zu vergleichen. Auch → *Abgaswärmetauscher* (Brennwerttechnik) und Stromerzeugung sind verfügbar.

Der Unterschied zur Gas- oder Ölheizung liegt in der Notwendigkeit der Ascheentleerung und dem etwas höheren Reinigungsaufwand (im Winter ca. alle vier Wochen).

Pelletkessel für Einfamilienhäuser sind nicht wesentlich größer als ein vergleichbarer Öl- oder Gaskessel. Die Anforderungen an den Schornstein sind ebenfalls vergleichbar. Die Installation eines Pelletkessels, sowie alle Veränderungen an Feuerungsanlagen, sollte vorher mit der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegerin bzw. mit dem bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger abgestimmt sein. Der Betrieb eines Pelletkessels wird durch die Installation eines → *Pufferspeichers* deutlich verbessert (siehe Kapitel 8 und 11 Wärmespeichertechnik). Mit einem Pufferspeicher verlängert sich die einzelne Volllastbrennphase und die Anlage schaltet seltener ein und aus. Dadurch erhöht sich der Wirkungsgrad der Heizung und die Emissionen werden reduziert. Zusätzlich kann der Pufferspeicher in Kombination mit einer thermischen Solaranlage genutzt werden.

Pelletheizungen eignen sich auch für große Objekte. Am Markt sind Kessel in verschiedenen Leistungsklassen erhältlich, bis hin zu Leistungen von mehreren Megawatt. In sehr beengten Situationen können im Freien stehende Hochsilos als Lager genutzt werden, während die Kessel am bisherigen Standort Platz finden.





WO ERFAHRE ICH MEHR?

Viele Informationen und gute Tipps bieten mehrere Fachagenturen und Verbände:

www.carmen-ev.de

www.pellets.de

www.depi.de

11. EMISSIONEN – WIRKUNGSGRADE

Feinstaub, Ruß und Co



8%

PM10 Emissionen

bzw.

17%

PM2,5 Emissionen

stammen aus Feuerungs-
anlagen, die mit Holz
befeuert werden
(in Deutschland)

Das klimafreundliche Heizen mit dem Festbrennstoff Holz hat eine staubige und manchmal geruchsintensive Kehrseite, über die nicht hinweg gesehen werden darf. Neben Dieselruß und Industrieanlagen sind daher auch die Kleinf Feuerungsanlagen zur Holzverbrennung in den Fokus der Feinstaubproblematik geraten. Mit der letzten Novellierung der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV) zum 22.03.2010 wurden für den Betrieb kleiner und mittlerer Feuerungsanlagen strengere gesetzliche Anforderungen formuliert.

Bei fast allen Verbrennungsvorgängen – unabhängig von Brennstoffeinsatz (Braunkohle, Öl, Gas, Holz etc.) – entstehen Feinstäube. Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass Feinstäube – hier besonders die inhalierbaren Partikel, die kleiner als 10 Mikrometer sind (sog. → *PM10*) – auch Gesundheitsschäden verursachen und die Lebenserwartung verkürzen können.

Hauptverursacher des hohen Feinstaubausstoßes bei Holzheizanlagen sind die zumeist älteren Feuerungen mit einem geringen Wirkungsgrad. Moderne Holzfeuerungsanlagen wie Pelletfeuerungen oder Holzvergaserkessel in Kombination mit einem Pufferspeicher halten die gesetzlichen Anforderungen des Immissionsschutzes in der Regel ein.

Wie viel Feinstaub tatsächlich ausgestoßen wird, hängt aber nicht nur von Art und Alter der Anlage ab. Wesentlichen Einfluss haben Betriebs- und Wartungszustand der Feuerungsanlage sowie Qualität und Stückelung des Holzes.

Was alle beherzigen sollten: Verantwortungsbewusstes Handeln entschärft die Feinstaub- und Geruchsproblematik und leistet damit einen bedeutenden Beitrag zum wichtigen und richtigen Ressourcen- und Umweltschutz.

WAS STECKT DAHINTER?

97 % des aus Kaminen und Öfen freigesetzten Gesamtstaubes besteht aus gesundheitsgefährdendem Feinstaub. Zur Vermeidung von Gefahren durch Feinstaub-Emissionen werden die Neuerrichtung und der Betrieb von Holzheizungen durch eine Vielzahl von Rechtsgrundlagen geregelt. Sie können hier nicht erschöpfend behandelt, sondern nur angerissen werden (vertiefende Literatur s. am Ende dieses Kapitels).

Die wichtigsten Anforderungen ergeben sich aus der Landesbauordnung (LBauO) und der 1. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV). Die 1. BImSchV beinhaltet Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb von Feuerungsanlagen und gilt für den Brennstoff Holz bis 1.000 kW Feuerungsbelastung. Verantwortlich für die Einhaltung dieser Verordnung sind diejenigen, die die Anlagen betreiben!

Durch die bevollmächtigte Bezirksschornsteinfegerin bzw. den bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger wird die Einhaltung einiger hoheitlicher Anforderungen im Rahmen der Erstabnahme von Feuerungsanlagen sowie der i.d.R. alle 3,5 Jahre stattfindenden Feuerstättenschau kontrolliert.

Feuerstättenschau beinhaltet Holzfeuchtegehalt-Prüfung

Bei der Feuerstättenschau überprüft die bevollmächtigte Bezirksschornsteinfegerin bzw. der bevollmächtigte Bezirksschornsteinfeger bei allen Holzbrandstellen auch den Feuchtegehalt des Brennstoffs. Als Messwerteinheit wird gem. 1. BImSchV der relative Feuchtegehalt (Angabe in %) gemessen. Als max. Wert wird in der 1. BImSchV 25 % rel. Feuchte angegeben.

Der relative Feuchtegehalt ist nicht leicht verständlich. 25 % rel. Feuchte heißt, dass in einem 1 kg schweren Holzsplit 200 g Wasser gebunden sind [Rechnung: 200 g Wasser zu 800 g Holzmasse ~ 25 % rel. Feuchte]. Je mehr Wasseranteil ein Holzsplit aufweist, desto schlechter ist die Verbrennung und desto geringer die freiwerdende „exotherme“ Wärmemenge.

Max.

25%

relative Feuchte
im Holz

TIPP

**Nur trockenes
Brennholz ist
gutes Brennholz!**

Wann und wie oft Ihre Feuerungsanlage gemessen oder Ihr Kamin gereinigt werden muss, wird ebenfalls im Rahmen der Feuerstättenschau festgestellt und im Feuerstättenbescheid festgehalten. Die Einhaltung der gesetzlich vorgegebenen Abgasemissionen ist der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegerin bzw. dem bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger gegenüber fristgerecht nachzuweisen.

Die Schornsteinfegerin oder der Schornsteinfeger sind wichtige Ratgeber und Partner, wenn es um Fragen zu Bau und Betrieb von Feuerungsanlagen geht. Sie sollten schon bei der Planung mit einbezogen werden, wobei dies für den Neubau von Feuerungsanlagen ebenso gilt wie für deren Umrüstung.

Im Hausbrandbereich werden in der Regel Feuerungsanlagen eingesetzt mit Leistungen bis 30 kW. Die 1. BImSchV unterscheidet hierbei Feuerungsanlagen, die vorrangig zur Beheizung des Aufstellungsraumes dienen (z. B. Kamin-, Kachelöfen etc.), so genannte Einzelraumfeuerungsanlagen, und Zentralheizungen.

Feuerungsanlagen zur zentralen Beheizung unterliegen ab 4 kW Nennwärmeleistung der Messpflicht der Abgasemissionen. Einzelraumfeuerungsanlagen unterliegen dann der Messpflicht, wenn die installierte Wärmeleistung sich nicht an dem Heizbedarf des Aufstellraumes orientiert. Diese Anforderung resultiert aus den Fehlern der Vergangenheit, als teilweise Kaminöfen mit größerer Nennwärmeleistung installiert wurden, bei deren Betrieb in der Übergangszeit kleine Holz mengen ausreichten, um den Wärmebedarf zu decken. Dieser Ofenbetrieb mit zu geringer Brennstoffaufnahme (Teillastbetrieb) ist hinsichtlich der Emissionen bedenklich, da infolge der nicht ausreichenden Verbrennungsreaktionstemperatur giftige Abgasemissionen und Geruchsbildner (Aromate) entstehen können.

Bestehende Einzelraumfeuerungsanlagen wie Kaminöfen, Kachelofeneinsätze und Kamineinsätze, die vor dem 22.03.2010 errichtet worden sind, werden hinsichtlich ihres Errichtungsdatums gemäß § 26 der 1. BImSchV durch die bevollmächtigte Bezirksschornsteinfegerin bzw. den bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger eingestuft. Können diese Einzelraumfeuerungsanlagen bestimmte Grenzwerte für Kohlenmonoxid (4 g/m^3) und Staub ($0,15 \text{ g/m}^3$) nachweisen, dürfen sie ohne besondere Anforderungen weiter betrieben werden. Ansonsten gelten verschiedene Übergangsfristen. Diese Feuerungsanlagen müssen abhängig vom Datum auf dem Typenschild nachgerüstet oder außer Betrieb genommen werden.

Ggf. können auch die Abgasemissionen in einem bestimmten Messverfahren auf Grenzwert-Einhaltung überprüft werden.

Datum auf dem Typschild	Zeitpunkt der Nachrüstung oder Außerbetriebnahme
bis 31. Dezember 1974 oder Datum nicht mehr feststellbar	31. Dezember 2014
1. Januar 1975 bis 31. Dezember 1984	31. Dezember 2017
1. Januar 1985 bis 31. Dezember 1994	31. Dezember 2020
1. Januar 1995 bis 21. März 2010	31. Dezember 2024

Auch „alte“ Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe, die als zentrale Heizungsanlage dienen, müssen – abhängig vom Zeitpunkt der Errichtung – Grenzwerte von neuen Feuerungsanlagen (Stufe 1 des § 5 Abs. 1 Satz 1 der 1. BImSchV) einhalten.

Zeitpunkt der Errichtung	Zeitpunkt der Einhaltung der Grenzwerte der Stufe 1 nach § 5 (1) 1. BImSchV
bis einschließlich 31. Dezember 1994	1. Januar 2015
1. Januar 1995 bis 31. Dezember 2004	1. Januar 2019
1. Januar 2005 bis 21. März 2010	1. Januar 2025

Pufferspeicher

Bei Errichtung neuer Holzheizungen ab 4 kW Nennwärmeleistung sind aber nicht nur Staub- und Kohlenstoffmonoxid-Grenzwerte einzuhalten. Werden zentrale Holzheizkessel neu installiert, ist ein Wasser-Wärmespeicher mit einem Volumen von mind. 55 Liter je kW Nennwärmeleistung (→ *Pufferspeicher*) einzubauen, damit der Heizkesselbetrieb mit möglichst hohen Zeitanteilen bei Nennwärmeleistung und optimaler Verbrennung stattfinden und die frei werdende Wärmemenge zwischengespeichert werden kann. So werden geringste Abgasemissionen gewährleistet und der Bedienungskomfort für den Anlagenbetrieb erhöht.

Im Rahmen dieser Broschüre können nicht alle Details zu den geltenden und künftigen Mindestanforderungen, die der Gesetzgeber an den Betrieb von Holzheizanlagen stellt,

dargestellt werden. Eine Beratung durch die Schornsteinfegerin oder den Schornsteinfeger ist insofern unerlässlich.

Alle Privatpersonen, die mit Holz heizen, sollten sich aber bewusst sein, dass sie eine große Verantwortung übernehmen und durch ihr Verhalten bei der Neuanschaffung von Holzheizungen ebenso wie bei deren täglichem Betrieb einen guten oder schlechten Beitrag zur Reinhaltung der Luft leisten. Zum praktizierten Umweltschutz und zur Vermeidung unnötiger Emissionen gehören:

- Beachtung der Bedienungsanleitung und ggf. der Quick-User-Guides
- Verwendung des richtigen und zulässigen Brennstoffs (vgl. Kapitel 3)
- Ihre Anlage ist keine Müllverbrennungsanlage!
- Vermeidung der Mitfeuerung von Braunkohle insbesondere wegen der Schwefelemission.
- Optimale Lagerung des Holzes (vgl. Kapitel 6)
- Richtiges Anfeuern
- Nachlegezeitpunkt beachten (Faustregel: Glut ohne Flamme – Holz nachlegen)
- Feuerungsanlage in regelmäßigen Abständen reinigen und durch einen Fachmann warten lassen

Heizungsanlagentechnik und Wirkungsgrade

In Kapitel 8 wird die Technik der Stückholzheizanlagen und in Kapitel 10 die Technik der Pelletheizung eingehend behandelt. Entscheidend sind an dieser Stelle die Hinweise auf die Faktoren Wirkungsgrade und Heizanlagen-Komponenten, die wesentlichen Einfluss auf das Emissionsverhalten haben. Die Anlagentechnik in den Feuerstätten vom automatischen Pelletkessel bis zum Kamineinsatz für offene Kamine wurde in den letzten Jahren deutlich verbessert. Beste Systeme nutzen bis zu 96 % der im Holz vorhandenen Energie und minimieren gleichzeitig die Emission von Schadstoffen.

