

**FACHREIHE**

Heizen mit Holz – der natürlichste Brennstoff der Welt

**Holzheizsysteme**

Eine moderne Holzheizung ist eine umweltfreundliche und wirtschaftliche Alternative zu herkömmlichen Heizungsanlagen.



Ihr Online-Fachhändler für:

VIESSMANN

- Kostenlose und individuelle Beratung
- Hochwertige Produkte
- Kostenloser und schneller Versand

- TOP Bewertungen
- Exzellerter Kundenservice
- Über 20 Jahre Erfahrung



E-Mail: info@unidomo.de | Tel.: 04621 - 30 60 89 0 | www.unidomo.de



Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	4
1.1	Brennstoff Holz	4
1.2	Potenzial	5
1.3	Klimaschutz	7
2	GRUNDLAGEN DER HOLZFEUERUNG	8
2.1	Holzarten und Energieinhalte	8
2.2	Holz als Brennstoff	12
2.3	Verbrennung von Holz	14
2.4	Feuerungstechnik	16
3	HOLZHEIZTECHNIK	18
3.1	Gesetzliche Anforderungen	18
3.2	Brennstofflagerung	19
3.3	Brennstoffanlieferung	21
3.4	Brennstofftransport zum Kessel	22
3.5	Anlagentechnik	24
3.6	Emissionen und Asche	26
4	VITOLIGNO PROGRAMM UND SYSTEMTECHNIK	28
4.1	Pelletkessel Vitoligno 300-C	29
4.2	Holzvergaserkessel Vitoligno 150-S	30
4.3	Holzvergaserkessel Vitoligno 200-S	31
5	PLANUNG, MONTAGE UND WARTUNG	32
5.1	Planung	32
5.2	Montage	33
5.3	Wartung	33
5.4	Anlagenschemen	34



Holzheizung mit Zukunft

Steigende Kosten für fossile Energie und ein wachsendes Umweltbewusstsein führen zu einer stetig zunehmenden Nachfrage nach regenerativen Energien. Und Holz ist der natürlichste und älteste Brennstoff der Welt – mit einer großen Zukunft.

1.1 Brennstoff Holz

Wer heute nach einer Alternative zum Heizen mit Öl oder Gas sucht, wird sich sicher auch mit dem Brennstoff Holz beschäftigen. In der Tat gibt es – neben dem Vorteil „umwelt- und ressourcenschonend“ – gute Argu-

mente für Holz als Energieträger. Holz ist eine relativ kostengünstige Energiequelle mit einer Preisentwicklung, die keinen großen Schwankungen oder Unsicherheiten unterliegt. Die Wertschöpfung entlang der Bereitstellungskette erfolgt meist in der Region. Der Einsatz fortschrittlicher Viessmann Holzheiztechnik macht das Heizen mit Holz zudem effizient und komfortabel. Ob nur gelegentlich mit Holz geheizt oder darüber der gesamte Wärmebedarf abgedeckt werden soll: Viessmann bietet eine breite Palette an innovativen Heizkesseln für Scheitholz, Holzpellets und Holzhackschnitzel.

1.2 Potenzial

Deutschland ist ein walddreiches Land – knapp ein Drittel der Landesfläche ist bewaldet. Das war nicht immer so. Die starke Nutzung der Wälder im Mittelalter und vor der industriellen Revolution führte Anfang des 19. Jahrhunderts zu einem Tiefstand der Bewaldung. Kahle und wüste Flächen prägten damals die Landschaft.

Aufgrund der nachhaltigen Forstwirtschaft hat sich der Holzbestand seitdem positiv entwickelt. Deutschland verfügt mit 3,7 Milliarden Kubikmetern Holz in über 11 Millionen Hektar Wald über die größten Holzvorräte Europas – noch vor Schweden, Frankreich und Finnland (Ausnahme Russland). Und Deutschlands Holzvorräte wachsen stetig: Der Holzzuwachs ist mit 122 Millionen Kubikmetern pro Jahr weiter-

