

Bo Hanus

Pellets- und Holzheizungen selbst planen und installieren



Leicht gemacht, Geld und Ärger gespart!

- ▶ Bauliche Maßnahmen beim Neu- und Altbau
- ▶ Kosten und Heizwerte im Vergleich
- ▶ Heizkosten mit solarthermischer Unterstützung sparen

Vorwort

Heizen mit Holz gehört zwar nicht zu den neuesten Erfindungen oder Entdeckungen, aber wir erleben gegenwärtig das Comeback dieses Heizstoffs. Der Markt bietet inzwischen eine fast unüberschaubare Zahl an Holz- und Pelletöfen, Heizkesseln und diverses Zubehör, sodass nur noch Insider Durchblick haben.

In diesem Buch finden Sie viele interessante und objektive Informationen, die Sie als Basis für Ihre Planungsüberlegungen nutzen können. Sie werden bei Ihrer Planung vielleicht auch die Möglichkeiten einer Eigenleistung in Betracht ziehen: Auch hierzu finden Sie hier etliche praktische Hinweise und Tipps.

Wir hoffen, dass Sie nach dem Durchlesen dieses Buchs über das Thema solide im Bilde sind und wissen, worauf Sie bei der Anschaffung eines neuen Ofens oder Heizkessels achten sollten.

Viel Spaß bei Lesen und viel Erfolg bei der Umsetzung des hier erworbenen Wissens in die Praxis wünschen Ihnen

Bo Hanus und seine Co-Autorin Hannelore Hanus-Walther

Inhaltsverzeichnis

1	Holz war der erste Heizstoff ...	9
1.1	Heizwertvergleiche	12
2	Holzpellets – das maßgerechte Brennholz	23
2.1	Qualitätsunterschiede bei den Holzpellets	28
2.2	Lagerung von Holzpellets	32
3	Holz als „Festbrennstoff“	35
3.1	Lagerung von Brennholz	38
3.2	Beschaffung von Brennholz	40
4	Scheitholz- und Pelletöfen für kleinere Räume	41
4.1	Die Heizleistung eines Wohnraumofens	44
4.2	Kleine Holz- und Kohleöfen	46
4.3	Kaminöfen	48
4.4	Kachelöfen	53
4.5	Offene Kamine	58
4.6	Kleine Pelletöfen ohne Wasserwärmetauscher	60
4.7	Kleine Pelletöfen mit Wasserwärmetauschern	66
5	Ofeneinbaugeräte (und -einsätze) für den Wohnbereich	73
6	Holz- und Holzpellet-Heizkessel für Zentralheizungen	79
6.1	Heizen mit Holz, Holzpellets oder kombiniert?	84
6.2	Welche Heizleistung muss ein Heizkessel aufbringen?	87

Inhaltsverzeichnis

7	Silos für die Pellets	91
7.1	Selbstbau _____	97
8	Solarthermische Unterstützung der Zentralheizung	101
8.1	Solarthermische Unterstützung bei der Erwärmung des Brauchwassers _____	103
8.2	Solarthermische Unterstützung bei der Raumbeheizung _____	115
9	Wie gut muss Ihr Schornstein sein?	121
	Stichwortverzeichnis	126

4 Scheitholz- und Pelletöfen für kleinere Räume

Kachelöfen, offene Kamine und diverse kleine Holzöfen sind vor allem in der herkömmlichen Ausführung bekannt. Sie haben unterschiedliche Formen und Größen. Viele dieser Öfen werden in letzter Zeit auch als Kombiöfen gebaut, die wahlweise Scheitholz oder Holzpellets aufnehmen können.

Die „guten alten“ Holzöfen (bzw. Holz-/Kohleöfen), die auch als „Kanonenöfen“ bekannt sind, wurden da-

4 Scheitholz- und Pelletöfen für kleinere Räume

gegen in den letzten Jahrzehnten modernisiert und zu „Einrichtungsgegenständen“ umgestaltet. Neben den herkömmlichen Holzöfen erfreuen sich heute auch diese moderneren Kaminöfen, Pelletöfen und Kombiöfen großer Beliebtheit.

Im Gegensatz zu den Holzöfen, die mit Scheitholz oder Kohle beheizt werden, erfolgt bei Pelletöfen die Brennstoffzufuhr automatisch. Somit braucht der Pelletofen keine laufende Betreuung, da er sich seine Brennstoffzufuhr aus einem im Ofen integrierten Behälter in den Brennraum des Ofens selbst perfekt dosiert einzieht. Je nachdem, wie großzügig der Behälter in dem einen oder anderen dimensioniert Pelletofen ist, reicht der Brennstoffvorrat oft für eine Brenndauer von bis zu etwa 4 Tagen ohne Betreuung.

Kombiöfen sind so ausgelegt, dass in ihnen wahlweise mit Scheitholz, Holzbriketts oder Holzpellets geheizt werden kann.

Im Gegensatz zu kleinen Heizöl- oder Gasöfen ist die Brennstoffzufuhr für einen Pelletofen schwieriger, denn die Pellets lassen sich nicht so leicht dosieren wie Heizöl oder Gas. Eine automatische Brennstoffzufuhr stellt hier daher hohe Ansprüche an die Mechanismen, die schon aus Sicherheitsgründen perfekt funktionieren müssen.

Viele der kleineren modernen Öfen sind mit einem internen *Wasserwärmetauscher* (mit einer „Wasserta-sche“) ausgelegt und können an den Heizwasserkreislauf der Zentralheizung und die Warmwasseraufberei-



Abb. 4.1 – Kleine Kaminöfen lassen sich einfach installieren und können mit Holz oder mit Briketts beheizt werden. (Foto/Anbieter: Otto)

4 Scheitholz- und Pelletöfen für kleinere Räume



Abb. 4.2 – Ausführungsbeispiel eines Scheitholz-/Pelletofens, der eine gelungene Kombination eines Kachelofens mit einem offenen Kamin ist: **a)** Vorderansicht; **b)** Seitenansicht in den offenen Pelletvorratsbehälter. (Foto: Ulrich Brunner GmbH)

tung angeschlossen werden. Die Auswahl ist sehr groß und die Leistungen solcher spezieller Öfen sind typenbezogen unterschiedlich. Auf nähere Details bezüglich der Anwendungsmöglichkeiten wird noch in Kapitel 4.7 eingegangen.

Wer mit Holz oder Holzpellets heizen möchte, dem steht eine große Auswahl verschiedenster Öfen zur Verfügung, die nun näher betrachtet werden. All diese kleinen Wohnraumöfen können in folgende Sparten eingeteilt werden:

- Kleine Holz- und Kohleöfen herkömmlicher Ausführung und Funktionsweise
- Kaminöfen
- Kachelöfen
- Offene Kamine
- Pelletöfen ohne „Wassertaschen“ für den Wohnbereich
- Pelletöfen mit „Wassertaschen“ für den Wohnbereich
- Kombiöfen (Scheitholz-/Pelletöfen) für den Wohnbereich, wahlweise mit oder ohne „Wassertaschen“
- Kombikachelöfen und offene Kamine, wahlweise mit oder ohne „Wassertaschen“

Wenn einer dieser Öfen nicht nur als zusätzliche Heizquelle für einen Raum vorgesehen ist, in dem bereits eine intakte Zentralheizung installiert ist, sollte auch auf seine *Heizleistung* geachtet werden, die gegenwärtig in Kilowattstunden (kWh) angegeben wird.

Was darunter zu verstehen ist, zeigt das folgende Kapitel.

4.1 Die Heizleistung eines Wohnraumofens

Welche Heizleistung für einen Raum optimal ist, hängt vor allem davon ab, wie dieser Raum wärmegeklämt ist. Eine Rolle spielt auch, inwieweit Wände, Teppiche und Einrichtung Wärme oder Kälte akkumulieren können.

Einen Raum, der quasi wie eine Thermosflasche wärmeisoliert ist, kann ein Ofen mit einer zu hohen Heizleistung überheizen. Wird hier ein Ofen aufgestellt, der z. B. über eine größere Wassertasche verfügt und als ein kleiner Zentralheizungs-Heizkessel fungiert, sollte er gut wärmeisoliert sein, da er sonst den Raum überheizen würde.