VOM „GLÜCKSBRINGER“

Der Gesetzgeber hat nicht ohne Grund die bevollmächtigte Bezirkschornsteinfegerin bzw. den bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger extra für „Beratung in feuerungstechnischen Fragen“ vorgesehen. Nutzen Sie diesen Service! Lassen Sie sich einen Termin für eine Beratung vor Ort geben. Ihr Wissen und die jahrelange Erfahrung sind hilfreich für Ihre Entscheidungsfindung zur Anschaffung einer Holzfeuerstätte. Vielleicht kann man Ihnen Möglichkeiten aufzeigen, an die Sie bisher noch nicht gedacht haben.



Eine wichtige Größe ist also der Wirkungsgrad. Er sagt etwas aus über die Effizienz der Energiewandlung, z. B. von einer bestimmten Menge Holz in eine daraus gewonnene Wärmeenergie. Ganz allgemein beschreibt er das Verhältnis zwischen Nutzen (erhaltene Leistung) zum Aufwand (zugeführte Leistung). Hierbei unterscheiden die Fachleute zwischen dem feuerungstechnischen Wirkungsgrad, dem Kesselwirkungsgrad und dem Jahresnutzungsgrad.

Der feuerungstechnische Wirkungsgrad einer Heizung gibt an, welcher Energieanteil aus dem verwendeten Brennstoff der Heizanlage nach Abzug der Abgasverluste zur Verfügung steht.

Der Kesselwirkungsgrad berücksichtigt darüber hinaus auch den Wärmeverlust, den der Kessel an die Umgebung im Aufstellungsraum abgibt. Beide Wirkungsgrade sind jedoch theoretische Werte, die unter optimalen Bedingungen auf dem Prüfstand ermittelt werden.

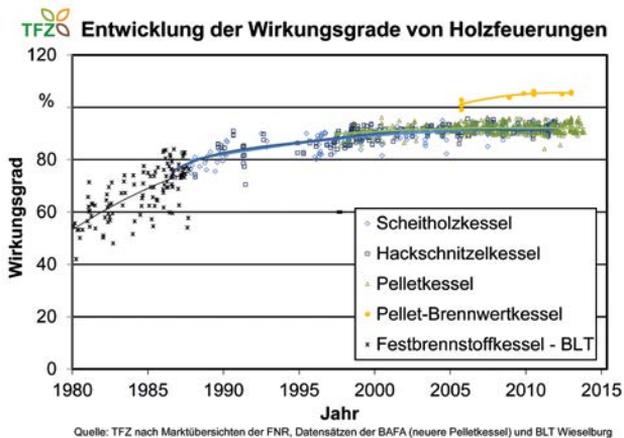
Einen besseren Vergleichswert bietet der sogenannte Jahresnutzungsgrad einer Anlage. Dieser Wert gibt die tatsächlich nutzbare Energie an, die als Heizleistung im beheizten Bereich oder als Warmwasser an der "Zapfstelle" ankommt. Er wird beeinflusst vom individuellen Nutzungsverhalten, da alle anlagenbedingten Einflüsse wie Stillstandzeiten, Teillastphasen und Verlustquellen (z. B. Kesselverschmutzung) berücksichtigt werden.

BEISPIEL

Wird ein Raummeter lufttrockenes Laubholz mit einem Energiegehalt von 1.800 kWh in einem Holzkessel mit einem Jahresnutzungsgrad von 80 % verbrannt, gibt die Heizungsanlage 1.440 kWh hinter dem Kessel an die Heizflächen (z. B. Heizkörper) oder als Warmwasser an den Zapfstellen ab. Schwankungen können auf verschiedene Ursachen hinweisen, z. B. verrußte Wärmetauscher.

Offene Kamine schneiden hierbei am schlechtesten ab und sollten in der traditionellen Art nicht mehr eingesetzt werden.

Sehr alte, preiswerte und schlecht gewartete Öfen mit schlechter Wärmedosierbarkeit haben sehr geringe Jahresnutzungsgrade. Oft täuscht der emotionale Eindruck einer behaglichen Atmosphäre und führt zu einem Fehlkauf, der weder der Umwelt noch dem Geldbeutel nutzt. (vergl. Kapitel 8 – Technik der Stückholzheizungen)



In den letzten Jahrzehnten ist der Wirkungsgrad von Holzfeuerungen deutlich gestiegen. Das führt zu einer Reduzierung der benötigten Brennstoffmenge und somit zur Steigerung der Energieeffizienz.

Achten Sie beim Kauf einer Holzheizanlage auf den neuesten Stand der Technik:

- Gute Abstimmung der Anlagenkomponenten, wie Schornsteintechnik, Wärmespeicher
- gesetzliche Anforderungen an den Verwendbarkeitsnachweis, CO- und Staubemissionen sowie Wirkungsgrad
- Optimale Luftzufuhr, ggf. sogar mit direktem Außenluftanschluss
- Bedarfsgerechte Regelung von Primär- und Sekundärluftzufuhr gem. Bedienungsanleitung – am besten eine automatisierte Verbrennungsluftregelung
- Gute Wärmeisolierung z. B. durch Kaminöfen mit Specksteinmantel

Weitere entscheidende Kriterien:

Angaben der Herstellerfirmen zum Kesselwirkungsgrad und zum Emissionsverhalten der Anlage sind wichtige Entscheidungshilfen beim Kauf eines neuen Holzheizsystems. In einigen Ballungsräumen wurden spezielle Abgasnormen für Feuerstätten erlassen, die deutlich unter den DIN-Vorgaben liegen. Beispiele sind die „Regensburger“- und die „Stuttgarter Norm“ oder die „Neue Münchner Verordnung“.

Anlagen, die diese verschärften Vorgaben einhalten, zeichnen sich durch sehr gute Abgaswerte und Wirkungsgrade aus.

Die richtige Dimensionierung der Heizanlage ist Grundlage für einen optimalen Betrieb. Zu groß ausgelegte Anlagen oder Anlagen mit einem zu kleinen Pufferspeicher wirken sich in der Regel ungünstig auf die Verbrennung aus.

Grundsätzlich führt der Austausch alter Öfen und Heizkessel zu einer großen Effizienzsteigerung. Der Holzverbrauch kann damit leicht um die Hälfte und die schädlichen Feinstaubemissionen um bis zu 70 bis 80 % gesenkt werden. Eine solche Maßnahme führt somit zur Entlastung Ihres Geldbeutels und trägt zum nachbarschaftlichen Frieden und unserer Gesundheit bei.

Die richtige Bedienung ist unerlässlich für eine saubere Verbrennung.

Die Bedienungsanleitungen der Herstellerfirmen sind daher unbedingt zu beachten. Bereits beim Anfeuern können entscheidende Fehler gemacht werden. Das Feuer muss schnell in hohe Temperaturen gebracht werden, um schadstoffarm zu verbrennen. Da hilft beim Anheizen Nadelholz. Der Einsatz von klein gespaltenen, trockenen Holzscheiten, bei ausreichender Luftzufuhr, entfacht die nötige Hitze. Zu große Holzscheite können aufgrund der geringeren Oberfläche nicht optimal ausgasen. Bei zu feuchtem Holz muss beim Brennprozess zuerst das Wasser aus dem Holz verdampfen. Das verbraucht Energie, senkt die Verbrennungstemperatur, führt zu schädlichen Emissionen und ist generell verboten (siehe Kapitel 6 u. 8).

Welche Heizanlage erfüllt die rechtlichen Bestimmungen?

Achten Sie beim Kauf auf das **Ü-Zeichen** und die **CE-Kennzeichnung**. Bauprodukte wie z. B. Feuerungsanlagen dürfen nur verwendet werden, wenn sie entweder das nationale

Übereinstimmungszeichen „Ü-Zeichen“ oder das europäische Konformitätszeichen CE tragen. Durch diese Kennzeichnung wird die Übereinstimmung mit den geltenden Richtlinien für diese Produkte dokumentiert. Im Gegensatz zu freiwilligen Zeichen handelt es sich bei diesen beiden Zeichen um notwendige Zeichen, welche für das Inverkehrbringen eines Heizkessels erforderlich sind.

Seit 2017 gibt es die **Energieverbrauchskennzeichnung (Energietag)** auch für Heizgeräte auf Basis von Festbrennstoffen, also Holz und Kohle. Hier gelten die Verordnungen (EU) 1189/2015 und (EU) 1185/2015 für Ökodesign-Anforderungen und die Verordnung (EU) 1187/2015 für die Energieverbrauchskennzeichnung.



Energietag eines Pelletkessels mit intelligenter Steuerung

Anfeuern von oben – fast ohne Rauch

– das ist eine innovative Methode, die den Schadstoffausstoß deutlich reduzieren kann. Die Rauchbildung während der Anfeuerphase wird dank dieser Methode vermindert und über die gesamte Abbrandphase entweicht kaum sichtbarer Rauch. Das Brennholz brennt von oben nach unten. Dadurch brennt es langsamer ab, der Verbrennungsprozess kann besser kontrolliert und gesteuert werden. Diese Anfeuermethode eignet sich für alle Anlagen mit oberem Abbrand (Kaminöfen, Kachelöfen, Herde und zentrale Stückholzfeuerungen mit oberliegendem Abgasausgang).

Infos unter www.fairfeuern.ch

TIPP

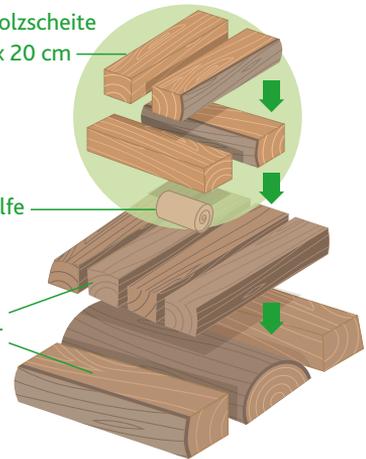
Feueranzünden für Anlagen mit oberem Abgasausgang

1. Legen Sie die Laub- und Nadelholzscheite locker auf den sauberen Rost. Unten dicker (max. 9 cm Kantenlänge), darüber dünner (4 bis 7 cm). Darauf platzieren Sie das Anfeuermodul.
2. Bringen Sie den Luftregler/-schieber in Anzündstellung bzw. öffnen Sie die Luftzufuhr wie auch die Rauchgasklappe vollständig.
3. Entfachen Sie den Feueranzünder und schließen Sie die Feuerraumtür.
4. Ist der Brennstoff vollständig entzündet, stellen Sie die Luftregler/-schieber auf die gewünschte Leistungsstufe für das Heizen mit Holz im Volllastbetrieb gemäß Bedienungsanleitung ein. Ziel soll sein, dass spätestens nach 15 Minuten kein sichtbarer Rauch an der Schornsteinmündung zu sehen ist!