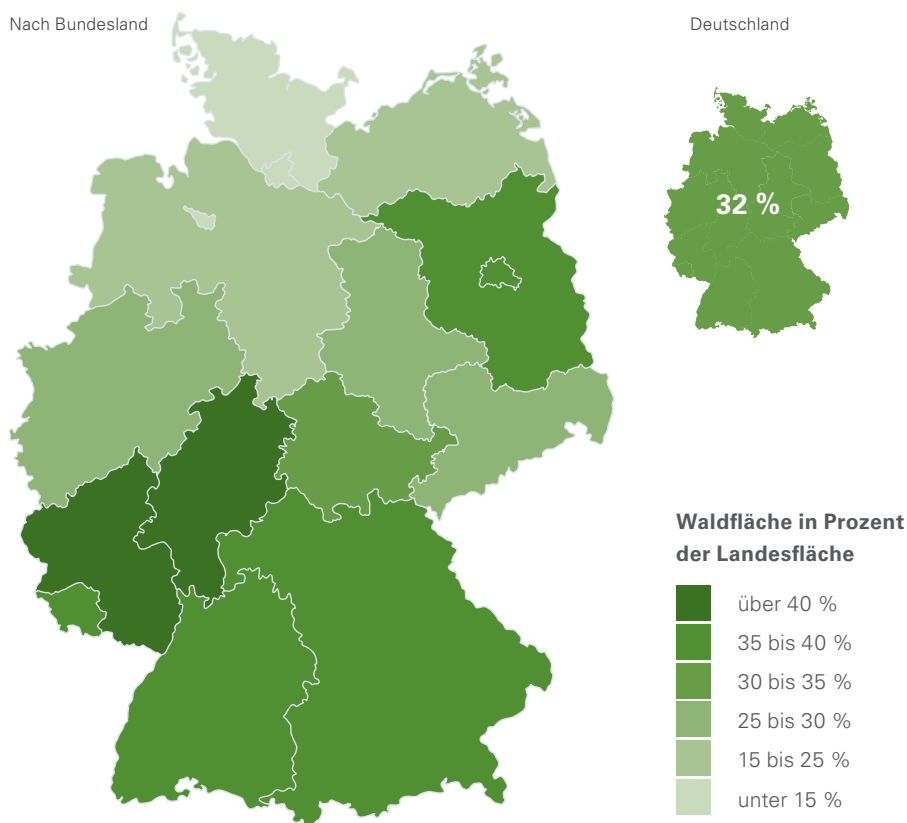
hin auf einem hohen Niveau. Die zunehmende Nutzung von Holz als Brennstoff trägt dieser Entwicklung Rechnung, ohne das Prinzip der nachhaltigen Forstwirtschaft zu vernachlässigen. Sicherergestellt wird das mit der Bundeswaldinventur (BWI), die von der Bundesregierung nach 1988 und 2002 im Jahr 2012 zum dritten Mal durchgeführt wurde.

Der Holzeinschlag lag demnach zwischen 2002 und 2012 bei durchschnittlich 76 Millionen Kubikmetern Rohholz. Knapp die Hälfte davon wird als Bauholz verwendet, ein Drittel dient der Energieerzeugung, der Rest wird als industrieller Rohstoff (Papier, Zellulose etc.) genutzt.

Holz als Brennstoff hat also auch langfristig eine sichere Basis in der heimischen Forstwirtschaft.

Hinweis

Das Prinzip der Nachhaltigkeit wurde erstmals in der Forstwirtschaft vor rund 300 Jahren angewandt. Demnach wird nur so viel Holz dem Wald entnommen, wie im gleichen Zeitraum nachwachsen kann.