Von der Bausubstanz der Wände, des Fußbodens und der Decke sowie auch von der Wärmeakkumulationsfähigkeit aller Einrichtungsgegenstände hängt ab, wie schnell sich ein Raum aufwärmt oder abkühlt. Anzahl und Wärmeisolierung der Fenster und Türen haben ebenfalls einen Einfluss darauf, wie schnell es zu Schwankungen der Raumtemperatur kommen kann. Vereinfacht gilt:

- In einem Holzhaus mit dünneren Wänden heizt sich der Raum schnell auf und kühlt schnell wieder ab.
- Tonziegelmauern und -wände akkumulieren die Temperatur langfristig. Es dauert lang, bis



Abb. 4.3 – Klein, aber sogar als Vollheizung mit einer Heizleistung von 7 kW ist der Gussofen Neptun auch noch mit einer oben bündig eingegossenen Kochplatte ausgelegt und kann mit Holzscheiten bestückt werden, die bis zu einem halben Meter lang sind. (Foto/Anbieter: Otto)

sich die Räume aufwärmen und abkühlen. Je besser das Haus wärmeisoliert ist, desto länger dauert sowohl das Auskühlen als auch das wetterbedingte Aufwärmen der Innenräume

(durch die Außentemperatur). Wenn z. B. im Frühjahr oder im Herbst plötzlich die Sonne scheint, reagiert ein perfekt wärmeisoliertes Haus so gut wie gar nicht bzw. sehr träge. Ähn-

4.1 Die Heizleistung eines Wohnraumofens

lich reagiert ein solches Haus auf die Wärme, die ein Ofen ausstrahlt. Ist es aber einmal aufgewärmt, hält es die Wärme lang.

- Mauern aus Beton oder Stein lassen sich nur schwer aufwärmen, kühlen dagegen recht schnell aus.

Als ein Richtwert für die Beheizung von Häusern herkömmlicher Ziegelbauweise kann man von folgender Umrechnung ausgehen:

1 kW Heizleistung reicht für 8 bis 10 m² Bodenfläche eines Raums, dessen Decke ca. 2,5 m hoch ist. 1 kW Heizleistung hat ein *Raumheizvermögen* von etwa 19 bis 24 m³.

Die in Ofenprospekten angegebene Heizleistung ist allerdings nur als Höchstwert zu betrachten, der auf der Vorbedingung beruht, dass der Ofen laufend beheizt wird – was in der Praxis nicht unbedingt gegeben ist. Oft wird vor allem bei Kaminöfen oder offenen Kaminen, in denen das Feuer sichtbar ist und unmittelbar nach dem Anzünden Wärme ausstrahlt, eher Wert auf Optik oder das Knistern des Feuers gelegt als auf die eigentliche Heizleistung.

Häuser, bzw. ihre Räume, die nicht wie eine Thermosflasche wärmeisoliert sind, können recht große Unterschiede bei der Wärmespeicherung und den Wärmeverlusten aufweisen. Häuser, deren Keller-Außenmauer mit 45 cm dicken Tonziegeln gebaut ist und bis an die Ebene des Erdgeschossfußbodens vertieft im Erdreich steht, nutzen passiv die natürliche Erdwärme unter dem Kellerfußboden. Das Haus kühlt während der kalten Jahreszeit nicht so stark aus wie Häuser, deren Keller-außenmauer mit Betonziegeln gebaut wurde.

Beispiel

Ein Wohnraum von 20 m² Fläche würde demnach eine Heizleistung von

20 m² : 8 m² (= 2,5 kW) bzw. 20 m² : 10 m² (= 2 kW) beanspruchen – je nachdem, welche Temperatur für den Raum vorgesehen ist.

4.2 Kleine Holz- und Kohleöfen

Bei der Wahl eines kleineren Holz- oder Kohleofens kann man sich nach den innenarchitektonischen Ansprüchen, der Heizleistung und dem Preis richten. Man könnte zusätzlich auf eine Kochfläche (Kochplatte) achten, auf der z. B. in einem Ferien- oder Schrebergartenhaus Kaffee, Tee oder ein einfacheres Gericht gekocht werden kann.

Ein solcher Ofen benötigt allerdings einen Schornstein, der gut ziehen sollte. Dieser Anforderung dürfte im Prinzip jeder herkömmliche Schornstein gerecht werden, an dem keine weiteren Öfen angeschlossen sind. Lassen Sie die Sachlage von Ihrem Schornsteinfeger begutachten. Um den Ofen an den Schornstein anschließen zu können, werden Sie ein maßgerechtes Rauchrohr-Set mit Rosette benötigen, das Sie mit dem Ofen im Eisenwarenhandel oder im Baumarkt erhalten.

Möchten Sie einen solchen Ofen an einer Außenmauer aufstellen, an der sich kein Schornstein befindet, können Sie an gewünschter Stelle einen Schornstein errichten. Im einfachsten Fall genügt z. B. ein Aluminium-

Öfen mit Automatik

Wenn es heißt, dass ein Ofen mit einer Automatik ausgestattet ist, heißt das meist, dass die Luftzufuhr (Primärluft) zum Brennraum automatisch geregelt wird. Der Ofen erhält zum Anbrennen von unten durch den Aschenrost eine stärkere Luftzufuhr. Nachdem das Holz brennt, wird diese Luftzufuhr gedrosselt oder ganz geschlossen und auf *Sekundärluft* umgestellt, die nur noch in den oberen Brennraumteil geleitet wird. Die Automatik übernimmt somit die Arbeit und regelt während des Betriebs des Ofens mithilfe eines Rauchgasfühlers (Kapillarfühlers) vollautomatisch die Zufuhr der Luftmenge in den Brennraum. Das vereinfacht die manuelle Bedienung des Ofens und vermeidet Bedienungsfehler.



Abb. 4.4 – Viele der kleineren Holz-/Kohleöfen und Kaminöfen verfügen über ein Warmhaltefach. (Foto/Anbieter: Otto)

Externe Verbrennungsluftzufuhr

Niedrigenergiehäuser benötigen raumluftunabhängige Öfen, denen die Verbrennungsluft von außen zugeführt werden muss, da andernfalls das System der Be- und Entlüftung des Hausinneren den Sauerstoffbedarf des Ofens nicht decken könnte.

4.2 Kleine Holz- und Kohleöfen

Dauerbrandöfen

Als Dauerbrandöfen werden Öfen bezeichnet, bei denen der Betrieb über mehrere Stunden (auch über Nacht) automatisch aufrecht gehalten wird, ohne dass Brennstoff nachgelegt werden muss. Bei vielen Dauerbrandöfen ist jedoch eine längere Betriebszeit nur bei der Verfeuerung von Steinkohle, nicht aber mit Scheitholz erzielbar.

Rohr, das unter Umständen nicht wärmeisoliert sein muss. Sollten Sie einen dekorativen Schornstein bevorzugen, kann dieser als Anbau an der Mauer angefertigt werden. Falls Sie den Bau eigenhändig ausführen möchten, lassen Sie sich ebenfalls von Ihrem Schornsteinfegermeister beraten.

Sicherheitsbodenplatten für Öfen und Kaminöfen

Auf einen brennbaren Fußboden sollte ein Ofen nur auf einer Sicherheitsbodenplatte aus Stahl oder aus Glas aufgestellt werden (Abb. 4.4). Solche Platten führt der Fach- und Versandhandel in verschiedenen Größen, Formen und Farben.



Abb. 4.5 – Ausführungsbeispiel einer Sicherheitsglasplatte: Diese Glasplatten sind 6 mm dick und in verschiedenen Ausführungen erhältlich. (Foto/Anbieter: Otto)

4.3 Kaminöfen

Die meisten der kleinen Holz- und Kohleöfen sind prinzipiell als kleine Kaminöfen konzipiert. Das brennende Feuer ist durch eine Glasscheibe sichtbar und die Öfen sind oft vom Design her so entworfen, dass sie auch in einem elegant eingerichteten Wohnraum kein Fremdkörper sind.

Von einem Wohnzimmer-Kaminofen erwartet man allerdings etwas mehr: Er soll sich nicht nur als Einrichtungsgegenstand in den Raum integrieren lassen, son-

dern dem Raum auch ein wenig Romantik verleihen. Was man darunter versteht, hängt natürlich vom individuellen Geschmack und der Kaufkraft ab.

Kaminöfen sind üblicherweise für Holzsplitte, Holz- und Braunkohlebriketts vorgesehen. Ihre Türen sind mit großen Glas-Schichtscheiben versehen. Viele Kaminöfen haben ein Warmhaltefach, das jedoch nicht als Kochfach oder Kochplatte genutzt werden kann. Manche Kaminöfen sind jedoch mit einer großen



Abb. 4.6 – Soll es einfacher oder etwas dekorativer werden? (Fotos/Anbieter: Otto)

4.3 Kaminöfen



Abb. 4.7 – Einige Kaminöfen verfügen über einen integrierten Backofen. (Foto: Wodtke)

Kochplatte erhältlich, an der normal gekocht werden kann. Andere wiederum verfügen über einen integrierten Backofen (Abb. 4.7).