4 Nadelholzscheite
ca. 3 x 3 x 20 cm

Anzündhilfe

Nadel- /
Laubholz-
scheite



Aufgebautes Anfeuermodul



Die Schornsteintechnik

Die wichtigste Komponente einer Holzheizung ist der Schornstein, auch Kamin und Rauchabzug genannt. Ohne ihn geht nichts. Er muss optimal auf das Holzheizsystem abgestimmt sein, um eine effiziente Wirkung zu erzielen. Ein Haus ohne Schornstein lässt sich nachrüsten. Das gilt auch für einzelne Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, vorausgesetzt, die Immobilienbesitzerin oder der Immobilienbesitzer sind einverstanden. Insbesondere bei der Installation einer neuen Einzelraumfeuerungsanlage sollte darauf geachtet werden, ob die Abgase über einen bereits vorhandenen Kamin abgeleitet werden können. Ist die Nachrüstung eines neuen Schornsteins unumgänglich, sollte hierbei darauf geachtet werden, dass der neue Schornstein nicht ungünstig angebracht wird. Am besten ist eine firstnahe Anbringung, wobei der First um mindestens 40 cm überragt wird. Somit kann generell ein ungestörter Abtransport sichergestellt werden, was aus Sicht des Immissions- und Gesundheitsschutzes zu begrüßen ist und der guten Nachbarschaft dient. Eine gute Orientierung über den aktuellen Stand der Technik bietet die Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Juli 2017). Bitte binden Sie im Vorfeld der Planung einer Abgasanlage Ihre bevollmächtigte Bezirksschornsteinfegerin bzw. Ihren bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger mit ein.

Zwei wichtige Funktionen hat der Schornstein zu erfüllen. Zum einen sind die Rauchgase sicher an die Außenluft abzuführen, ohne die Raumluft zu belasten. Ein gut ziehender Schornstein verhindert, dass giftige Rauchgase bei ungünstiger Witterung zurück in die Wohnbereiche strömen. In der zweiten Funktion kann über die Zugluft der für die Verbrennung wichtige Sauerstoff an die Brennstelle transportiert werden. Bei Einzelraumfeuerungsanlagen in unsanierten Wohnräumen wird generell die Verbrennungsluft direkt dem Raum entnommen. Dadurch wird zwar warme Raumluft den Wohnräumen entzogen, aber auch gleichzeitig Frischluft in die Räume transportiert. Alternativ kann im Neubau/bei Altbausanierung ein Schornstein mit einem Luft-/Abgassystem verwendet werden. Über ein zweites Rohr wird raumluftunabhängig der nötige Sauerstoff dem Ofen zugeführt. Ganz besonders wichtig ist eine solche Einrichtung im Niedrigenergie- oder Passivhaus. Da hier kaum Luft durch Wände, geschlossene Fenster und Türen strömt, sind geeignete Luft-/Abgassysteme Bestandteil des Gebäudekonzepts.

Achtung: Bei raumlufttechnischen Anlagen (Lüftungsanlagen in Gebäuden) zusammen mit der Aufstellung von Kaminöfen etc. sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

Moderne Schornsteinsysteme bestehen aus dem eigentlichen Schornsteinrohr, einer Isolierung und einer Ummantelung. Edelstahl, Glas oder Keramik sind hier die gebräuchlichen Materialien für das Schornsteinrohr, die gleichfalls feuerfest sind und nicht von Feuchtigkeit durchdrungen werden können. Die Isolierung soll den Niederschlag von Kondensaten im kühlen Rauchrohr verhindern. Die Ummantelung dient dem Schutz des Rauchrohrs und der Isolierung vor schädigenden Witterungseinflüssen.

Zur Verbesserung der Abgasqualität kann ein **Ofenkatalysator** oder auch ein elektrisch betriebener Partikelabscheider ins Ofenrohr eingesetzt werden, zum Beispiel bei Einzelraumfeuerungsanlagen mit geringer Nennwärmeleistung. Diese Geräte filtern Stäube aus dem Rauchgas. Bei Heizanlagen mit frei zugänglichem Rauchgasrohr kann eine einfache Nachrüstung erfolgen. Es gibt auch Geräte zum Aufsetzen auf dem Kaminkopf, die das Abgas aller daran angeschlossener Feuerstätten reinigen. Fragen Sie Ihre Schornsteinfegerin oder Ihren Schornsteinfeger.

Einige Herstellerfirmen bieten für Pellet- und Hackschnitzelkessel eine **Brennwertnutzung mit Rauchgaswäsche** an. Durch die Kondensation der Rauchgase wird die darin enthaltene Wärme zurück gewonnen, dadurch steigt der Wirkungsgrad der Anlage. Die Stäube werden in diesem Prozess aus dem Rauchgas heraus gewaschen.

Einsatz von Qualitätsbrennstoff und dessen Behandlung

Holzarten, Heizwerte, Trocknung und Lagerung sind die Qualitätsholz beeinflussenden Faktoren (siehe Kapitel 5 und 6). Es sei an dieser Stelle nochmals auf die Bedeutung von qualitativ hochwertigem Brennholz in Bezug auf eine umweltfreundliche und Gesundheit schonende Wärmeenergiegewinnung hingewiesen. Es liegt in der persönlichen Verantwortung derjenigen, die die Holzheizanlagen betreiben, dafür



Setzen Sie nur zugelassene Brennstoffe ein!

Abfälle, Plastik, Pappen, behandeltes Holz (gestrichen, lackiert, imprägniert oder Spanplatten usw.) sowie feuchtes Holz dürfen nicht verbrannt werden.

Das Verbrennen von ungeeigneten Stoffen führt zu erheblicher Umweltbelastung, einer eventuellen Belastung der Wohnräume, verbunden mit Nachbarschaftsbeschwerden, und kann Schäden an der Heizung verursachen.

Ihre Holzheizung ist keine Müllverbrennungsanlage!

zu sorgen, dass der nachwachsende Rohstoff Holz einen Beitrag zur klima- und gesundheitsschonenden Energieversorgung leisten kann.

Kontinuierliche Anlagenwartung und Kontrolle

Zur Durchführung der wichtigen Wartungsarbeiten sind unbedingt die werkseitigen Angaben der Herstellerfirmen zu beachten, einschließlich der Hinweise Ihres Heizungsbauunternehmens.

Die **regelmäßige Reinigung** der Anlage unterstützt ein positives Emissionsverhalten und sichert einen optimalen Nutzungsgrad. Eine gestiegene Rauchgastemperatur ist ein deutliches Indiz für eine notwendige Reinigung. In kurzfristigen Intervallen ist das Reinigen der Wärmetauscher, des Feuerraumes, der Rauchzüge, das Leeren der Aschekästen sowie die Überprüfung und das Sichern des richtigen Wasserdrucks in der Zentralheizanlage äußerst wichtig. Ein Wartungsvertrag mit dem Heizungsbauunternehmen oder der Schornsteinfegerin bzw. dem Schornsteinfeger könnte hilfreich und nützlich sein.

In festgelegten Intervallen ist die Anlage zu den gesetzlich verordneten Prüfterminen der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegerin bzw. dem bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger zugänglich zu machen.



TIPP

Ein Haus ohne Schornstein lässt sich nachrüsten.

6 Gebote für das Heizen mit Holz

1. Rauch ist immer ein schlechtes Zeichen

Das Verheizen von feuchtem Holz und/oder eine unvollständige Verbrennung durch Drosselung der Luftzufuhr sind die häufigsten Ursachen für das Auftreten von umweltschädlichem Rauch. Schwefelgeruch kommt oftmals von der Mitfeuerung z. B. von Braunkohle.

2. Holz muss mit „froher“ Flamme brennen

In der Flamme verbrennen die im Holz enthaltenen Gase. Die für die Flamme notwendige Luft wird erst gedrosselt, wenn nur noch Holzglut vorhanden ist.

3. Nur mit trockenem Holz heizen

Es darf nur mit trockenem Holz mit einem Wassergehalt von max. 20 % (entspricht einem Feuchtegehalt von 25 %) geheizt werden. Beim Verheizen von feuchtem Holz werden nur 50 % des eigentlichen Heizwertes genutzt. Die Umwelt wird belastet und Energiereserven verschwendet. Es droht ein Schornsteinbrand!

4. Holz braucht Luft zum Verbrennen

Wird dem Feuer zu wenig Sauerstoff zugeführt, kommt es durch unvollständige Verbrennung in erhöhtem Maße zur Schadstoffbildung. Die richtige Einstellung der Luftregler für den jeweiligen Betriebszustand (Anfeuern, Betrieb, Glutphase) kann dies verhindern. Hier sind auch Feuerungsanlagen mit einer automatisierten Verbrennungsluftsteuerung empfehlenswert.

5. Holz braucht eine saubere Feuerung

Säubern Sie den Rost, auf dem das Holz liegt. Oft verhindern Verschmutzungen durch Asche das Nachströmen von Luft. Ausnahme: Ihre Feuerung ist ausschließlich für die Holzverbrennung zugelassen.

6. Bedienungsanleitung lesen

Heizen Sie nur mit den in der Bedienungsanleitung empfohlenen Brennstoffen in der richtigen Größe und Menge und mit den darin vorgeschriebenen Betriebseinstellungen (z. B. Luftzufuhr).

Das soeben behandelte Kapitel kann den Anspruch auf vollständige Information nicht erfüllen. Die beschriebenen wichtigen Tipps und Hinweise sind als Impulsgeber gedacht. Lassen Sie sich ermuntern, die Informationen zusätzlich zu vertiefen. Es nützt Ihrer Sicherheit und Gesundheit und der Ihrer Nachbarn. Es schützt Sie vor bösen Überraschungen und hilft Ihnen, unnötige Geldausgaben bei Investitionen einzusparen.

Hier einige gute Informationsquellen:

- An erster Stelle sei das Schornsteinfegerhandwerk genannt. Alle relevanten rechtlichen Bestimmungen finden Sie unter www.schornsteinfeger.de oder bei der für Sie zuständigen bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegerin bzw. dem zuständigen bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger. Auskünfte erteilen auch Baubehörden, Architekturbüros und Fachleute, die die Fachplanung inne haben.
- Die interkantonale Arbeitsgruppe FairFeuern aus der Schweiz bietet eine Reihe weiterer Informationen zum richtigen Heizen und insbesondere dem richtigen Anfeuern: www.fairfeuern.ch und www.holzenergie.ch
- Weitere nützliche Informationen erhalten Sie bei den im Adressverzeichnis (Seite 73) aufgeführten Verbänden und Unternehmen, z. B. der Arbeitsgemeinschaft der deutschen Kachelofenwirtschaft: www.kachelofenwelt.de
- Die Fachagentur „Nachwachsende Rohstoffe“ bietet eine große Auswahl an Informationsschriften zum Heizen mit Holz: www.fnr.de
- Als Leitfaden durch alle Belange der Energiegewinnung mit Holz in Kleinfeuerungsanlagen wird das „Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen“ empfohlen.
- In den Schriften „Marktübersicht Scheitholzvergaserkessel/Scheitholz-Pellet-Kombinationskessel“ und „Marktübersicht Pelletzentralheizungen und Pelletöfen“ vergleicht die Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe die technischen Daten vieler Anlagentypen. Kontaktdaten siehe Adressverzeichnis Seite 87.
- Auch finden Sie auf der Internetseite des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten weitere Informationen zu den rechtlichen Rahmenbedingungen für kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. Bundes-Immissionsschutzverordnung - 1. BImSchV) mkuem.rlp.de

12. SOLARE WÄRMENUTZUNG

Die Sonne schickt uns keine Rechnung

Bei der Nutzung von Solarenergie gibt es keine Potenzialgrenzen. Die Sonne stellt uns weltweit ständig die 10.000-fache Menge an Energie des tatsächlichen Primärenergiebedarfs kostenlos zur Verfügung. Die unterschiedliche Sonnenscheindauer in Sommer und Winter führt dazu, dass Angebot und Nachfrage an Wärme nicht deckungsgleich sind. Da das Überangebot aus dem Sommer nicht vollkommen gespeichert werden kann, stößt eine alleinige Wärmeversorgung mit Solarenergie heute noch an technische und wirtschaftliche Grenzen.

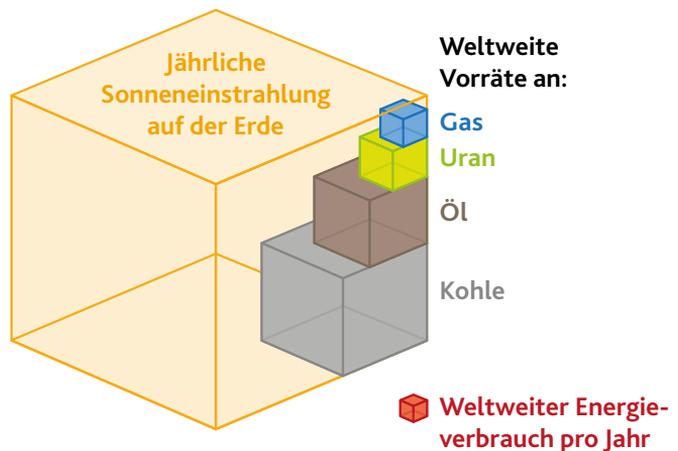
Verschiedene Systeme und Techniken ermöglichen die Nutzung der Sonnenenergie. Die einfachste Form der solaren Wärmeversorgung ist die Solararchitektur. Dabei werden Gebäude so errichtet, dass sie ohne zusätzliche technische Maßnahmen möglichst viel solare Wärme nutzen. Spezielle Kollektor- und Speichersysteme zur Erwärmung des Brauchwassers und zur Heizungsunterstützung steigern den Anteil der Wärmeversorgung mit Sonnenenergie.