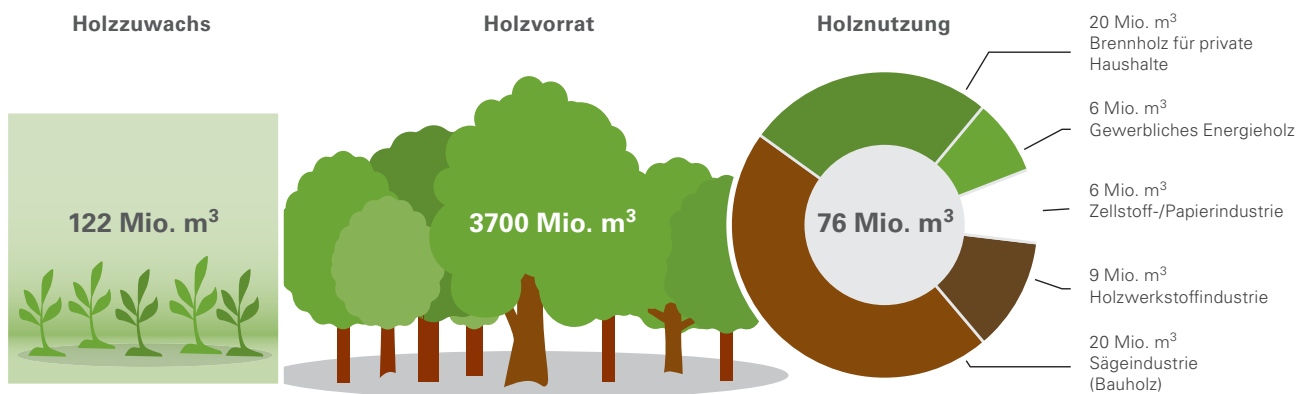


Die Formen der energetischen Nutzung von Holz sind vielfältig. Das Spektrum reicht von der mechanischen Aufbereitung (zum Beispiel Hacken, Spalten) und direkter Verbrennung in einer Feuerungsanlage bis hin zur Umwandlung zum Beispiel in Treibstoff für den Transportsektor oder die Stromerzeugung.

Das Potenzial von Holz als erneuerbare Primärenergiequelle lässt sich überschlägig abschätzen. So hat zum Beispiel reines Energieholz aus dem Wald einen Anteil von fünf Prozent am gesamten Biomasse-Potenzial in Deutschland – wobei das Potenzial

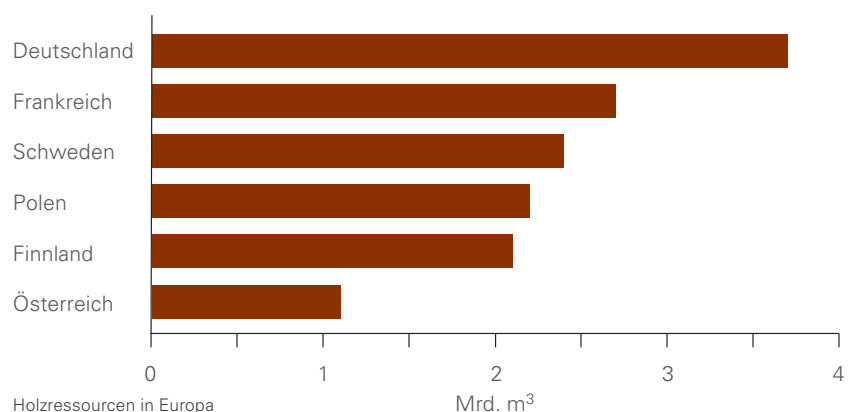
der gesamten Biomasse wiederum bei 23 Prozent des Gesamtenergiebedarfs liegt.

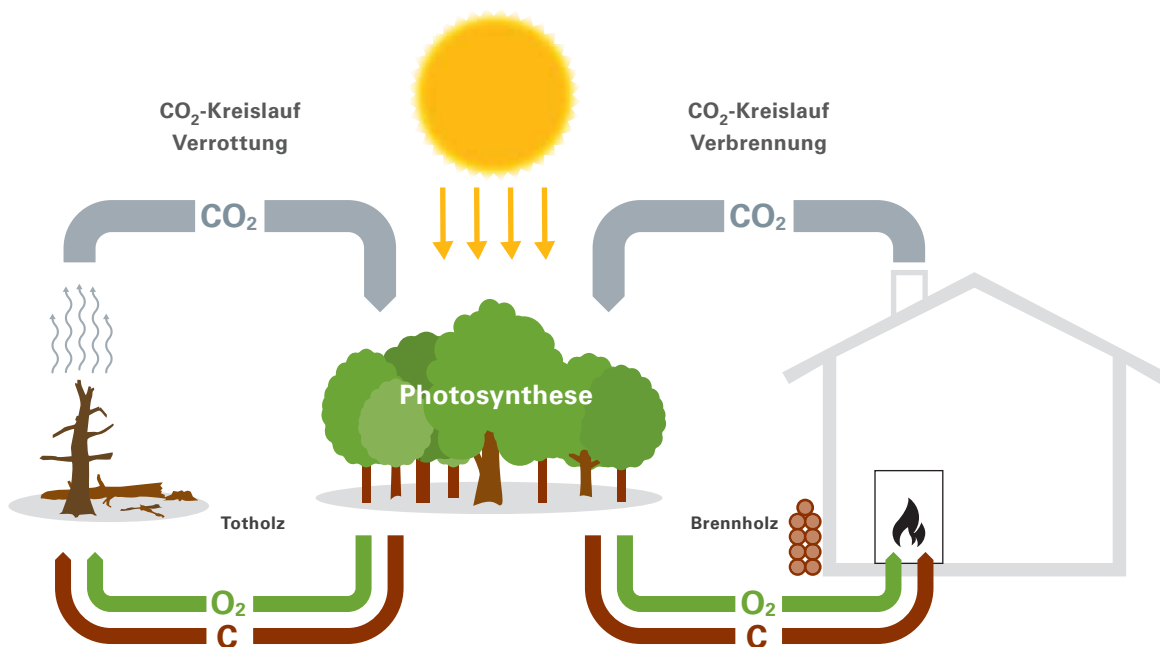
Der Wald in Deutschland ist aber nicht nur Energielieferant: Er reinigt unsere Luft, produziert den lebenswichtigen Sauerstoff, sorgt für unser Trinkwasser und ist Heimat für viele Tier- und Pflanzenarten. Im dicht besiedelten Deutschland bietet er Raum für Erholung und Naturerleben. Nicht zuletzt liefert der Wald den bedeutendsten nachwachsenden Rohstoff: Holz. Er leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Beschäftigung und Wertschöpfung im ländlichen Raum.