Einige Kaminöfen sind wie kleine Zentralheizungs-Heizkessel konzipiert: Sie haben einen integrierten Warmwasser-Wärmetauscher und an seiner Rückseite ähnliche Heizwasseranschlüsse wie ein normaler Heizkessel. Abhängig von der jeweiligen Ausführung können solche Öfen entweder nur für die Warmwasser/Trinkwasser-Aufbereitung genutzt werden oder auch entfernt gelegene Räume mit „Heizwasser“ über Radiatoren beheizen (Abb. 4.10/4.11).

Die Vielfalt der Ausführungen solcher Öfen ist groß und die Wahl sollte gut durchdacht werden. Wichtig ist, sie und auf eine eventuelle Zusammenarbeit mit anderen Wärmequellen wie dem Zentralheizungs-Heizkessel, einer solarthermischen Anlage, einer Wärmepumpe usw. abzustimmen.

Abb. 4.8 – Da stellt sich die Frage, ob man auch noch einen Fernseher braucht, wenn der Kaminofen so ein schickes Design hat und das brennende Feuer sogar im 16:9-Format beobachtet werden kann! Zudem ist der ganze Brennraum auch noch nach links oder nach rechts um bis zu 48 ° drehbar. (Foto: Wodtke)



4.3 Kaminöfen

Eine weitere spezielle Gruppe bilden Kaminöfen, die in Niedrigenergie- und Passivhäusern betrieben werden dürfen und für eine raumunabhängige Luftzufuhr (von außen) ausgelegt sind (Abb. 4.9). Die Luft wird dem Ofen gegenwärtig meist von oben durch einen doppelwandigen Schornstein zugeführt (siehe auch Kapitel 9).

Unter Umständen sind auch Kombikaminöfen vorteilhaft, in denen sowohl mit Holz und Briketts als auch mit Holzpellets geheizt werden kann (Abb. 4.2). Solche Kaminöfen bieten auch ohne Bedienung und ohne Überwachung eine sehr lange Brenndauer (von mehreren Tagen), wenn sie auf Pelletbetrieb geschaltet sind. Sie verfügen über einen Vorratsbehälter für die Pellets, die sie sich vollautomatisch in den Brennraum nachladen. Alternativ kann dann (tagsüber) in diesen Öfen auch Scheitholz als Brennstoff verwendet werden.

Solche Öfen benötigen für diese Heizart allerdings einen recht komplizierten und kostspieligen Mechanismus, der sich auf den Endpreis auswirkt. Als Gegenleistung bieten sie wiederum ihrem Betreiber den Vorteil, dass sie auch über mehrere Tage hinweg den Raum oder das Haus automatisch beheizen, wie es der Heizkessel einer Zentralheizung macht.

Kaminöfen mit integriertem Wasserwärmetauscher sind so konzipiert, dass sie die erzeugte Wärme nicht nur für das Beheizen des Raums, sondern auch für das



Abb. 4.9 – Ausführungsbeispiel zweier moderner Kaminöfen, die für eine raumunabhängige Luftzufuhr ausgelegt sind. (Fotos: Wodtke)

4.3 Kaminöfen



Aufwärmen von Heizwasser nutzen, mit dem weitere Räume beheizt werden können.

So ist z. B. der Momo-Kaminofen der Firma Wodtke (Abb. 4.10) für eine Anbindung an das Zentralheizungssystem oder für den Anschluss zusätzlicher Warmwasser-Heizkörper in anderen Räumen (Abb. 4.11) ausgelegt. Neben der angenehmen Raumwärme, für die bei diesem Ofen nur etwa 30 % der erzeugten Wärme anfallen, wird ein Großteil der von diesem Kaminofen erzeugten Wärmeenergie an das Zentralheizungssystem abgegeben, um auch andere Räume im Haus zu beheizen. Mit einer wasserseitigen Leistung von ca. 70 % bei einer Nennwärmeleistung im Bereich von 8 kW ist Momo auch ideal für Räume mit geringem Restwärmebedarf. Dieser Ofen eignet sich auch hervorragend für eine Kombination mit solarthermischem Aufwärmen des Brauchwassers.

Kaminöfen als Bausätze sind z. B. bei Otto Versand, in Baumärkten oder bei spezialisierten Händlern erhältlich und lassen sich leicht eigenhändig bauen.

Abb. 4.10 – Der Momo-Kaminofen der Firma Wodtke ist für das Heizen mit Stückholz ausgelegt und verfügt über einen integrierten Warmwasser-Wärmetauscher (Water-plus). Er hat an seiner Rückseite ähnliche Heizwasser-Anschlüsse (Abbildung unten) wie ein Zentralheizungs-Heizkessel und kann auf die gleiche Weise an den Zentralheizungs-Kreislauf angebinden werden.

4.3 Kaminöfen



Abb. 4.11 – In kleineren Objekten – z. B. in Ferienhäusern – kann ein Kaminofen mit integriertem Wasserwärmetauscher bei Bedarf auch mehrere Räume gleichzeitig beheizen.



Abb. 4.12 – Ausführungsbeispiele zweier Kaminöfen, die beim Otto Versand als Bausätze erhältlich sind.

4.4 Kachelöfen

Kachelöfen sind üblicherweise so gebaut, dass sie nach dem Aufheizen die Wärme lange speichern können. Das Prinzip eines einfachen Kachelofens mit einer lang anhaltenden Heizleistung zeigt Abb. 4.13a): Die erzeugten Heizgase strömen durch einen Speicherblock aus keramischen Nachheizflächen und laden somit den Ofenkörper mit Wärme auf. Diese wird dann als lang anhaltende Wärmestrahlung in den Raum abgegeben. Ein so konstruierter

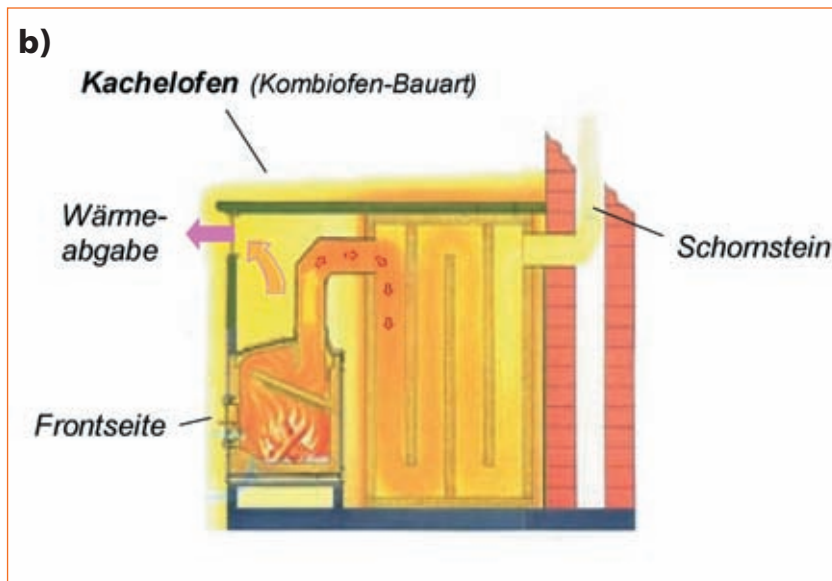
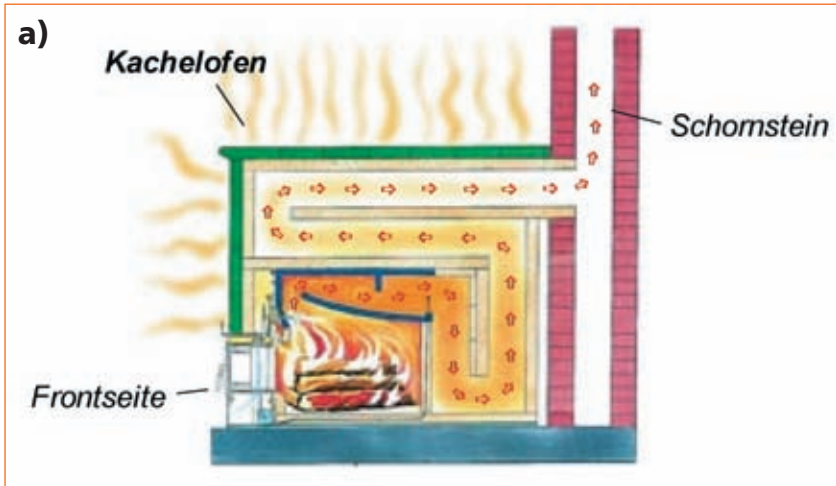


Abb. 4.13 – Zwei Kachelöfen im Schnitt: **a)** Prinzip eines Kachelofens, der als „Speicherofen“ ausgeführt ist; **b)** Prinzip eines Kachelofens, der als sogenannter Kombiofen gebaut ist. (Werkzeichnungen: Ulrich Brunner GmbH)

Kachelofen braucht zwar – im Gegensatz zu einem offenen Kamin – längere Zeit, bis er sich aufwärmt, heizt jedoch anschließend den Raum über viele Stunden. Ein Kachelofen kann alternativ auch nach dem Beispiel aus Abb. 4.13b) gezielt so konzipiert werden, dass er seine Wärme an den Raum schnell abgibt, gleichzeitig aber einen Teil dieser Wärme speichert.