WAS STECKT DAHINTER?

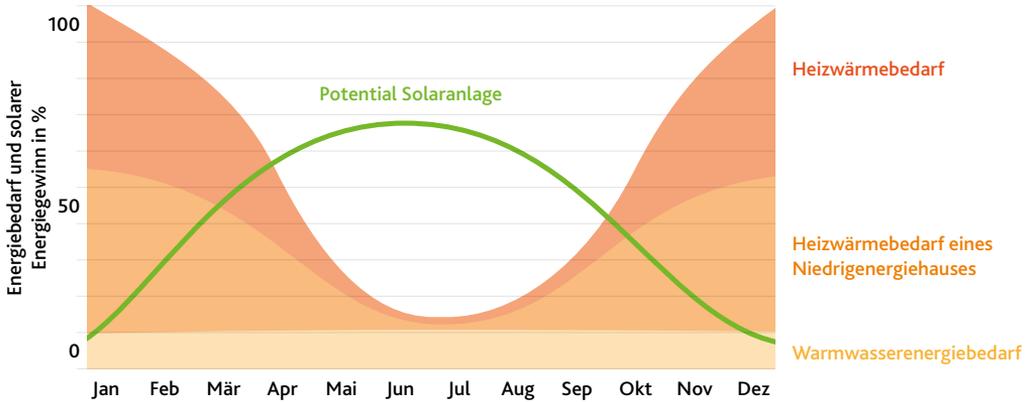
Die jährliche Sonneneinstrahlung in unseren Regionen erreicht eine Leistung von ca. 1.000 kW peak/m². Intelligentes Bauen und technische Systeme helfen dieses unerschöpfliche Potenzial zu nutzen.

Von Mitte April bis etwa Mitte September kann die Sonne unseren Bedarf an Wärme nahezu komplett zur Verfügung stellen. Insbesondere die Erwärmung von Brauchwasser oder die Beheizung von Schwimmbädern ist in den Sommermonaten problemlos möglich. In den Wintermonaten kann der Wärmebedarf zumindest teilweise von der Sonne gedeckt werden.

Biomasse als eine Form gespeicherter Sonnenenergie kann in ländlichen Regionen die fehlende Sonnenenergie in den Wintermonaten ergänzen und in bio-solaren Kombinationssystemen eine 100 %-ige Versorgung mit erneuerbaren Energien darstellen.



Das ständige Angebot an Solarenergie liegt deutlich über dem weltweiten Energiebedarf und übertrifft alle Reserven an fossilen Energievorräten.



Mit sinkendem Energiebedarf des Gebäudes steigt der solare Deckungsgrad deutlich an.

Solararchitektur

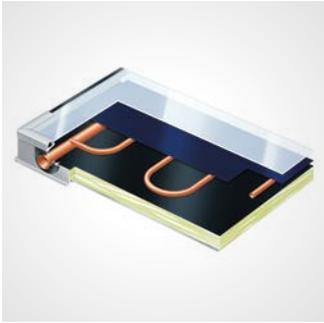
Die Optimierung der Nutzung von Sonnenenergie beginnt bereits mit den Vorplanungen zu Bautätigkeiten. Beim Neubau sind die Lage des Baugebietes, die Festlegung der Firstrichtung und die Formulierung in der Textfestsetzung des Bebauungsplanes wichtig. Hier können bereits Weichenstellungen für eine optimale Nutzung erfolgen. Im nächsten Schritt sind diejenigen gefordert, die den Neubau errichten lassen und deren Architekturbüros. Je niedriger der Energiebedarf eines Hauses ist, umso höher ist der Anteil, der mit Solarenergie abgedeckt werden kann.

Die einfachste Form der Nutzung von Solarenergie sind große, nach Süden orientierte Fensterflächen. Diese helfen vor allem im Herbst, Winter und Frühling bei niedrig stehender Sonne die Wohnräume aufzuheizen. Eine entsprechende Fassadengestaltung oder „intelligente Fenster“ sorgen dafür, dass im Sommer diese Wohnräume von der dann hoch stehenden Sonne nicht überhitzt werden.

Sonnenkollektoren

Diese fangen die Sonnenenergie ein und stellen sie dem Heizsystem des Gebäudes zur Verfügung. Die Effizienz von Kollektorsystemen hängt von ihrer Ausrichtung und Neigung ab. Optimal ist eine Ausrichtung nach Süden und eine Neigung von ca. 30° bis 45°.

Kernstück des Kollektors sind die Absorberflächen, die die Sonnenenergie in Wärme umwandeln. Der Absorber gibt die Wärme an eine Flüssigkeit ab, die als Wärmeträger dient. Entscheidend für den Wirkungsgrad eines Kollektors sind in diesem Zusammenhang ein möglichst hoher Absorptionswert und eine gute Wärmedämmung, um Verluste zu minimieren.



Flachbettkollektor



Röhrenkollektor

Flachbettkollektoren

Diese Kollektoren sind am weitesten verbreitet. Es handelt sich um wärmedämmte Kisten, in die die Sonne auf schwarze Absorptionsflächen scheint. Die dabei entstehende Wärme an Tauscherflächen wird auf die durchfließende Flüssigkeit übertragen.

Vakuüm-Röhrenkollektoren

Dies ist eine spezielle Form des Kollektors. Das Vakuum im Kollektor dient einer besseren Wärmedämmung, dadurch werden Wärmeverluste zwischen Glasröhre und Absorber nahezu vermieden. Röhrenkollektoren erreichen bei gleicher Kollektorfläche einen bis zu 30 % höheren Sonneneintrag als Flachkollektoren. Damit eignen sie sich besonders bei kleinen Dachflächen, nicht optimal nach Süden orientierten Dachflächen oder zur Fassadenmontage. Auch bei gewünschter Nutzung für die Raumheizung können sie gerade im Winter einen deutlich höheren Ertrag liefern. Ein Nachteil der Röhrenkollektoren ist der höhere Preis. Bei ausreichend vorhandener Dachfläche mit guter Ausrichtung und Neigung ist eine größere Flachkollektorfläche günstiger als eine kleinere Röhrenkollektorfläche.



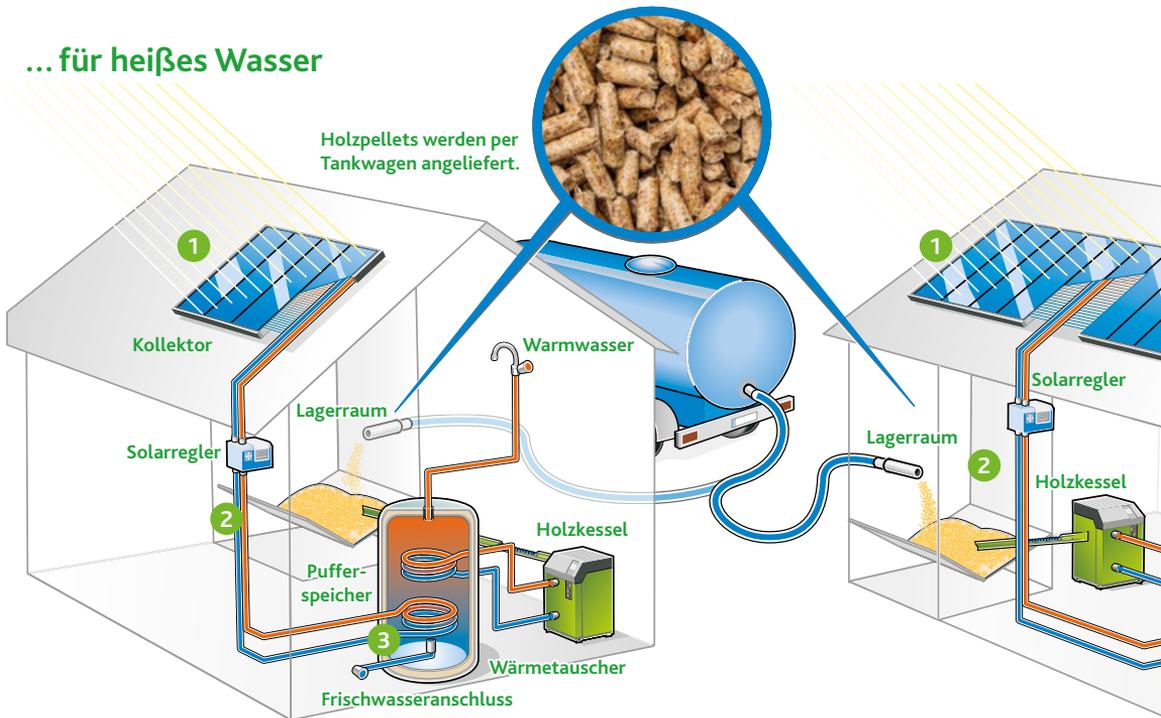
Energiegewinnung mit Sonnenkraft

Holzenergie und Solarthermie

Mit Holzbrennstoffen wie Scheitholz, Pellets oder Biomasse wie Pellets oder Hackschnitzeln beschickte Kessel werden durch die Integration von Solarkollektoren ergänzt.

Die Solarthermie kommt für die Warmwasserbereitung und bei geringem Heizbedarf zum Zuge, das Gros der Wärmeleistung stellt der Holzkessel bereit.

... für heißes Wasser

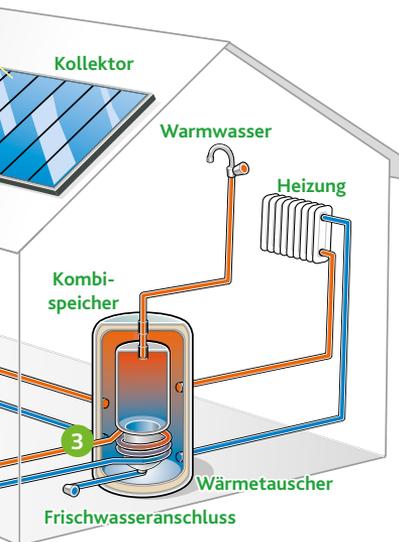


- 1 Sonnenstrahlung trifft auf die Absorberfläche im Kollektor. Es entsteht Wärme, die von einer Flüssigkeit aufgenommen wird.
- 2 Die bis zu 100°C heiße Flüssigkeit zirkuliert zwischen Kollektor und Pufferspeicher.
- 3 Der Wärmetauscher gibt Solarwärme an das Wasser im Pufferspeicher ab.
- 4 Der Pufferspeicher stellt die Wärme auch nachts und an kalten Tagen zur Verfügung.

Sektorkopplung: Heizen mit Sonnenstrom

Eine Solarstrom-Anlage erzeugt mit ihren Solarmodulen genau dann Solarstrom, wenn die Sonne scheint. Also tagsüber. Warmwasser wird hingegen morgens zum Duschen gebraucht und abends wird in vielen Haushalten die Badewanne gefüllt.

... und zum Heizen



Um den Heizwärmebedarf zu einem hohen Anteil mit Photovoltaik zu decken, muss der von der Solaranlage erzeugte Solarstrom bis zum Verbrauch bzw. Wärmeanforderung zwischengespeichert werden. Das Zwischenspeichern kann direkt per Stromspeicher (Batterien, Akkus) erfolgen oder – nachdem der Strom mittels Heizstab in Heizwärme umgewandelt wurde – in einem Pufferspeicher.

Bei einer Speicherung in einem Pufferspeicher wird mit einem Heizstab (ähnlich wie ein Tauchsieder) oder einer Wärmepumpe Brauchwasser oder auch Heizwasser erhitzt. Dieses wird anschließend in einem Pufferspeicher gelagert.