Holzressourcen und Holznutzung in Deutschland

Deutschland ist Waldland – dank idealer klimatischer Bedingungen. (Quelle: Eurostat)





CO₂-Kreislauf

1.3 Klimaschutz

Holz zählt zur Kategorie „Biomasse“ und gilt als sogenannter „biogener Brennstoff“, ist also ein Brennstoff aus organischem Material, der zum Zeitpunkt seiner energetischen Nutzung in fester Form vorliegt (Festbrennstoff). Im Gegensatz zu fossilen Energieträgern wie Kohle, Erdöl oder Erdgas gelten biogene Brennstoffe als klimaschonend, da es durch deren Verbrennung kaum zu einem Anstieg der Konzentration an klimawirksamen Gasen – vor allem Kohlenstoffdioxid (CO₂) – in der Erdatmosphäre kommt.

Alle biogenen Brennstoffe entstehen mittels Photosynthese und benötigen für ihr Wachstum daher Sonnenlicht. Biomasse ist deshalb eine Art „gespeicherte Solarenergie“ – sie gilt gemäß menschlichen Zeitvorstellungen als

erneuerbare („regenerativ“) und quasi unerschöpfliche Energiequelle, die unser Klima und fossile Energieressourcen schont.

Bei der energetischen Nutzung von Holz wird zwar ebenfalls CO₂ freigesetzt; die emittierte Menge an CO₂ wurde der Atmosphäre allerdings zuvor durch das Pflanzenwachstum entzogen und in der organischen Masse gebunden. Als „CO₂-neutral“ gilt dies jedoch nur, wenn die für die Energiegewinnung eingesetzten biogenen Brennstoffe aus nachhaltiger Kultur stammen – jährlich also zum Beispiel nur so viel Holz verbrannt wird, wie im Wald nachwächst – und die Produktivität der Aufwuchsflächen langfristig erhalten bleibt.

Unter dieser Voraussetzung weisen Holzverbrennung und -verrottung die

gleiche CO₂-Bilanz auf und unterscheiden sich damit grundsätzlich von den nicht erneuerbaren (fossilen) Energieträgern wie Kohle, Erdöl oder Erdgas. Das in den fossilen Energieträgern über Jahrmillionen hinweg gebundene und durch die Verbrennung nun freigesetzte CO₂ kann unmöglich durch das Nachwachsen von Pflanzen ausgeglichen werden.

Genau genommen sind jedoch auch biogene Energieträger nicht hundertprozentig „CO₂-neutral“, da selbst bei nachhaltiger Forstwirtschaft noch fossile Energieträger für Ernte, Bereitstellung und Nutzung der Biomasse notwendig sind.



Grundlagen der Holzfeuerung

Holz ist ein guter Brennstoff – das ist seit Jahrtausenden bekannt. Was aber genau dabei passiert und welche Faktoren bei der Nutzung des Holzfeuers als Wärmequelle eine wesentliche Rolle spielen wird in diesem Kapitel erläutert.