In vielen modernen Kachelöfen wird der eigentliche Heizraum mit einer kompakten Brennkammer versehen, die als Kachelofeneinsatz nach Abb. 4.14/4.15 als Fertigprodukt in verschiedensten Ausführungen erhältlich ist. Solche Kachelöfen sind in der Lage, Nied-

4.4 Kachelöfen

rigenergiehäuser vollständig zu beheizen.

Inzwischen gibt es eine Auswahl an Kombikachelöfen, in denen wahlweise mit Scheitholz und Holzbriketts oder Holzpellets geheizt werden kann. Das Design dieser neuen Kachelofengeneration ist vielfältig. Sie haben alle eines gemeinsam: Ein im Ofen integrierter Vorratsbehälter für die Holzpellets ermöglicht eine vollautomatische Zufuhr der Pellets und somit eine lange Brenndauer (von mehreren Tagen) ohne jegliche Betreuung.

Ein solcher Kombikachelofen kann auf Verbrennung von Scheit-



Abb. 4.14 – Ausführungsbeispiel eines Speicherkachelofeneinsatzs mit einem Brunner-Kachelofeneinsatzs HKD 5.1. (Keramik: Sommerhuber)



Abb. 4.15 – Große Kachelofen-/Heizkamineinsätze mit zuschaltbarem Wasserwärmetauscher verfügen über einen Brennraum für Scheite, die bis zu einem halben Meter lang sind. Er kann eine Füllmenge von bis zu 10 kg Holz aufnehmen: **a)** Der HKD 4.1 Heizeinsatz für die Befuerung aus dem Wohnraum; **b)** alternative Ausführung des HKD 4.1 für die Befuerung von einem Nebenraum. (Fotos: Ulrich Brunner GmbH)

4.4 Kachelöfen

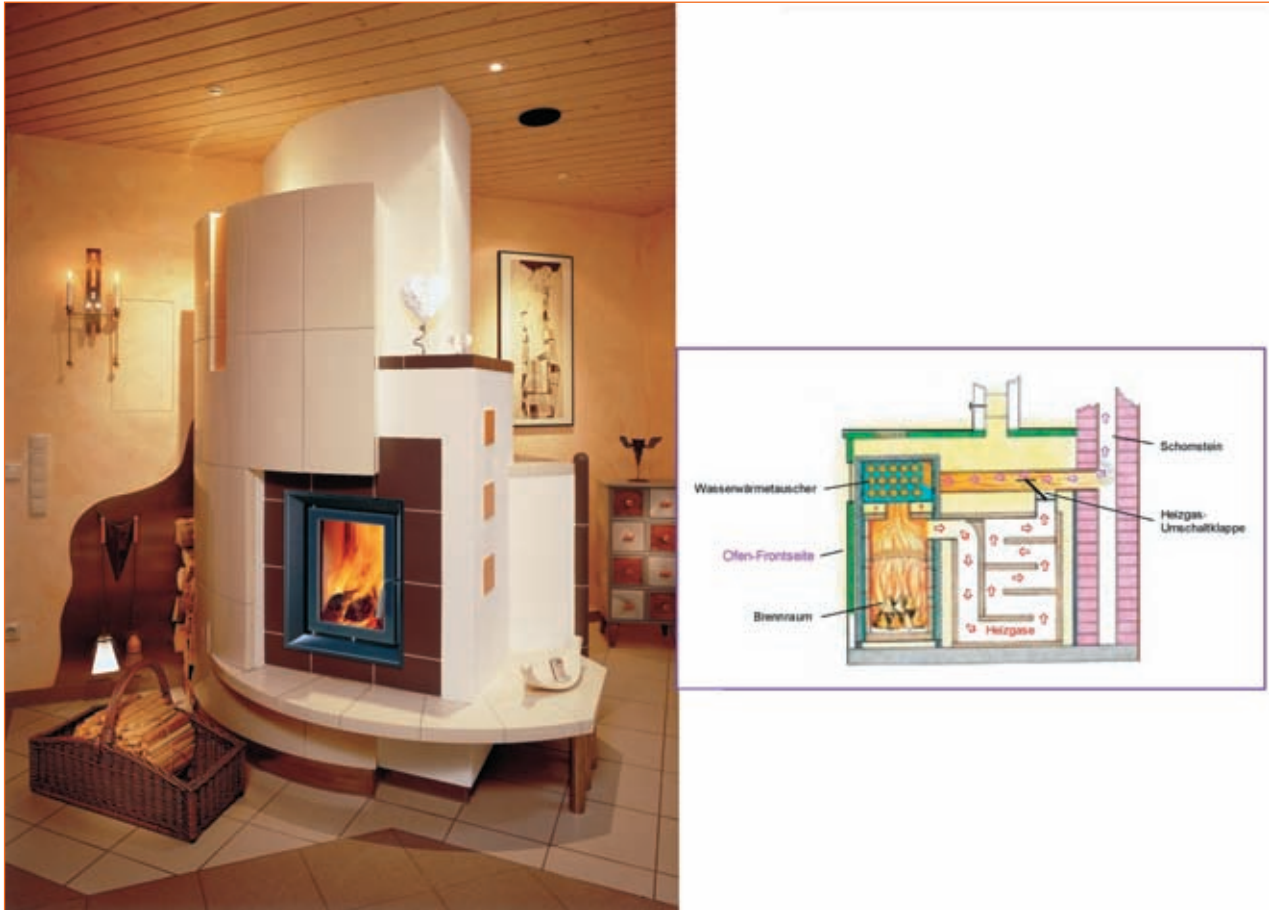


Abb. 4.16 – Ausführungsbeispiel eines attraktiven Kachelofens mit dem Heizeinsatz *HKD 4.1* mit eingezeichnetem „Innenleben“ des Kachelofens. (Foto und Werkzeichnung: Ulrich Brunner GmbH, Keramik: Poli Keramik)

holz umgeschaltet werden und bei Nacht oder Abwesenheit der Hausbewohner auf Holzpellettheizung laufen und vollautomatisch weiterheizen.

Einige dieser Kombikachelöfen verfügen über einen zusätzlichen Warmwasserbehälter, der als *Wassertasche* bezeichnet wird. Je nach Größe kann ein solcher Warmwas-

serbehälter wahlweise entweder nur für das Aufwärmen vom Warmwasser für die Hauswasserleitungen oder (auch) für das Aufwärmen von Heizwasser für die

4.4 Kachelöfen

Heizkörper in mehreren Räumen dienen. Ein derartig konzipierter Kombikachelofen kann dann unter Umständen entweder die Funktion eines Zentralheizungskessels voll übernehmen oder mit dem Hauptkessel der hauseigenen Zentralheizung unterstützend zusammen-



Abb. 4.17 – Ausführungsbeispiel zweier eleganter Kombikachelöfen, die wahlweise mit Scheitholz oder Holzpellets beheizt werden können. (Fotos: Ulrich Brunner GmbH, Keramik: Poli-Keramik und Sommerhuber)

arbeiten. Der Umfang einer solchen Unterstützung kann einfach durch die Art der Verbindung mit den Heißwasserleitungen der Zentralheizung und der Warmwasserversorgung bestimmt werden.

Als Solist kann ein solcher spezieller Kachelofen die Funktion eines zentralen Heizkessels in Kombination mit einer solarthermischen Anlage übernehmen, die während der wärmeren Jahreszeit für das Aufwärmen von Brauchwasser zum großen Teil zuständig ist (siehe hierzu Kapitel 8). Wenn allerdings außerhalb der Heizperiode zu viele kühle und regnerische Tage aufeinanderfolgen, muss eventuell noch eine dritte Wärmequelle für das Aufwärmen des Brauchwassers einspringen. Als energiesparend und dabei angenehm flexibel erweisen sich hier kleine elektrische Durchlaufheizkörper (siehe hierzu Kapitel 8.1/Seite 113).