Das größte Problem bei der Möglichkeit Solarstrom zur Heizung zu verwenden, ist der Wirkungsgrad. Dieser liegt bei einer Photovoltaikanlage bei ca. 15%. Durch die Nutzung einer Wärmepumpe lässt sich diese Ausbeute verbessern, aber auch damit erreicht man nicht die 50 oder 60%, die eine Solarthermieanlage schafft. Wenn das Thema Heizen im Vordergrund steht, sollte somit der Platz auf dem Dach besser für thermische Kollektoren genutzt werden. Somit ist die Umwandlung in Wärme besonders eine Möglichkeit für diejenigen Anlagenbetreiber mit Eigenstromnutzung, die überschüssigen Strom nur zu sehr geringen Preisen verkaufen können.

Speicher

Nachdem die Sonnenenergie vom Kollektor gesammelt wurde, wird sie mit dem flüssigen Trägermedium in das Heizungssystem übertragen. Damit dem Heizsystem auch in Zeiten ohne Sonnenschein Solarenergie zur Verfügung steht, ist eine Speicherung notwendig. Dies geschieht im Pufferspeicher. Ein Pufferspeicher ist, einfach beschrieben, ein Fass mit einer großen Wassermenge, die sich beim Eintrag von Energie (Sonnenschein oder Holzverbrennung) aufheizt. Bei Bedarf wird die gespeicherte Wärme abgegeben. Je mehr Sonnenschein in diesem Speicher abgespeichert werden kann, umso länger kann aus dem Speicher eine Zeit ohne Sonnenschein überbrückt werden. Eine gute Wärmedämmung optimiert die Speicherfähigkeit. Meist werden fertige Pufferspeicher mit entsprechender Isolierung angeboten.

Die Abgabe der Wärme an das Heizsystem erfolgt über Wärmetauscher. Da die Wärme im Pufferspeicher nach oben steigt (geschichtete Speicher) wird die Wärme von den Kollektoren über die unteren Tauscheranschlüsse in den Puffer gebracht. Die Entnahme erfolgt über Tauscher im oberen Bereich des Puffers.

Die Schichtung im Speicher ist bei schmalen, hohen Speichern besser als bei niedrigen Speichern.

Besondere Ausführungen sind Pufferspeicher mit integriertem Brauchwasserspeicher (Kombi-Speicher) und Schicht-Speicher, bei denen der Solarertrag entsprechend der erreichten Temperatur in der passenden Zone des Speichers eingebracht wird.

Der Pufferspeicher eignet sich somit sehr gut sowohl für das Einfangen von Sonnenenergie als auch für das Auffangen von nicht direkt benötigter Energie, die beim Abbrand von Holz entsteht.

Systemgrößen

Für die reine Brauchwasserbereitstellung rechnet man bei durchschnittlichem Warmwasserbedarf pro Person im Haushalt mit 1,5 m² Flachbettkollektor bzw. 1 m² Röhrenkollektor.

Die Größe des Pufferspeichers richtet sich nach dem Brauchwasserbedarf der Hausbewohner. Pro Person kalkuliert man mit 40 ltr. 45°C warmes Wasser am Tag.

Eine vierköpfige Familie benötigt zur reinen Brauchwassererwärmung ca. 6 m² Flachbettkollektor, bzw. 4 m² Röhrenkollektoren und mindestens 300 l Speicher, besser jedoch mehr.

Bei der zusätzlichen Unterstützung des Heizungssystems muss die Solaranlage entsprechend größer dimensioniert werden. Man benötigt pro Person ca. 4 m² Flachbettkollektor, bzw. 3 m² Röhrenkollektor.

Das Speichervolumen soll ca. 60 ltr./m² Flachbettkollektor oder ca. 90 ltr./m² Röhrenkollektor betragen.

Bei Neubau oder Dachflächensanierungen sollte darüber nachgedacht werden, ob nicht die nach Süden ausgerichtete Dachfläche als „Solardach“ ausgestaltet werden kann. Dies spart Kosten, weil man statt der Dacheindeckung nur die Solarkollektoren einbaut und nicht wie bei einer Installation im Nachgang die Kollektoren auf die Dacheindeckung aufbauen muss.

Kombinationsmöglichkeiten

Da die Solaranlage insbesondere im Winter den Wärmebedarf nicht alleine decken kann, ist eine Kombination mit anderen Wärmequellen notwendig. Bei fehlender Solarenergie sorgt der Heizkessel für die benötigte Wärme. Dieser Heizkessel kann ein herkömmlicher Gas- oder Ölkessel, aber auch ein Stückholz- oder Pelletkessel sein.

Vorteil der Holz-Sonne-Kopplung: Sowohl für den Biomassekessel wie auch für die Solaranlage wird ein Pufferspeicher benötigt, der Speicher kann also gleichzeitig für zwei sich optimal ergänzende Wärmequellen genutzt werden.

Solaranlagen stellen auch bei der Nutzung von Erdwärme in Wärmepumpenanlagen eine hervorragende Kombinationsmöglichkeit dar.

Die im Sommer vom Solardach produzierte Wärme kann im Erdreich „gespeichert“ werden. Diese wird dann im Winter von der Erdwärmepumpe wieder entnommen. Gleiches gilt für die Nutzung eines so genannten „Eisspeichers“. Dieses ist ein zisternenähnlicher Betonbehälter mit Wärmetauschern, der ungedämmt im Erdreich versenkt ist.

WO ERFAHRE ICH MEHR?

Weitergehende Informationen bieten folgende Fachstellen:

- Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS):
www.dgs.de
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:
www.erneuerbare-energien.de
- Theoretische und praktische Unterstützung bietet der Solarverein Trier e.V.:
www.solarverein-trier.de

13. FÖRDERUNG

Es geht um Ihr Geld

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss der Anteil der erneuerbaren Energie schnell weiter ausgebaut werden.

Holz steht im Rahmen einer nachhaltigen Forstwirtschaft nur begrenzt zur Verfügung. Vor diesem Hintergrund ist die Einsparung von Energie und die Steigerung der Energieeffizienz von großer Bedeutung um möglichst viele Haushalte mit dem CO₂-neutralen Brennstoff Holz zu beheizen. Um die vorhandenen Technologien zur Einsparung und Effizienzsteigerung zu nutzen, bedarf es eines Anreizes insbesondere für private Haushalte.

Bund, Länder, viele Kommunen, aber auch Versorgungsunternehmen bieten Fördermöglichkeiten für Neuanschaffung und Renovierung von Heizungsanlagen und Gebäuden an, die über verschiedenen lange Zeiträume laufen und unterschiedliche Fördervoraussetzungen beinhalten. Es lohnt sich im Einzelfall die regionale Energieagentur oder die Verbraucherzentrale zu befragen.

Wenn man „Omas altes Haus“, das Mitte des 20. Jahrhunderts gebaut wurde, komplett wärmedämmt und energetisch saniert, können 75 bis 80 % der ursprünglich benötigten Wärmeenergie eingespart werden und somit der CO₂-Ausstoß drastisch reduziert werden.

Die Förderung von Bund und Ländern und mancherorts auch Kommunen mittels Finanzierungshilfen und Zuschüssen soll helfen, die Ziele zur Energiewende und zum Klimaschutz zu erreichen. Als direkte Förderung wird sie Antragstellenden in Form von Zuschüssen nach einem Kriterienkatalog gewährt. Als indirekte Förderung werden in Verbindung mit den Hausbanken zinsgünstige Darlehen mit Teilschulderlass durch staatliche Banken (KfW) zur Verfügung gestellt.

Die energieökologisch sinnvollen Alternativen sind nicht immer billig und häufig teurer als etablierte Maßnahmen, zumal dabei teilweise innovative Technik zum Einsatz kommt, die hohe Investitionskosten bei teilweise geringen Produktionsstückzahlen mit sich bringt. Ohne finanzielle Anreize würden solche Maßnahmen nicht im gewünschten Umfang umgesetzt werden.

Die Förderprogramme zur Energiewende und zum Klimaschutz sind vielfältig und nicht leicht zu durchschauen. Sie unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich der Antragsberechtigten, der Voraussetzungen, Fristen und Mittelausstattungen, der geförderten Maßnahmen und der Art und Höhe der Förderung, sondern werden zudem periodisch auf ihre Wirksamkeit geprüft und ggf. den politischen Zielvorgaben und der Haushaltslage von Bund und Ländern angepasst. Sie können daher im Rahmen dieser Broschüre nicht umfassend und insbesondere nicht tagesaktuell dargestellt werden. Insofern sollten Sie sich bei jeder Überlegung zu energiesparenden und klimaschonenden Investitionen in Gebäude wie z. B. der Wärmedämmung der obersten Geschossdecke oder dem Austausch von Fenstern und Heiztechnikanlagen ausführlich informieren, um die aktuell verfügbaren Fördermöglichkeiten optimal zu nutzen.

Die Nutzung dieser Angebote bedeutet neben den ökologischen Aspekten auch Sicherung von Arbeitsplätzen und Steigerung der Wertschöpfung in der Region, Wertsteigerung für die eigene Immobilie und nicht zuletzt eine Schonung Ihres Geldbeutels.

Das Internet kann eine Hilfe bieten, um die geeignetsten Richtlinien zu finden. Am Ende dieses Kapitels ist eine Liste mit Links und Kontaktadressen aufgeführt, die Ihnen den Einstieg erleichtern werden.

Gesparte Energie ist die beste Energie!

WO ERFAHRE ICH MEHR?

Wegen der Vielfalt der Förderprogramme und ihrer ständigen Anpassung an sich ändernde Rahmenbedingungen verzichten wir auf eine Detaildarstellung und verweisen auf folgende Internetseiten und Datenbanken – ohne damit den Anspruch auf Vollständigkeit erheben zu wollen:

Förderung des Bundes:

- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): www.bafa.de
- Infocenter der KfW-Bankengruppe: www.kfW.de
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: www.fnr.de

Förderung des Landes Rheinland-Pfalz:

- Investitions- und Strukturbank Rheinland-Pfalz (ISB): www.isb.rlp.de

Neutrale Beratungsplattformen:

- BINE Informationsdienst: www.bine.info
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): www.dena.de
- Energieagentur Rheinland-Pfalz: www.energieagentur.rlp.de
- Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz: www.verbraucherzentrale-rlp.de

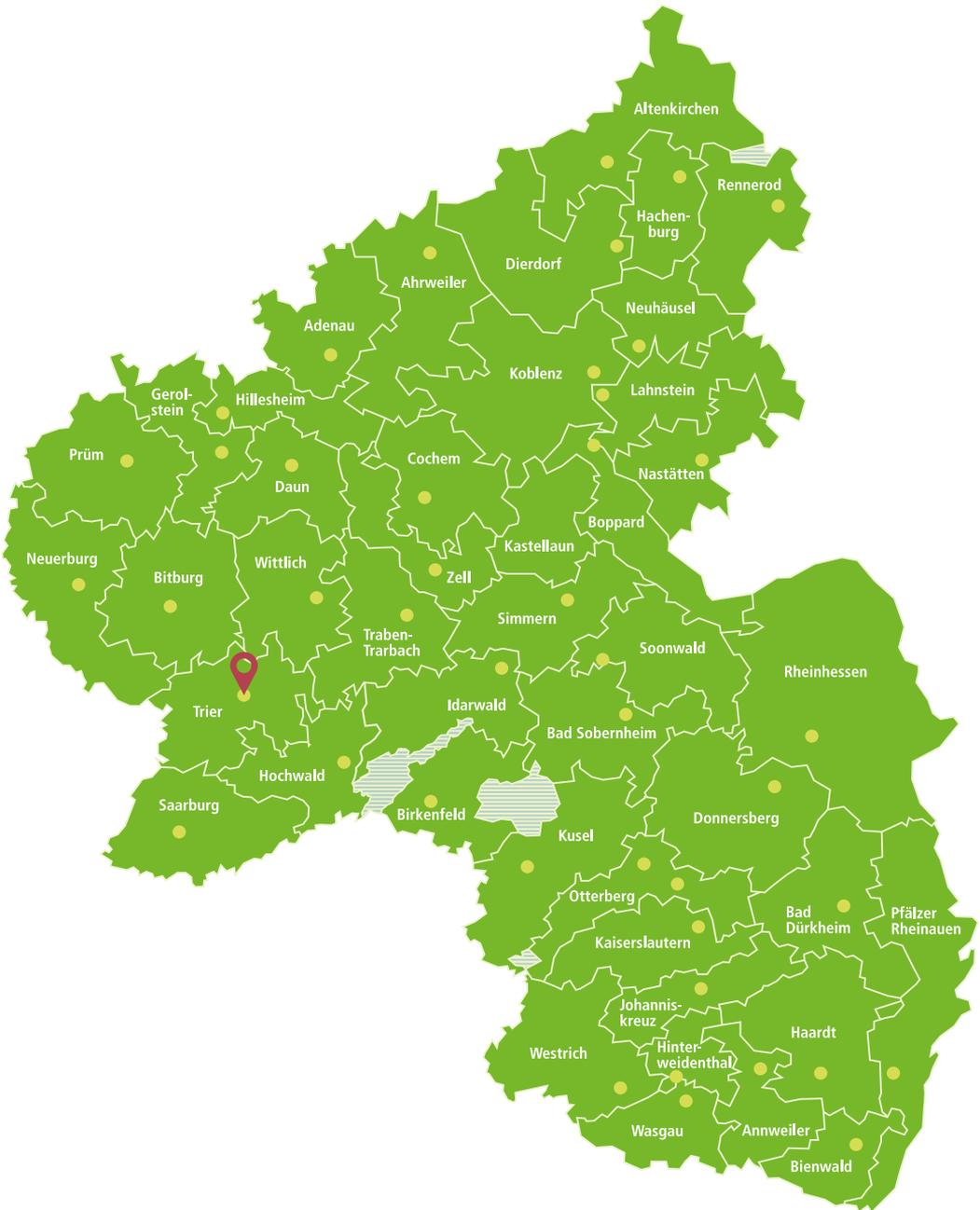
A hand is shown from the top left, holding a coin and inserting it into the top of a pink piggy bank. The piggy bank is placed on top of a white radiator. To the left of the radiator, a white thermostat is visible, showing a dial with numbers 1, 2, 3, 4, and 5. The background is a light blue wall.