2.1 Holzarten und Energieinhalte

Holz als Festbrennstoff kann aus unterschiedlichen Quellen stammen:

- Durchforstung und Ernte von Waldholz
- Reste der Holzverarbeitenden Industrie
- Maßnahmen der Landschaftspflege

Neben dem klassischen Waldholz spielt noch Industrie-Restholz und in geringem Maße Landschaftspflegeholz eine Rolle.

Beim Waldholz wird zwischen Stammholz, Waldrestholz und Schwachholz unterschieden. Das Stammholz, auch Rundholz genannt, wird für industrielle Zwecke und als Bauholz verwendet. Waldrestholz ist der Teil des Holzes, der nach der Entnahme des Stammholzes im Bestand verbleibt.

Schwachholz fällt bei Durchforstungsmaßnahmen an, bei denen konkurrierende, kranke oder minderwertige Bäume entfernt werden. Waldrestholz und Schwachholz ergeben einen jähr-

lichen Brennstoffeintrag aus dem Wald von durchschnittlich circa 1,5 t/ha.

Das anfallende Restholz aus der Verarbeitung von Stammholz wird überwiegend zu Holzhackschnitzeln aufgearbeitet.



Ihr Online-Fachhändler für:

VIESSMANN

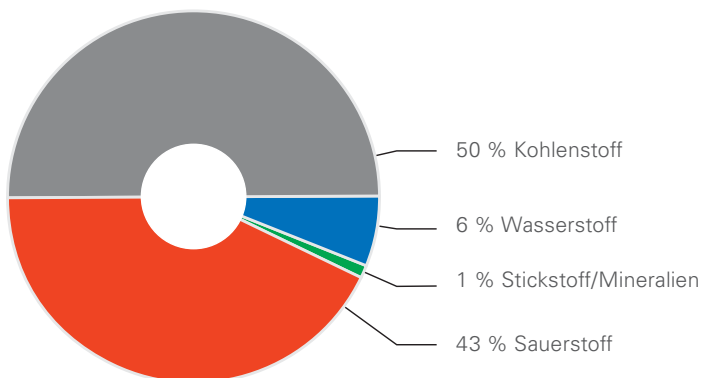
- Kostenlose und individuelle Beratung
- Hochwertige Produkte
- Kostenloser und schneller Versand

- TOP Bewertungen
- Exzelerter Kundenservice
- Über 20 Jahre Erfahrung

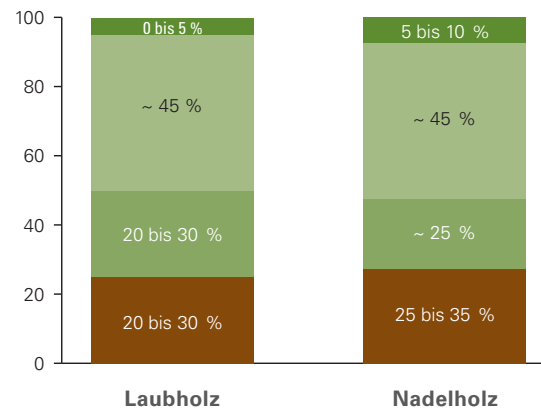


E-Mail: info@unidomo.de | Tel.: 04621 - 30 60 89 0 | www.unidomo.de

Elementar-Zusammensetzung



Chemische Zusammensetzung



Die Zusammensetzung des Holzes (Trockenmasse) macht es deutlich: Holz ist ein guter Brennstoff.

Das bei Pflegearbeiten in der Land- und Gartenbauwirtschaft (zum Beispiel Baumschnitt) anfallende Holz ist aufgrund gegebenenfalls enthaltener Fremd- und Schadstoffe nicht als „naturbelassen“ anerkannt.

Elementare Bestandteile

Holz besteht überwiegend aus Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O). Bei Holzbrennstoffen liegt der Kohlenstoffgehalt in der Trockenmasse bei circa 50 Prozent, der Sauerstoffgehalt liegt bei circa 43 Prozent und der Wasserstoffgehalt bei circa 6 Prozent. Der Rest besteht aus Stickstoff und Mineralien.

Holz setzt sich überwiegend aus Zellulose, Hemizellulose und Lignin zusammen. Die Zellulosen geben dem Holz die Zugfestigkeit (längs und quer), Lignin ist für Druck- und Bruchfestigkeit verantwortlich.