Abb. 4.18 – Für die Beheizung eines Kachelofens mit Holzpellets bietet Brunner einen Ofeneinsatz der Type HKD 4.1 EOR mit Pelletmodul inkl. Verlängerungselement (1.500 mm) und einem Vorratsspeicher (mit Handfülldeckel) für 123 kg Füllmenge.

4.4 Kachelöfen

Der kontinuierliche Anstieg der Strompreise könnte elektrischen Strom bald zu einer teuren Variante für das Aufwärmen größerer Mengen Wassers machen. Ein elektrischer Durchlauferhitzer hat jedoch den Vorteil, dass er sehr effizient arbeitet, da er das Wasser weder

lange vorwärmen noch warmhalten muss. Außerdem wird im Haushalt nur relativ wenig warm aufbereitetes Wasser verwendet, da Geschirrspüler und Waschmaschine ohnehin nur kaltes Leitungswasser beziehen und dieses intern elektrisch aufwärmen.



Abb. 4.19 – Ausführungsbeispiel zweier eindrucksvoller Kachelöfen. (Foto: Scholl Keramik, 67435 Neustadt)



Abb. 4.20 – Ausführungsbeispiel eines kleinen rustikalen Holz/Kohle-Backofens mit hochwertiger Keramikverkleidung und integriertem Backofen, der ein kleiner, Raumsparender Kachelofen ist. (Foto: Otto)

4.5 Offene Kamine

Offene Kamine geben sich mit beliebigen Holzsorten und -abfällen zufrieden, zu denen auch dicke Äste gehören, die beim Baumschnitt im Garten anfallen. Sie verwerten so umweltfreundlich nachwachsende Brennstoffe.

In Deutschland haben sich traditionell zwar mehr die Kachelöfen als offene Kamine durchgesetzt, inzwischen gibt es aber auch offene Kamine, die eine Kombination aus einem offenen Kamin und einem Kachelofen bilden. Solche offenen Kamine werden als Speicherkamine (Abb. 4.21) bezeichnet, da sie, im Gegensatz zu den einfachen offenen Kaminen, die nach dem Prinzip

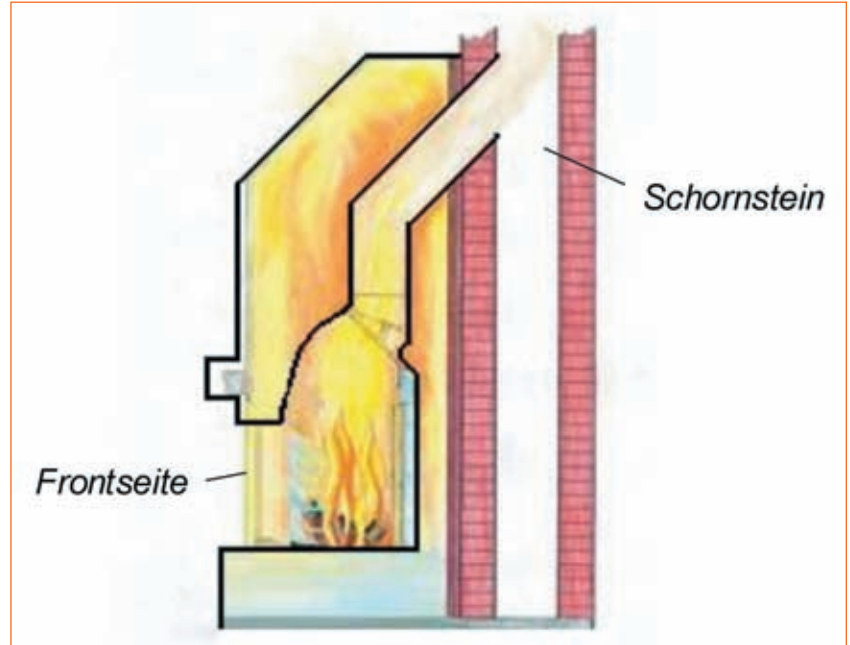


Abb. 4.21 – Ein sogenannter *Speicherkamin* ist ein offener Kamin, auf dem keramische Nachheizflächen aufgesetzt oder keramische Speichermassen hintermauert werden. (Foto: Ulrich Brunner GmbH, Keramik: Sommerhuber)



aus Abb. 4.22 erbaut sind, eine lang anhaltende Strahlungswärme erzeugen. Es bleibt eine Frage des persönlichen Ermessens, Geschmacks und des zur Verfügung stehenden Raums, welcher Lösung Vorrang gegeben wird, bzw. ob

Abb. 4.22 – Ein offener Kamin im Schnitt

4.5 Offene Kamine

man einen solchen Ofen als eine Kombination von offenem Kamin mit einem Kachelofen auslegt.

Einen offenen Kamin nimmt man nicht nur thermisch, sondern auch akustisch und optisch wahr. Das Feuer wärmt nicht nur spürbar, sondern es knistert auch noch gemütlich und man kann es sehen. Im besten Fall duftet das brennende Holz auch noch angenehm.

Ein offener Kamin ist eine ausgesprochen energiesparende und gleichzeitig romantische Wärmequelle. Ein Kachelofen kann wiederum das Holz effizienter ver-

brennen und speichert zudem die Wärme länger als ein offener Kamin.

Offene Kamine sind auch als Bausätze (Abb. 4.12 auf Seite 52) erhältlich und können mit geringem Kostenaufwand zu Schmuckobjekten werden.

Ein moderner offener Kamin kann bei Bedarf auch als Wärmequelle konzipiert werden, die z. B. auch über einen integrierten Wasserwärmetauscher nach Abb. 4.23 verfügt. Er kann die Zentralheizung unterstützen oder heißes Wasser in einen Pufferspeicher liefern.



Abb. 4.23 – Ein Kamineinsatz mit aufgesetztem Wasserwärmetauscher kann die Zentralheizung mit zusätzlichem Heizwasser unterstützen. (Foto: Ulrich Brunner GmbH, Keramik: Sommerhuber)

4.6 Kleine Pelletöfen ohne Wasserwärmetauscher

Kleine Holzpelletöfen (*Primäröfen*) verfügen üblicherweise über einen in das Ofeninnere integrierten Pelletbehälter, der einen Pelletvorrat für einige Tage aufnehmen kann. Somit können solche Öfen einen Raum über längere Zeit ohne Betreuung beheizen. Der Pelletbehälter wird nach Bedarf manuell nachgefüllt. Da Holzpellets auch in Säcken z. B. in Baumärkten erhältlich sind, kann dieser nachwachsende Brennstoff auch in kleineren Mengen gekauft und gelagert werden.



Abb. 4.24 – Ausführungsbeispiel eines kleineren Guss-eisen-Pelletofens, der bei Abmessungen von 49 x 91 x 50 cm (B x H x T) für eine Leistung von 4 bis 8,3 kW ausgelegt ist. Eine digitale Anzeige mit Wochen-Timer und Fernbedienung ermöglicht eine bequeme Bedienung. (Foto/Anbieter: Otto)

Bitte beachten Sie: Die meisten Pelletöfen benötigen für ihre elektromechanischen Systeme und elektronischen Steuerungen einen Stromanschluss (230-Volt-Steckdose). Es gibt zwar auch stromlose Pelletöfen. Sie stellen jedoch hohe Ansprüche an den Schornstein: Er

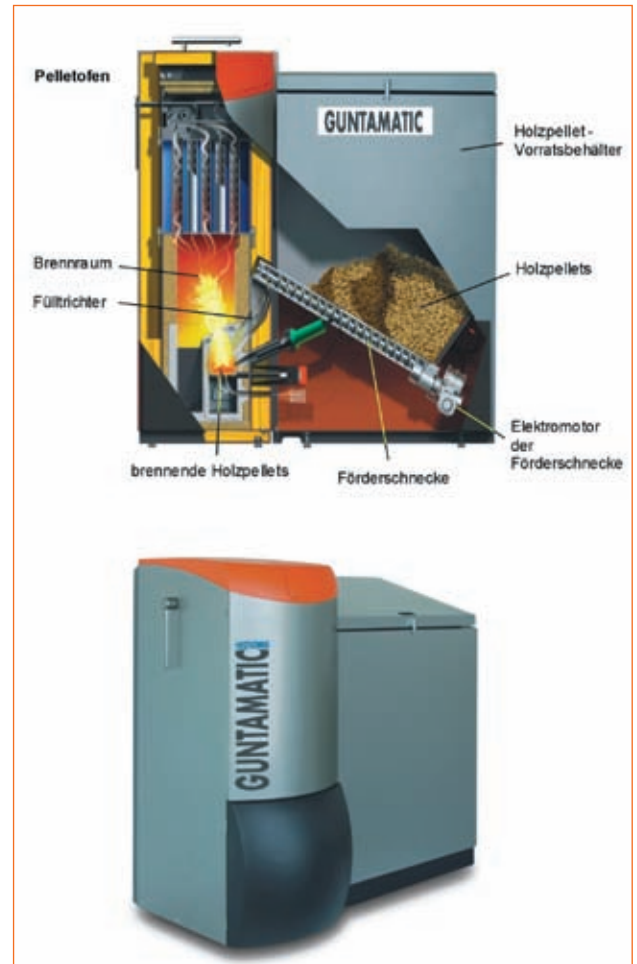


Abb. 4.25 – **Oben:** Einblick in das Innenleben eines geräumigen Pelletofens der Marke Guntamatic; **unten:** Der verkleidete Ofen.