TIPP

Vor einer Maßnahme sollte geprüft werden, ob es gegebenenfalls ein Kommunal-, Landes- oder Bundesförderprogramm gibt. In manchen Fällen ist eine Kombination der verschiedenen Programme möglich.

Übersicht aller Forstämter in Rheinland-Pfalz

 Standorte der Produktleiter Holzenergieberatung



Forstamt Adenau

Bahnhofstr. 37
53518 Adenau
Tel.: 02691 9378-0
Fax: 02691 9378-27
forstamt.adenau@wald-rlp.de

Forstamt Ahrweiler

Ehlinger Str. 72
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler
Tel.: 02641 91279-0
Fax: 02641 91279-18
forstamt.ahrweiler@wald-rlp.de

Forstamt Altenkirchen

Siegener Str. 20
57610 Altenkirchen
Tel.: 02681 87893-0
Fax: 02681 87893-38
forstamt.altenkirchen@wald-rlp.de

Forstamt Annweiler

Friedrich-Ebert-Str. 7
76855 Annweiler
Tel.: 06346 3001-0
Fax: 06346 3001-22
forstamt.annweiler@wald-rlp.de

Forstamt Bad Dürkheim

Kaiserslauterer Str. 343
67098 Bad Dürkheim
Tel.: 06322 9467-0
Fax: 06322 9467-29
forstamt.bad-duerkheim@wald-rlp.de

Forstamt Bad Sobernheim

Felkestr. 12
55566 Bad Sobernheim
Tel.: 06751 85799-0
Fax: 06751 85799-23
forstamt.bad-sobernheim@wald-rlp.de

Forstamt Bienwald

Bahnhofstr. 28
76870 Kandel
Tel.: 07275 9893-0
Fax: 07275 9893-100
forstamt.bienwald@wald-rlp.de

Forstamt Birkenfeld

Schloßallee 7
55765 Birkenfeld
Tel.: 06782 9834-0
Fax: 06782 9834-28
forstamt.birkenfeld@wald-rlp.de

Forstamt Bitburg

Kleiststr. 5
54634 Bitburg
Tel.: 06561 9469-0
Fax: 06561 9469-26
forstamt.bitburg@wald-rlp.de

Forstamt Boppard

Humperdinckstr. 4a
56154 Boppard
Tel.: 06742 8013-0
Fax: 06742 8013-71
forstamt.boppard@wald-rlp.de

Forstamt Cochem

Zehnthausstr. 18
56812 Cochem
Tel.: 02671 91693-0
Fax: 02671 91693-33
forstamt.cochem@wald-rlp.de

Forstamt Daun

Gartenstr. 28
54550 Daun
Tel.: 06592 9201-0
Fax: 06592 9201-25
forstamt.daun@wald-rlp.de

Forstamt Dierdorf

Hanallee 5
56269 Dierdorf
Tel.: 02689 9726918
Fax: 02689 9726927
forstamt.dierdorf@wald-rlp.de

Forstamt Donnersberg

Dr. Carl-Glaser-Str. 2
67292 Kirchheimbolanden
Tel.: 06352 401040
Fax: 06352 401060
forstamt.donnersberg@wald-rlp.de

Forstamt Gerolstein

Unter den Dolomiten 6
54568 Gerolstein
Tel.: 06591 9823-0
Fax: 06591 9823-10
forstamt.gerolstein@wald-rlp.de

Forstamt Haardt

Westring 6
76829 Landau
Tel.: 06341 9278-0
Fax: 06341 9278-21
forstamt.haardt@wald-rlp.de

Forstamt Hachenburg

In der Burgbitz 3
57627 Hachenburg
Tel.: 02662 95475-0
Fax: 02662 954743
forstamt.hachenburg@wald-rlp.de

Forstamt Hillesheim

Lammersdorfer Str. 7
54576 Hillesheim
Tel.: 06593 20860-0
Fax: 06593 20860-24
forstamt.hillesheim@wald-rlp.de

Forstamt Hinterweidenthal

Hauptstr. 3
66999 Hinterweidenthal
Tel.: 06396 910960-0
Fax: 06396 910960-1
forstamt.hinterweidenthal@wald-rlp.de

Forstamt Hochwald

Auf der Burg 1
54426 Dhronen
Tel.: 06504 9547-0
Fax: 06504 9547-29
forstamt.dhronen@wald-rlp.de

Forstamt Idarwald

Hauptstr. 43
55624 Rhaunen
Tel.: 06544 991127-0
Fax: 06544 991127-40
forstamt.idarwald@wald-rlp.de

Forstamt Johanniskreuz

Hauptstraße Post Trippstadt
67705 Johanniskreuz
Tel.: 06306 9210-0
Fax: 06306 9210-28
forstamt.johanniskreuz@wald-rlp.de

Forstamt Kaiserslautern

Velmannstr./Stiftsw. Forsthaus
67657 Kaiserslautern
Tel.: 0631 34198-0
Fax: 0631 34198-29
forstamt.kaiserslautern@wald-rlp.de

Forstamt Kastellaun

Forsthausstr. 3
56288 Kastellaun
Tel.: 06762 4085-0
Fax: 06762 4085-10
forstamt.kastellaun@wald-rlp.de

Forstamt Koblenz

Richard-Wagner-Str. 14
56075 Koblenz
Tel.: 0261 92177-0
Fax: 0261 92177-77
forstamt.koblenz@wald-rlp.de

Forstamt Kusel

Trierer Str. 106
66869 Kusel
Tel.: 06381 92073-0
Fax: 06381 92073-3
forstamt.kusel@wald-rlp.de

Forstamt Lahnstein

Emser Landstr. 8
56112 Lahnstein
Tel.: 02621 62850-0
Fax: 02621 628029
forstamt.lahnstein@wald-rlp.de

Forstamt Nastätten

Oberstr. 43
56355 Nastätten
Tel.: 06772 96790-0
Fax: 06772 96790-30
forstamt.nastaetten@wald-rlp.de

Forstamt Neuerburg

Herrenstr. 2
54673 Neuerburg
Tel.: 06564 9607-0
Fax: 06564 9607-20
forstamt.neuerburg@wald-rlp.de

Forstamt Neuhäusel

Industriestraße
56335 Neuhäusel
Tel.: 02620 9535-0
Fax: 02620 9535-25
forstamt.neuhaeusel@wald-rlp.de

Forstamt Otterberg

Otterstraße 47
67697 Otterberg
Tel.: 06301 7926-0
Fax: 06301 7926-29
forstamt.otterberg@wald-rlp.de

Forstamt Pfälzer Rheinauen

Am Hasenspiel 33
76756 Bellheim
Tel.: 07272 9278-0
Fax: 07272 9278-22
forstamt.pfaelzer-rheinauen@wald-rlp.de

Forstamt Prüm

Tettenbusch 10
54595 Prüm
Tel.: 06551 9610-0
Fax: 06551 9610-20
forstamt.pruem@wald-rlp.de

Forstamt Rennerod

Hauptstr. 21
56477 Rennerod
Tel.: 02664 9975-0
Fax: 02664 9975-29
forstamt.rennerod@wald-rlp.de

Forstamt Rheinhessen

Friedrichstr. 26
55232 Alzey
Tel.: 06731 99674-0
Fax: 06731 99674-20
forstamt.rheinhessen@wald-rlp.de

Forstamt Saarburg

Schadaller Straße 22
54439 Saarburg
Tel.: 06581 9263-0
Fax: 06581 9263-20
forstamt.saarburg@wald-rlp.de

Forstamt Simmern

Bingener Str. 12
55469 Simmern
Tel.: 06761 9167-0
Fax: 06761 9167-29
forstamt.simmern@wald-rlp.de

Forstamt Soonwald

55566 Bad Sobernheim-Entenpfuhl
Tel.: 06756 1588-0
Fax: 06756 1588-29
forstamt.soonwald@wald-rlp.de

Forstamt Traben-Trarbach

An der Mosel 14
56841 Traben-Trarbach
Tel.: 06541 8177-0
Fax: 06541 8177-27
forstamt.traben-trarbach@wald-rlp.de

Forstamt Wasgau

Weißbürgerstr. 15a
66994 Dahn
Tel.: 06391 9245-0
Fax: 06391 9245-25
forstamt.wasgau@wald-rlp.de

Forstamt Westrich

Erlenbrunner Str. 177
66955 Pirmasens
Tel.: 06331 1452-0
Fax: 06331 1452-29
forstamt.westrich@wald-rlp.de

Forstamt Wittlich

Beethovenstr. 3
54516 Wittlich
Tel.: 06571 9139-0
Fax: 06571 9139-20
forstamt.wittlich@wald-rlp.de

Forstamt Zell

Brandenburg 19
56856 Zell
Tel.: 06542 4711 + 41321
Fax: 06542 41229
forstamt.zell@wald-rlp.de

Forstamt Trier

Am Rothenberg 10
54293 Trier-Quint
Tel.: 0651 82497-0
Fax: 0651 82497-30
forstamt.trier@wald-rlp.de

**MIT
HOLZENERGIE-
BERATUNG**

Institutionen und Verbände

Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Kachelofenwirtschaft (AdK)

Gelderner Straße 128, 47623 Kevelaer
Tel.: 02832 9748 044
Fax: 02832 3927
E-mail: info@kachelofenwelt.de
Internet: www.kachelofenwelt.de

Bundesverband des SchorNSTeinfegerhandwerks

Westerwaldstr. 6, 53757 Sankt Augustin
Tel.: 02241 3407-0
Fax: 02241 3407-10
E-mail: ziv@schornsteinfeger.de
Internet: www.schornsteinfeger.de

Bund der Energieverbraucher e.V. (BdE)

Frankfurter Str. 1, 53572 Unkel
Tel.: 02224 123 123-0
Fax: 02224 123 123-9
E-mail: info@energieverbraucher.de
Internet: www.energieverbraucher.de

C.A.R.M.E.N. e.V.

Centrales-Agrar-Rohstoff-Marketing-und- Entwicklungs-Netzwerk e.V.