Abb. 4.26 – Oben: Einblick in das Innenleben eines Guntamatic-Pelletofens mit einer Raum sparenden Anordnung des Pelletbehälters und einer kürzeren Förderschnecke; **rechts:** Der verkleidete Ofen.

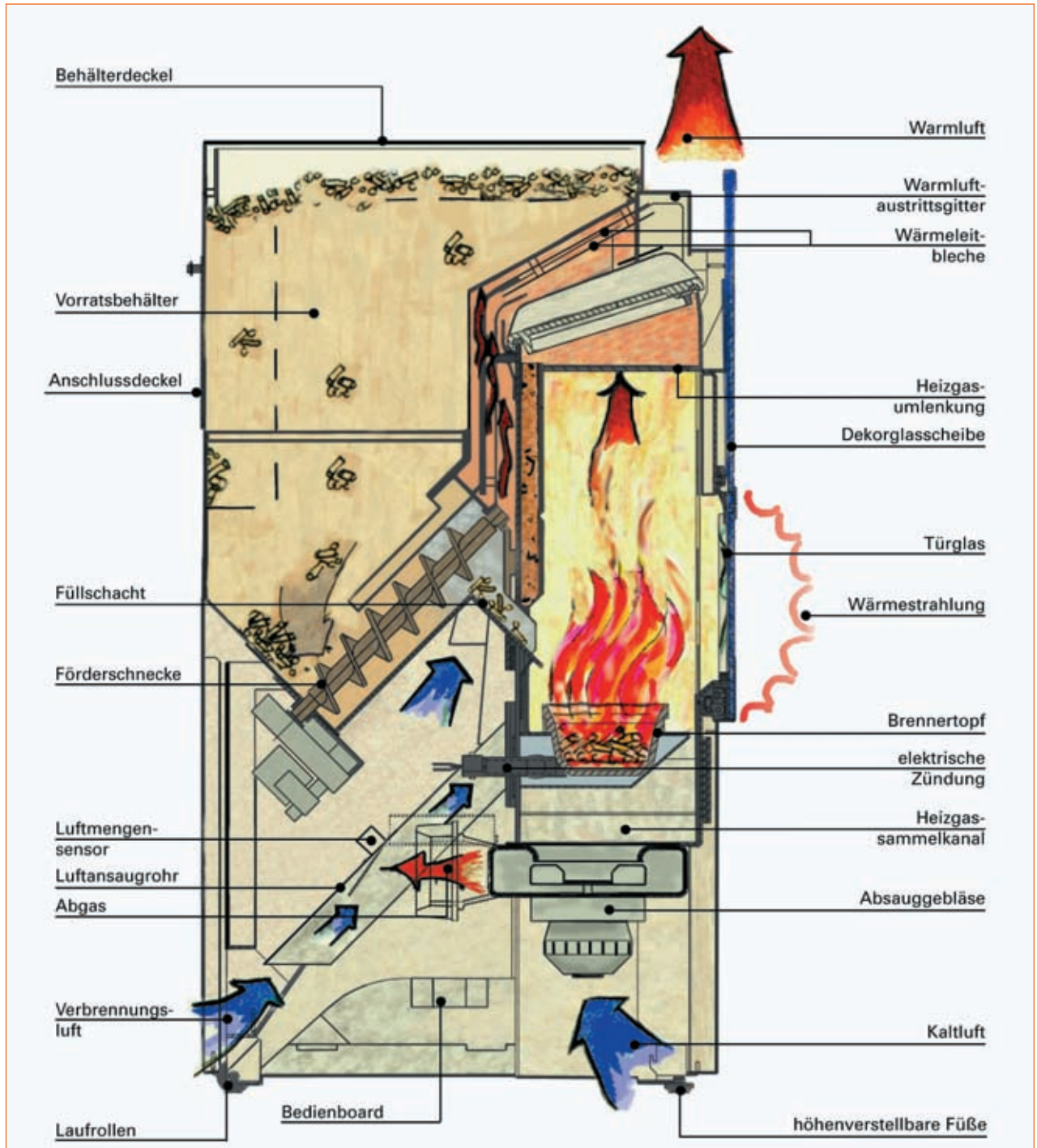


Abb. 4.27 – Ein Pellet-Warmluft-Primärofen CW 21 von Wodtke im Schnitt, mit informativer Beschreibung der wichtigsten Systembauteile.

4.6 Kleine Pelletöfen ohne Wasserwärmetauscher

darf nicht zu kräftig, aber auch nicht zu schwach ziehen.

Öfen ohne Wasserwärmetauscher (Wassertaschen) sind nur für die Beheizung des Raums vorgesehen sind. Sie verfügen über keinen integrierten Wasserwärmetauscher, der warmes Brauchwasser für die Wasserleitungen oder Heizungswasser für weitere Heizkörper aufwärmt.

Die vollautomatisch gesteuerte Dosierung der Brennstoffmenge setzt eine technisch aufwendige Vor-

richtung voraus. Meist ist ihr wichtigster Bestandteil eine motorbetriebene Förderschnecke nach Abb. 4.28. Mit ihrer Hilfe werden die Pellets aus dem unteren Teil des Brennstoffbehälters nach oben in den Brennraum des Ofens (in einen Brennertopf) transportiert.

Der Pelletbehälter befindet sich meist an der Rückseite des Ofens und kann jeweils manuell nachgefüllt werden. Die eigentliche Brennstoffzufuhr vom Behälter in den Brennraum erfolgt bei diesem Ofen vollautomatisch.



Abb. 4.28 – Die Förderschnecke des Pelletofens hat viel Ähnlichkeit mit der Schnecke eines Küchenfleischwolfs. Sie ist jedoch größer und länger und wird elektronisch so gesteuert, dass sie die Pellets jeweils optimal in den Brennertopf nachfüllt. (Foto: Wodtke GmbH)

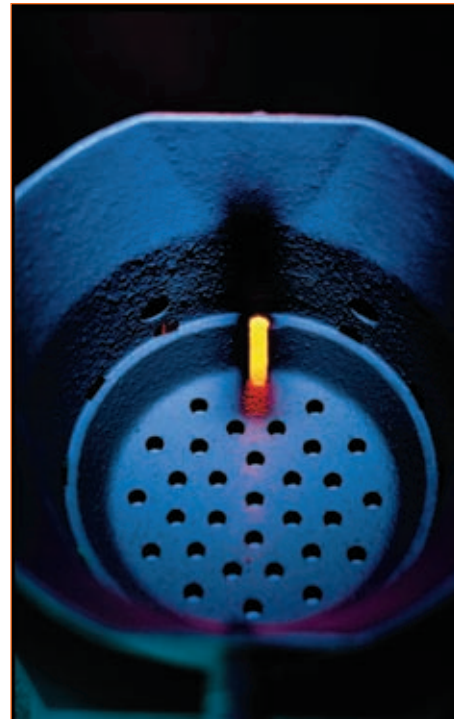


Abb. 4.29 – Im Brennertopf des Pelletofens werden die Pellets verbrannt. (Foto: Wodtke GmbH)

4.6 Kleine Pelletöfen ohne Wasserwärmetauscher

Bei der Suche nach einem optimalen Pelletofen ist auf folgende technische Merkmale zu achten:

- A) Heizleistung
- B) Fassungsvermögen des Pellet-Vorratsbehälters
- C) Maximale Brenndauer einer Pelletfüllung
- D) Wirkungsgrad
- E) Integrierter Feinstaub-Partikelabscheider (Rauchfilter)
- F) Geräuscharmer Betrieb
- G) Temperaturregelung
- H) Spezielle Eigenschaften (raumluftunabhängiger Betrieb, Kindersicherung, integrierter Wasserwärmetauscher ...)

A: Die *Heizleistung* wird, ähnlich wie bei Kaminöfen, in Kilowatt (kW) angegeben und hängt vor allem von der Größe und dem Heizstoffverbrauch des Ofens ab. Als ein Richtwert gilt für die Wohnräume in Häusern herkömmlicher Bauweise, dass für einen ca. 2,5 m hohen Wohnraum eine Heizleistung von 1 kW pro 8 bis 10 m² Fußbodenfläche benötigt wird. Für ein Ein- bis Zweifamilienhaus wird grob mit einem Heizleistungsbedarf von etwa 12 bis 18 kW gerechnet. In der Praxis hängt aber die tatsächlich benötigte Heizleistung von vielen Faktoren ab, wie z. B. der Bausubstanz und der Wärmedämmung des Hauses, der Art der Heizung (Wandheizkörper oder Fußbodenheizung), der Zahl der Bewohner, dem Gebrauch einzelner Räume oder den Ansprüchen an die Behaglichkeit der Raumtemperatur in dem einen oder anderen Raum usw.

Bei den meisten kleineren Pelletöfen werden jeweils eine minimale und eine maximale Heizleistung in Form von z. B. „min/max: 2/7 kW“ angegeben. Das heißt, dass die minimale Heizleistung in Hinsicht auf die vollautomatische Brennstoffzufuhr nicht unterschritten

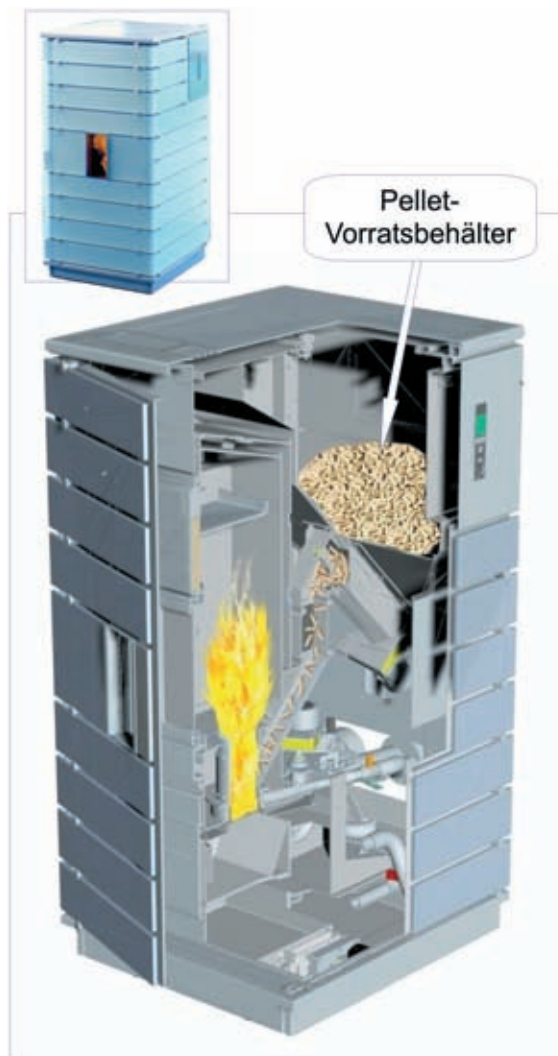


Abb. 4.30 – Der Schnitt durch den speziellen Wodtke-ivo.tec-Pelletofen zeigt die Anordnung des Pellet-Vorratsbehälters und des elektromechanischen Zubehörs dieses relativ kleinen, aber leistungsstarken Wohnraum-Pelletofens, der bei Abmessungen von 58 x 121,5 x 64,5 cm (B x H x T) als „Warmluftgerät“ eine Nennwärmeleistung von 3 bis 13 kW aufbringt.

4.6 Kleine Pelletöfen ohne Wasserwärmetauscher

werden kann. Wird es unter Umständen im Raum dennoch zu heiß, muss der Ofen abgestellt werden.

Die minimale Heizleistung beginnt meist bei ca. 2 kW, die maximale Heizleistung hört bei kleinen Pelletöfen ohne Wassertasche bei etwa 11 kW auf. Die kleinsten Pelletöfen sind für eine max. Heizleistung von ca. 5 kWh ausgelegt. Diese Heizleistung reicht für einen Raum von ca. 40 bis 50 m² Fußbodenfläche und einer Raumhöhe von ca. 2,5 m aus.

B/C: Von dem *Fassungsvermögen des Pellet-Vorratsbehälters* hängt die maximale Brenndauer einer Füllung ab. Die maximale Brenndauer wird bei kleineren Pelletöfen meist als *Brenndauer mit einer Füllung bei Teillast* in Betriebsstunden angegeben. Sie variiert typenabhängig zwischen ca. 5 und 110 Stunden. Der Stellenwert dieser Eigenschaft hängt von der Anwendungsart des Ofens ab. Ist es erwünscht, dass der Ofen eine ganze Nacht den Raum ununterbrochen beheizt, sollte die Brenndauer mindestens ca. 9 bis 10 Stunden betragen. Ein Ofen, der für eine Brenndauer von z. B. 4 Tagen ausgelegt ist, eignet sich gut, wenn die Bewohner Wert darauf legen, den Ofen nicht ständig mit Pellets nachfüllen zu müssen.

D: Der *Wirkungsgrad* eines Ofens bzw. eines Heizkessels wird, im Gegensatz zum üblichen „technischen“ Wirkungsgrad, als *feuerungstechnischer Wirkungsgrad* bezeichnet. Es handelt sich hier allerdings um keinen physikalischen Wirkungsgrad, denn viele Heizkessel werden mit einem feuerungstechnischen Wirkungsgrad von 110 bis 130 % angeboten. Der physikalische Wirkungsgrad solcher Heizkessel kann aber 100 % weder überschreiten noch erreichen.

E: Ein *integrierter Feinstaub-Partikelabscheider* (Rauchfilter) filtert den Feinstaub und die Gifte aus dem Rauch heraus. Wenn er in einem Ofen bereits integriert ist und ausreichend gut funktioniert, kann er sich als sinnvoll erweisen.

F: *Geräuscharmer Betrieb* hat vor allem bei einem Wohnraum-Pelletofen einen großen Stellenwert. Bevor Sie einen Ofen kaufen, hören Sie sich in ruhiger Umgebung an, ob er ausreichend geräuscharm arbeitet. Geräusche werden bei diesen Öfen vor allem durch den Motorantrieb der Pellet-Förderschnecke oder durch zu laute Verbrennung der Pellets verursacht. Während Scheitholz beim Verbrennen romantisch knistert, verursachen Holzpellets beim Verbrennen ein Zischen oder andere Geräusche, die eher als unangenehm empfunden werden.

G: Über eine *Temperaturregelung* verfügen praktisch alle Pelletöfen, aber Umfang und Art der Regelung sind sehr unterschiedlich. Es bleibt auch hier im individuellen Ermessen, ob man sich mit einer einfacheren (und kostengünstigeren) Temperaturregelung zufrieden gibt oder eine vollautomatische Regelung vorzieht, die eventuell über ein Wochenprogramm verfügt.

H: *Raumluftunabhängiger Betrieb* eines Pelletofens ist vor allem in Niedrigenergiehäusern erforderlich. Hier muss die Außenluft dem Ofen separat durch einen zusätzlichen Luftkanal oder durch einen doppelwandigen Schornstein zugeführt werden (siehe Kapitel 9).

Eine *Kindersicherung* verhindert, dass sich der Türverschluss des Ofens einfach öffnen lässt. Wer auf eine Kindersicherung verzichten kann, erspart sich einen unnötig umständlichen Umgang mit der Tür des Ofens.