Schulgasse 18, 94315 Straubing
Tel.: 09421 960-300
Fax: 09421 960-333
E-mail: contact@carmen-ev.de
Internet: www.carmen-ev.de

Deutsche Gesellschaft für Solarenergie e.V. (DGS)

Erich-Steinfurthstraße 8, 10243 Berlin
Tel.: 030-293 812-60
Fax: 030-293 812-61
E-mail: info@dgs.de
Internet: www.dgs.de

Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH

Trippstadter Straße 122, 67663 Kaiserslautern
Tel.: 0631 3160 2311
Fax: 0631 20575-7196
E-Mail: info@energieagentur.rlp.de
Internet: www.energieagentur.rlp.de

Europäische Feuerstätten

Arbeitsgemeinschaft e.V. (EFA)

Bachstraße 50, 56321 Brey
Tel.: 03040 109 019
Fax: 03222 641 5345
E-mail: mail@efa-europe.com
Internet: www.efa-europe.com

Fachagentur nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

Hofplatz 1, 18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: 03843 6930-0
Fax: 03843 6930-102
E-mail: info@fnr.de
Internet: www.fnr.de

Fachverband SHK Pfalz

Ludwigsplatz 10, 67059 Ludwigshafen
Tel.: 0621 59114-35
Fax: 0621 59114-50
E-mail: fvshk@dlz-handwerk.de
Internet: www.fvshk-pfalz.de

Initiative Pro Schornstein e.V. (IPS)

Krawinkler Str. 48, 53819 Neunkirchen-Seelscheid
Tel.: 02247 9001 811
Fax: 0821 784 447
E-mail: info@proschornstein.de
Internet: www.proschornstein.de

Landesinnungsverband Schornsteinfegerhand- werk Rheinland-Pfalz

Im Stadtwald 15a, 67663 Kaiserslautern
Tel.: 0631 316 170
E-mail: info@schornsteinfeger-rp.de
Internet: www.schornsteinfeger-liv-rlp.de

Technologie- und Förderzentrum (TFZ)

Schulgasse 18, 94315 Straubing
Tel.: 09421 300-210
Fax: 09421 300-211
E-Mail: poststelle@tfz.bayern.de
Internet: www.tfz.bayern.de

Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V.

Seppel-Glückert Passage 10, 55116 Mainz
Tel.: 06131 2848-0
Fax: 06131 2848-66
E-mail: info@vz-rlp.de
Internet: www.verbraucherzentrale-rlp.de

Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK)

Rathausallee 6, 53735 Sankt Augustin
Tel.: 02241 9299-0
Fax: 02241 9299-300
E-mail: info@zvshk.de
Internet: www.zvshk.de

Ofen- und Luftheizungsbauerinnung der Pfalz

Ludwigsplatz 10, 67071 Ludwigshafen
Tel.: 06359 960 438 oder 0621 591 140
Fax: 06359 960 142
E-Mail: info@ofenbauerinnung.de
Internet: www.ofenbauerinnung.de

GLOSSAR

Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV)

Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Januar 2010 (BGBl. iS. 38) mit Wirkung vom 22. März 2010 (siehe auch Kleinfeuerungsanlagen).

Abgaswärmetauscher

Die Abgase werden in einem speziellen, dem Kessel nachgeschalteten Wärmetauscher abgekühlt. Die gewonnene Wärme wird dann dem System wieder zugeführt, z. B. durch Erhöhung der Rücklaufftemperatur eines Heizkreises.

Abgaswert

Der Abgaswert dient der Kontrolle der in Betrieb befindlichen Heizkessel im Hinblick auf

- Brenneinstellung
- Abgasverlust als Maß für eine vollständige Verbrennung
- Schadstoffgehalt der Abgase als Kriterium für eine umweltfreundliche Betriebsweise

Asche

Holzasche aus der Verbrennung von unbehandeltem Holz kann als Kalium-Dünger verwendet werden. Als Richtwert, bei einer bedarfsgerechten Anwendung, gelten maximal 3 Liter Asche pro 10 m² Fläche im Jahr. Eine vorherige Bodenanalyse ist jedoch anzuraten. Zum Kompostieren ist diese saubere Holzasche ebenfalls geeignet. Sie kann den Kompostiervorgang positiv beeinflussen und sollte schichtweise und in kleinen Mengen in den Kompost eingearbeitet werden.

BAFA

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Es ist das ausgewiesene Kompetenzzentrum für Außenwirtschaft, Wirtschaftsförderung und Energie (www.bafa.de).

Brennwerttechnik

Die Brennwerttechnik nutzt nicht nur die Wärme, die als messbare Temperatur der Heizgase bei der Verbrennung entsteht (Heizwert), sondern auch zusätzlich deren Wasserdampfgehalt (Brennwert). Brennwertkessel sind in der Lage, den Abgasen die enthaltene Wärme fast vollständig zu entziehen und zusätzlich in Heizwärme umzusetzen und zu nutzen. Die Brennwertkessel verfügen über Hochleistungs-

Wärmetauscher, die die Abgase, bevor sie durch den Schornstein entweichen, soweit abkühlen, dass der in ihnen enthaltene Wasserdampf gezielt kondensiert und die freigesetzte Kondensationswärme zusätzlich auf das Heizsystem überträgt. Dieses geschieht bis ca. 55 °C. Daher ist es wichtig, dass die Rücklaufftemperatur des Heizsystems möglichst deutlich unter diesem Wert liegt. Anderenfalls arbeitet auch ein Brennwertkessel nur als ein Niedertemperaturgerät mit deutlich schlechterem Wirkungsgrad! Ideal sind Rücklaufftemperaturen von max. 40 °C.

CO₂-Neutralität

Mit dem Begriff der CO₂-Neutralität werden Zustände beziehungsweise Prozesse bezeichnet, bei denen das aktuelle globale CO₂-Gleichgewicht nicht verändert wird. Da aus Pflanzen gewonnene, nicht-fossile Brennstoffe wie zum Beispiel Ethanol, Rapsöl und Holz bei nachhaltiger Erzeugung dieses Kriterium erfüllen, gelten sie als CO₂-neutral.

Contractoren (engl. Unternehmer)

Der Begriff bezieht sich auf einen Dienstleister, der die Bereitstellung bzw. Lieferung von Betriebsstoffen (Wärme, Kälte, Strom, Dampf, Druckluft usw.) und/oder den Betrieb zugehöriger Anlagen vertraglich sicherstellt.

Einzelraumfeuerungsanlage

Dies ist eine Feuerungsanlage, die vorrangig zur Beheizung des Aufstellungsraums verwendet wird. Darunter fallen beispielsweise Kamin- oder Kachelöfen. Die Nennwärmeleistung einer Einzelraumfeuerungsanlage muss sich generell am Wärmebedarf des Aufstellungsraums orientieren und darf ihre Wärme nicht über Leitungen oder andere spezielle Einrichtungen, wie z. B. Luftschächte, an angrenzende Räume weitergeben. Eine Einzelraumfeuerungsanlage darf auch nicht auf einer Verkehrsfläche der Wohneinheit (z. B. Diele, Treppenhaus) aufgestellt sein. Für Einzelraumfeuerungsanlagen mit einer Nennwärmeleistung von mehr als 6 kW (bei Geräten mit Wasserwärmetauscher mehr als 8 kW) ist generell ein Nachweis zu führen, dass sich die Nennwärmeleistung am Wärmebedarf des Aufstellungsraums orientiert.

Emissionen/Immissionen

Emission (lat. *emittere* „herausschicken, heraus-senden“) bedeutet allgemein Aussendung von Teilchen, Strahlung oder Kräften in die Umwelt. Dieser Austrag besteht zum Beispiel aus Schadstoffen,

Reizstoffen, natürlichen Allergenen, aber auch von Lärm, Licht, Strahlung oder Erschütterungen. Die aussendende Quelle wird als Emittent bezeichnet. Beispiele sind gasförmige Schadstoffemissionen aus Autos oder Schornsteinen, flüssige Emissionen aus Altlasten, staubförmige Emissionen von Halden oder Lärm-Emissionen. Unter Immissionen sind beispielsweise Luftverunreinigungen, Erschütterungen oder ähnliche Umwelteinwirkungen zu verstehen, die direkt auf den Menschen, die Umwelt, Kulturgüter oder sonstige Sachgüter einwirken; d.h. beispielsweise Luftverunreinigungen, die direkt bei uns ankommen bzw. die wir direkt wahrnehmen.

Energiebedarf

Der Energiebedarf bezeichnet eine Energiemenge, welche zum Betreiben oder zur Aufrechterhaltung eines Prozesses von außen zugeführt werden muss. Oft wird der Energiebedarf auf einen spezifischen Zeitraum bezogen (beispielsweise „Joule pro Sekunde (J/s=Watt W)“, „Kalorien pro Tag“ für den Energiebedarf eines Menschen oder „Kilowattstunden pro Jahr“ für den Energiebedarf eines elektrischen Gerätes). Der Energiebedarf kann auch auf ein bestimmtes Ereignis bezogen werden (z. B. „Treibstoffverbrauch pro 100 Kilometer Fahrleistung“).

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) ist eine deutsche Verordnung, die am 16. Oktober 2013 verabschiedet wurde und 2014 in Kraft getreten ist. Sie ersetzt die EnEV 2004 und setzt die EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden um.

Feinstaub

Feinstaub besteht aus Partikeln in der Luft. Dazu zählen alle festen und flüssigen Teilchen in der Außenluft, die nicht sofort zu Boden sinken, sondern eine gewisse Zeit in der Atmosphäre verweilen. Wissenschaftlich wird Feinstaub als PM 10 (Particulate Matter) bezeichnet und umfasst die Masse aller enthaltenen Partikel, die kleiner sind als 10 Mikrometer = 10 Tausendstel Millimeter. Feinstäube können gesundheitsgefährdend sein. Unterschieden werden anthropogene Quellen wie Kraftwerke, Heizanlagen oder Straßenverkehr und natürliche Quellen wie z. B. Vulkane, Meere, Verwitterung von Gesteinen, aber auch Pollen und Mikroorganismen.

Grundofen

Ein Grundofen ist eine Einzelraumfeuerungsanlage als Wärmespeicherofen aus mineralischem

Speichermaterialien, der an Ort und Stelle handwerklich gesetzt wird. Es gibt drei Varianten, die nach ihrer Speichermasse unterschieden werden: leichte, mittlere und schwere Bauart. Ein Grundofen ist ein Zeitbrandofen. Der Brennstoff Holz wird in einer bestimmten Zeit abgebrannt und die entstehende Wärme im Schamottstein gespeichert, die allmählich über die Außenfläche des Ofens abgegeben wird. Die Nachheizzeit (Auflegen vom Brennstoff) liegt in der Regel bei acht, zwölf oder vierundzwanzig Stunden, je nach Wärmespeicherkapazität des Grundofens und der Außentemperatur.

Grundsatz der Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit – Sustainable Development: Seit der Konferenz über Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro und der dort beschlossenen Agenda 21 ist dieser Begriff und das dahinter stehende Prinzip weltweit bekannt: Die Bedürfnisse aller Menschen der Gegenwart sollen befriedigt und die Ansprüche künftiger Generationen gesichert werden. Was zählt, ist der Generationenvertrag: „Wir haben die Erde nicht von unseren Eltern geerbt, sondern nur von unseren Kindern geliehen“. Nachhaltigkeit ist zu einem Schlüsselbegriff unserer Zeit geworden. Der eigentliche Begriff „Nachhaltigkeit“ wird auf eine Publikation von Hans Carl von Carlowitz aus dem Jahr 1713 zurückgeführt, in der er von der „nachhaltenden Nutzung“ der Wälder schrieb und gilt als erster schriftlicher Beleg. Im Jahr 2013 wurde daher 300 Jahre gelebte Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft in Deutschland gefeiert. Kein anderer forstwirtschaftlicher Begriff hat sich jemals mit einer solchen Vehemenz im ökologischen, ökonomischen und sozialen Sprachgebrauch durchgesetzt.

Holzvergaser

In Holzvergaser-Heizkesseln wird das Holz bei einer zweistufigen Verbrennung in einem Teil des Heizkessels zu Gas umgewandelt, das in einem weiteren Teil des Kessels mit hohem Wirkungsgrad verbrannt wird. Diese Holzvergaserheizungskessel erreichen etwa die Nutzungsgrade einer modernen Öl- oder Gasheizung und zeichnen sich im Vergleich zu einfacher Holzverbrennung durch erheblich verbesserte Abgaswerte aus und dienen so dem Umweltschutz.

Jahresnutzungsgrad

Er bezeichnet den Grad der nutzbar gewordenen (Wärme-) Energie eines Heizkessels während eines

Jahres bezogen auf die mit dem Brennstoff zugeführte Heizenergie.

Kesselnennleistung

Die Kesselnennleistung ist der nach DIN-Vorschriften ermittelte Norm-Nutzungsgrad eines Heizkessels, der in den Geräteunterlagen der Hersteller als kW-Wert angegeben wird.

KfW

Abkürzung für Kreditanstalt für Wiederaufbau (www.kfw.de).