Stichwortverzeichnis

A

Alternative Energien 120
Anschluss für einen raumluftunabhängigen Ofen 123
Aufgesetzter
Wasserwärmetauscher 59
Ausdehnungsgefäß 16
Austragungsschnecke 94

B

Beschaffung von Brennholz 40
Beton-Fundamente 97
Brenndauer 50
mit einer Füllung 65
Brennholzvorrat 39
Brennraum 72
Brennwert-Heizkessel 31, 122

D

Dauerbrandöfen 47
Dimensionierung einer solarthermischen Anlage 107
Dimensionierung eines
Pelletheizkessels 90
DIN 51731 28
DIN plus 28
DIN-Norm 29
DIN-plus-Norm 29
Dosierung der Brennstoffmenge 63
Dritte Wärmequelle 56
Durchlauferhitzer 113

E

Elektrischer Heizstab 112
Energieverluste 21
Erdtank 32

F

Fassungsvermögen des Pellet-Vorratsbehälters 64
Festbrennstoff 35
Festbrennstoff-Küchenherd 11
Flachkollektoren 108
Förderschnecke 63, 100
Förderschneckenantrieb 82
Förderspiralen 100
Frostschutzmittel 115
Frostunempfindliche
Solarkollektoren 69
Füllrohr 97
Füllschläuche 25
Fülltrichter 82
Funktionsweise einer herkömmlichen Zentralheizung 103

G

Geräuscharmer Betrieb 64

H

Heizen mit Holzpellets 80
Heizen mit Scheitholz bzw.
Grobhackgut 80
Heizgase-Umschaltklappe 72
Heizkamineinsatz 75, 77-78
Heizkosten 18
Heizkosten-Einsparung 15
Heizkreispumpe 16, 103
Heizleistung 20-22, 64, 87
Heizleistungsbedarf 88
Heizspirale 103
Heizspiralen-Kochplatten 21
Heizstoffpreise 18
Heizstoff-Verbrauch für die
Heizung 109

Heizstoff-Verbrauch für warmes
Wasser 109
Heizwasseranschlüsse 49, 51
Heizwasser-Kreislauf 71
Heizwert 24, 28
Heizwert von Holz 36
Heizwertvergleich der gängigsten
Holzsorten 37
Heizwertvergleich von Heizöl,
Erdgas und Holzpellets 12
Holz-/Kohleöfen 41, 46
Holzfeuerungen 84
Holzöfen 41
Holzpellet-Heizkessel für
Zentralheizungen 79
Holzpellets 12, 24
als Sackware 25
Transport 24
Holzpelletvorräte 91
Holzpellet-Vorratsbehälter 61

I

Integrierter Feinstaub-
Partikelabscheider 64

K

Kachelöfen 41, 43, 53
Kachelofen-/Heizkamineinsätze
53-54
Kachelofen-Kombi-Einsatz 76
Kamineinsatz 59, 76
Kaminofen 10, 43, 50
mit integriertem
Wasserwärmetauscher 50, 52
Kanonenöfen 41
Keramikkochfelder 21
Kindersicherung 65

Stichwortverzeichnis

Kleine Pelletöfen ohne
Wasserwärmetauscher 60
Kombikachelofen 54, 56
und offene Kamine 43
Kombikessel 25
Kombiniertes Heizen mit
Scheitholz (und Grobhackgut)
oder Holzpellets 80
Kombiöfen 42
(Scheitholz-/Pelletöfen) 43
Kondensatanfall 122
Kosten für das Aufwärmen von
Brauchwasser 13

L

Lagerung von Brennholz 38

M

Maximale Brenndauer einer
Pelletfüllung 64
Minderwertige Pellets 30

N

Niedrigenergiehäuser 46

O

Ofen mit integriertem
Wasserwärmetauscher 112
Ofeneinbaugeräte 73
Offene Kamine 41, 43
Öl-Heizkessel 32
ÖNorm 29
ÖNORM M 7135 28

P

Pelletbehälter 63
Pelletförderschnecke 82

Pellet-Fördersystem 81, 96
Pelletöfen mit „Wassertaschen“ 43
Pelletöfen mit
Wasserwärmetauschern 66-67
Pelletöfen ohne „Wassertaschen“
43
Pelletsilo 34, 91
Preise der gängigen Brennstoffe
19

Q

Qualitätsunterschiede bei den
Holzpellets 28

R

Rauchrohre 122
Rauchrohr-Set 46
Rauchzug 124
Raumaustragungsschnecke 99
Raumheizvermögen 45
Raumluftunabhängige Öfen 46
Raumluftunabhängiger Betrieb 64
Richtwert für die Beheizung 45
Röhrenkollektoren 108

S

Sackware 34
Sägespanöfen 23
Saugsystem 81, 83, 95
Säuretaupunkt-Temperatur 122
Schamotte-Innenrohre 122
Scheitholz 25
Scheitholz-/Pellet-Kombikachelofen
26
Schneckenantrieb 82
Schornsteine 121
Schornsteinzug 124

Schrägbodensystem 99
als Bausatz 98
Schüttraum-Kubikmeter 20
Schüttraum-Meter 20, 33
Sekundärluft 46
Selbstbau eines Pelletsilos 97
Sicherheitsbodenplatten für Öfen
47
Sicherheitsglasplatte 47
Silo für den Pelletvorrat 81
Silos aus Stahl, Kunststoff oder
Beton 93
Solar beheizter Wärmetauscher
112
Solarkollektoren 118
Solarthermische Anlagen 101,
111, 119
Solarthermische Kollektoren 17,
69-70, 102, 105
Solarthermische Unterstützung
der Raumheizung 115
Speicherkamine 58
Speicherpumpe 16, 103
Stahlbeton-Erdtank 95
Stahlbeton-Pelletsilo 96
Steuerung 105
Stockerschnecke 99
Stromanschluss 60

T

Tauchsieder 21
Temperaturregelung 64
Tuchsilo 32, 92

U

Umschaltklappe 72
Umwälzpumpen 15

Stichwortverzeichnis

V

Verbrennung von Holz 24
Versottung des Schornsteins 122
Vorlauftemperatur 115
Vorratsbehälter 26
Vorratssilo 27

W

Wärmetauscher 16
Wärmeträgermedium 115
Warmwasserpuffer 119
Warmwasser-Ringleitung 103
Warmwasserspeicher 14, 16, 103
Warmwasserversorgung 56
Warmwasser-Wärmetauscher 49, 51
Warmwasser-Zirkulationspumpe 103
Wasserdampf-
 Taupunkttemperatur 122
Wassererwärmung 21
Wassertasche 42, 55
Wasserwärmetauscher 42, 59, 72, 111
Wasserwasser-Kreislauf 70
Wirkungsgrad 20, 64
Wohnzimmer-Kaminofen 48

Z

Zentralheizungs-Hausanlage 16
Zentralheizungs-Heizkessel 20
Zentralheizungsöfen 79
Zusätzlicher Elektro-Heizstab 104
Zwischenlagerung 30

Pellets- und Holzheizungen selbst planen und installieren

In Ihrem Neu- oder Altbau ist eine neue Heizung erforderlich. Sie wollen ab jetzt Heizkosten sparen und nicht mehr auf teures Öl oder Erdgas angewiesen sein.

Heizen mit Holz oder Holzpellets kann eine Alternative sein. Wo liegen die Vor- und Nachteile? Was ist das Effektivste für mein Haus?

Dieses Buch gibt Ihnen kompetente und objektive Antworten auf Ihre Fragen und füllt Ihre Wissenslücken. Es schützt Sie vor voreiligen Investitionen und hilft Ihnen, die beste Lösung für Ihr Haus auszuwählen.

Der Markt bietet eine fast unüberschaubare Zahl an Heizkesseln, Holz- und Pelletöfen sowie diverses Zubehör, sodass nur noch Insider Durchblick haben. Wir machen Sie zum Insider.

Sie werden bei Ihrer Planung vielleicht auch Eigenleistung in Betracht ziehen: Hierzu finden Sie ebenfalls etliche praktische Hinweise und Tipps.

Auch wenn Sie alles lieber einem Fachmann überlassen wollen, wird Ihnen das Buch viele Entscheidungen abnehmen und sagen, worauf Sie bei Handwerkern achten müssen.

Mit vielen Abbildungen und Zeichnungen zeigt Ihnen der Autor aus der Praxis, wie Sie eine Holz- oder Pelletheizung selbst planen und installieren können. Sie finden Beschreibungen und Unterstützung für eine fachgerechte Durchführung.

Außerdem verrät Ihnen dieses Buch, welche Maßnahmen bei möglichst geringen Kosten die meisten Einsparungen bringen und wann sich Eigenleistung bezahlt macht.

Besondere Beachtung finden dabei Nachteile und Schwachstellen, auf die in den Hochglanzprospekten meist nicht hingewiesen wird. Kostenvergleiche und Hinweise auf eventuelle Zusatzkosten werden konsequent aufgelistet und mittels leicht nachvollziehbarer Beispiele erläutert.

Dieses Buch enthält jede Menge Tipps, praktische Anregungen und Ausführungshilfen für eine moderne Heizungsanlage mit Holz.

Aus dem Inhalt

- Zentralheizungen mit Holzpellets
- Heizen mit Holz, Holzpellets oder kombiniert?
- Holzheizungen mit thermischen Solaranlagen kombinieren
- Bauliche Maßnahmen beim Neubau
- Bauliche Maßnahmen bei der Altbausanierung

Zum Autor

Bo Hanus zählt zu den erfahrensten Autoren von DO-IT!-Büchern. Mit seinen etwa 50 Ratgebern zu den verschiedensten Themen hat er wohl manchem aus der sprichwörtlichen Patsche geholfen.

Leicht gemacht, Geld und Ärger gespart!

Besuchen Sie uns im Internet: www.franzis.de