Kleine- und mittlere Feuerungsanlagen

Es handelt sich um Heizanlagen bis 1.000 kW (1MW) Nennleistung. Sie unterliegen der 1. BImSchV, die gebräuchlich als Kleinf Feuerungsanlagenverordnung bezeichnet wird.

Klimawandel

Der Begriff Klimawandel steht in der öffentlichen Diskussion für die globale Erwärmung der Erde. Damit bezeichnet man den während der vergangenen Jahrzehnte beobachteten allmählichen Anstieg der Durchschnittstemperatur der erdnahen Atmosphäre und der Meere sowie die erwartete weitere Erwärmung in der Zukunft.

Kohlendioxid (CO₂)

Kohlendioxid, im wissenschaftlichen Sprachgebrauch Kohlenstoffdioxid genannt, ist eine chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff und gehört damit zur Gruppe der Kohlenstoffoxide. Von der überwiegenden Mehrheit der Wissenschaftler wird die Meinung vertreten, dass eine vom Menschen verursachte Zunahme der Treibhausgase in der Atmosphäre zum anthropogenen Treibhauseffekt beiträgt, der zur globalen Erwärmung führt. Einen wesentlichen Beitrag zur Erwärmung leistet dasjenige CO₂, das durch die Verbrennung der fossilen Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle freigesetzt wird, während die Verbrennung von Biomasse und daraus gewonnenen Kraftstoffen in der Bilanz nur CO₂-Mengen freisetzt, die vorher photosynthetisch gebunden worden waren.

Kohlenstoffkreislauf

Unter Kohlenstoffkreislauf versteht man das System der chemischen Umwandlung kohlenstoffhaltiger Verbindungen in den globalen Systemen der verschiedenen Geosphären (z. B. Atmosphäre, Biosphäre) und deren Austausch untereinander. Die Kenntnis dieses Kreislaufs einschließlich seiner

Teilprozesse ermöglicht es, z. B. die Eingriffe des Menschen in das Klima und damit ihre Auswirkungen auf die Globale Erderwärmung abzuschätzen und angemessen zu reagieren.

Konvektion

Konvektion (von lat. convehere = mittragen, mitnehmen) sind Strömungen in Gasen oder Flüssigkeiten, die durch Temperaturunterschiede hervorgerufen werden. Dadurch wird Wärme transportiert. Beispiel in der Raumheizung: Warme Luft steigt an einer Heizquelle wie einem Ofen oder Heizkörper auf. Durch Abkühlen sinkt sie ab und wird erneut aufgeheizt. So lässt sich ein Raum schnell aufheizen. Diese Konvektionswärme steht im Gegensatz zur Strahlungswärme.

Lambdasonde

Die Lambdasonde (λ -Sonde) ist ein Sensor, der den Sauerstoffgehalt im Abgas einer Verbrennung misst. Die elektronische Regelung eines Holzessels versucht diesen mit Hilfe des ermittelten Wertes in einem optimalen Bereich zu halten, indem sie die dem Verbrennungsvorgang zugeführte Luft dosiert, z. B. durch Veränderung der Gebläsedrehzahl.

Lufttrocken

Holz mit einem Wassergehalt von maximal 20 % (entspricht einen Feuchtegehalt von 25 %) wird als „lufttrocken“ bezeichnet. Er schwankt im belüftet gelagerten Holz je nach der Feuchtigkeit der Umgebungsluft, da es hygroskopisch wirkt, also ein Austausch stattfindet. Je nach natürlicher Luftfeuchtigkeit stellt sich ein „Feuchtegleichgewicht“ im Bereich von 15 bis 20 % Wassergehalt ein. Nur derartig trockenes Holz darf in einer Kleinf Feuerungsanlage verbrannt werden.

Marktanreizprogramm (MAP)

Das Marktanreizprogramm (MAP) ist ein Förderprogramm des Bundes, um den Anteil erneuerbarer Energiequellen zu erhöhen. Es richtet sich im Schwerpunkt auch an Privatpersonen. Gefördert wird der Einsatz der Technik wie z. B. Biomasseheizkessel oder Solarkollektoren.

Nahwärmenetz/Nahwärmeverbund

Ein Nahwärmenetz besteht aus einem Rohrleitungssystem, das eine Heizquelle mit mehreren Abnehmern verbindet (Nahwärmeverbund), z. B. ein Schulzentrum mit einem Holzheizwerk. Nahwärmenetze sind dann am effektivsten, wenn die Strecke

zwischen Wärmeverbraucher und der Erzeugung (Heizwerk) sehr kurz ist. Bei einem Verlust von unter 10 % wird auch von einem Mikronahwärmenetz gesprochen.

Niedrigenergiehaus

Als Niedrigenergiehaus wird nach der EnEV ein Gebäude bezeichnet, dessen Energiebedarf 40 kWh je Quadratmeter und Jahr nicht übersteigt (vergleichsweise 4 Liter Heizöl je m² und Jahr).

Passivhaus

Als Passivhaus wird nach der EnEV ein Gebäude bezeichnet, dessen Energiebedarf 15 kWh je Quadratmeter und Jahr nicht übersteigt (vergleichsweise 1,5 Liter Heizöl reiner Heizwärmebedarf je m² und Jahr).

Photosynthese

Die Photosynthese ist der älteste und bedeutendste biochemische Prozess der Erde. Durch das Sonnenlicht und das Chlorophyll der Pflanzen werden aus Wasser und Kohlendioxid der lebenswichtige Sauerstoff und organische Stoffe wie z. B. Traubenzucker gebildet, die direkt und indirekt nahezu alle bestehenden Ökosysteme durch die Lieferung energiereicher Baustoff- und Energiequellen antreiben.

Primärluft

Bei der Holzverbrennung ist das die Luft, die die Holzgase „aus dem Holz treibt“. Sie wird meist direkt unter dem Rost dem Feuer zugeführt, in einem optimal für die Holzverbrennung geeigneten Verbrennungsraum besser aber seitlich eingeströmt. In Verbindung mit der Brennstoffmenge entscheidet sie über die Feuerungsleistung.

Pufferspeicher

Der Pufferspeicher ist im Bereich der Heizungstechnik ein Behälter zur Speicherung der Wärmeenergie beispielsweise eines Holzkessels oder Solarkollektoren, der üblicherweise mit Wasser gefüllt ist. Er dient dazu, die unregelmäßige Wärmeproduktion einer Heizquelle aufzunehmen und dosiert wieder abzugeben. Sein Speichervolumen hat großen Einfluss auf den Wirkungsgrad der Anlage nach den Anforderungen der Gebäudeheizung oder des Warmwasserbedarfs und sollte daher sorgfältig ermittelt werden.

Sekundärluft

wird bei der Holzverbrennung in der nachgelagerten Ausbrandzone zugeführt, um eine vollständige Verbrennung durch Sauerstoffüberschuss zu erreichen.

Am besten erreicht man den notwendigen Sauerstoffüberschuss in Heizsystemen mit elektronischer Regelung, also solchen Systemen, die über eine Lambdasonde verfügen. Die so erzielte saubere Verbrennung steht auch für einen hohen Wirkungsgrad der Anlage und geringe Emissionen.

Treibhausgase

Treibhausgase sind gasförmige Stoffe, die zum Treibhauseffekt beitragen und sowohl einen natürlichen als auch einen anthropogenen Ursprung haben können. Die natürlichen Treibhausgase haben bisher die notwendige Temperatur für ein Leben auf der Erde gesteuert. Die Zunahme bestimmter Treibhausgase wie vor allem des Kohlenstoffdioxids (CO₂) wird auf menschliche Aktivitäten wie z. B. die Verbrennung fossiler Energieträger zurückgeführt. Diese Gase verstärken den natürlichen Treibhauseffekt und führen zur globalen Erderwärmung mit seinen Folgen eines Klimawandels.

Verbrennungsluft

Als Verbrennungsluft wird die Luft bezeichnet, die jedes Feuer zum Brennen benötigt. Die Verbrennungsluft wird den modernen Feuerstätten als Primärluft und Sekundärluft zugeleitet.

Wassergehalt

Beschreibt in der Praxis der Energienutzung den Anteil des Wassers im Verhältnis zur Gesamtmasse einer Biomasse wie z. B. Holz. Frisches Holz hat einen Wassergehalt von ca. 50 bis 60 %. Die Bezeichnung „W 50“ bedeutet, dass dieses Holz das gleiche Gewicht an Wasser- wie an Trockengewicht hat.

Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad beschreibt die Effizienz von Energiewandlung oder Maschinen. Er drückt das Verhältnis zwischen aufgewendeter und nutzbar abgegebener Energie aus.

LITERATURVERZEICHNIS

Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (LWF)

Am Hochanger 11, 85354 Freising,

„Merkblatt 20: Scheitholz – Produktion, Lagerung, Kennzahlen“

BMU/PM vom 30.03.2007-08-14

Feinstaub aus Kaminen und Holz-Öfen verringern

Deutscher Energiepellet Verband e.V. (DEPV)

Informationsblatt „Empfehlungen zur Lagerung von Holzpellets“ www.depv.de

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe

Gülzow: Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen, 2007

Hans-Peter Eberth, Thorsten Beimgraben,

„Heizen mit Holz“, Ökobuch-Verlag, Staufen bei Freiburg, ISBN 987-3-936896-61-9

Hartmann, Dr. Hans et al.

„Handbuch Bioenergie Kleinanlagen“, Fachagentur nachwachsende Rohstoffe

Holzabsatzfonds

„Holzenergie für Kommunen – ein Leitfaden für Initiatoren“ – VERGRIFFEN

Holzabsatzfonds,

„Moderne Holzfeuerungsanlagen“, HAF, Godesberger Allee 143-148, 53175 Bonn – VERGRIFFEN

M. Kaltschmitt, H. Hartmann,

Verlag Springer, „Energie aus Biomasse“, ISBN 3-540-64853-4

Schornsteinfegerhandwerk/AdK

St. Augustin: Kleine Heizfibel

U. Lahl

Vortrag Feinstaubemissionen aus der Biomasseverbrennung in Kleinfeuerungsanlagen / Veranstaltung Initiative individuelles Heizen am 25. Januar 2006 in Berlin

U. Lahl, W. Steven

Feinstaub – eine gesundheitspolitische Herausforderung; Auditorium maximum - Pneumologie 2005 (4)

Herausgeber

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität
Kaiser-Friedrich-Straße 1, 55116 Mainz
www.mkuem.rlp.de

**RheinlandPfalz**

MINISTERIUM FÜR
KLIMASCHUTZ, UMWELT,
ENERGIE UND MOBILITÄT

Konzeption und Redaktion (6. aktualisierte Auflage)

Lukas Mock, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität

Texte, Recherche (6. aktualisierte Auflage)

Lukas Mock, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität
Paul Schilling, Produktleiter Holzenergieberatung, Forstamt Trier
Carsten Frenzel, Forstamt Rennerod

Gestaltung und Umsetzung

igreen media, Jonathan Fieber

Bildnachweis

Landesforsten.RLP.de / Jonathan Fieber: Titel A C D E F, S. 5, 7, 8, 10, 12, 18, 22, 23 C, 26, 30, 42, 44, 45, 52, 59;
.../ Ingrid Lamour: S. 14, 15, 17; .../ Piroth: S. 23 B D E; .../ Markus Hoffmann: S. 25; .../ Johannes Krisinger: S. 23
A, 24 A B, 34, 35 A B C, 39, 40
Ofen- und Luftheizungsbauerinnung der Pfalz / Stephan Kohl: S. 46 A, S. 47
Vissmann: S. 50, 79 A B C
Hargassner: S. 69
istock.com / amoniak films: S. 20; .../ MP: S. 36; .../ image source: S. 46 B; Martin Sandera 2017: S. 73;
.../ Natali_Mis: S. 76; .../ artursfoto: S. 84; .../ AndreyPopov: S. 87
stock.adobe.com / digital-designer: Titel B; .../ hcast: S. 56; .../ esoxx: S. 57 A; .../ mipan: S.57 B; .../ wb77: S.
60; .../ Ingo BArtussek: S. 66

Dezember 2023 – 6. Auflage





Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
KLIMASCHUTZ, UMWELT,
ENERGIE UND MOBILITÄT

Kaiser-Friedrich-Straße 1
55116 Mainz

www.mkuem.rlp.de
www.wald.rlp.de