Emissionsrelevante Bestandteile

Die Bestandteile, die den jeweiligen Schadstoffausstoß bei der Verbrennung bestimmen, sind vor allem die Elemente Stickstoff, Kalium, Chlor und Schwefel sowie der Aschegehalt. Grundsätzlich gilt: Je höher der Anteil dieser Stoffe im Brennmaterial ist, desto größer ist der Schadstoffgehalt im Abgas.

Aus Stickstoff (N) können bei der Verbrennung Stickstoffoxide (NO_x) entstehen. Der Stickstoffgehalt von Holz ist mit circa 0,1 bis 0,2 Prozent in der Trockenmasse jedoch relativ gering. Aufgrund der Verbrennungstemperatur wird zudem kein zusätzliches Stickstoffoxid aus dem in der zugeführten Luft enthaltenen Stickstoff gebildet.

In deutlich geringeren Mengen kommen die chemischen Elemente Kalium, Chlor und Schwefel im Brennstoff Holz vor.

Abgasbestandteile bei unvollständiger Verbrennung:

- Brennbare Partikel (Ruß, Teer, organische Verbindungen) in Form von Feinstaub
- Brennbare Gase (Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

Abgasbestandteile bei vollständiger Verbrennung:

- Feinstaub aus Aschekomponenten (vorwiegend Salze)
- Stickoxide (NO_x) aus im Holz gebundenem Stickstoff

Grundregeln

1. Je vollständiger die Verbrennung ist, desto geringer ist die Schadstoffbelastung der Abgase.
2. Je geringer der im Abgasstrom gemessene CO-Wert ist, desto vollständiger ist die Verbrennung.

Heiz- und Brennwert

Der Heizwert H_i (i=inferior) wurde früher unterer Heizwert (H_u) genannt und bezeichnet die Wärmemenge, die bei der vollständigen Verbrennung eines Brennstoffs freigesetzt wird. Dabei wird die Kondensationswärme des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes nicht berücksichtigt.

Der Brennwert H_s (s=superior) hieß früher oberer Heizwert (H_o) und ist definiert als die freigesetzte Wärmemenge, die bei der vollständigen Verbrennung des Brennstoffs inklusive der im Wasserdampf des Abgases enthaltenen Kondensationswärme entsteht. Dafür muss das Abgas so weit heruntergekühlt werden, dass der darin enthaltene Wasserdampf unter Wärmeabgabe kondensieren kann.

Für den Brennstoff Holz (lufttrocken) ist der Brennwerteffekt im Vergleich zum Beispiel zu Erdgas eher gering. Aufgrund des relativ geringen Wasserdampfanteils an den Abgasen wird bei hohem technischem (und finanziellem) Aufwand nur ein geringer zusätzlicher Wärmeertrag generiert.

Der Wassergehalt beeinflusst den Heizwert von Holz deutlich stärker als die Holzart. Aus diesem Grund werden die Heizwerte unterschiedlicher Holzarten entweder im absolut trockenen Zustand (atro) oder lufttrockenem Zustand (lutro) angegeben. Grundsätzlich gilt: Je höher der Wasseranteil im Brennstoff ist, desto niedriger ist der Heizwert (H_i).

Im Durchschnitt hat lufttrockenes Brennholz bei einem Wassergehalt von 15 bis 20 Prozent einen Heizwert von 4 kWh/kg. Im Gegensatz dazu hat frisch geschlagenes Holz (Wassergehalt von 50 Prozent und mehr) nur den halben Heizwert (2 kWh/kg). Heizöl liegt zum Vergleich bei rund 10 kWh/Liter.

Grundregeln

Moderne Scheitholz-Heiztechnik arbeitet optimal bei einem Wassergehalt des Brennstoffs von 15 bis 20 %.

	Erdgas	Heizöl	Holz
Kondensatmenge	1,5 l/m ³	0,8 l/Liter	0,5 l/kg
Brennwerteffekt	11 %	7 %	5 %

Diese Werte sind Mittelwerte. Je nach Qualität des Holzes und der Holzfeuchtemessung differieren die Werte.

Wasserdampf/Brennwerteffekt

	Wassergehalt (%)			
	0	15	20	50
Baumart	Heizwert (kWh/kg)			
Fichte	5,20	4,30	4,00	2,20
Kiefer	5,30	4,40	4,15	2,30
Buche	5,10	4,20	3,85	2,10
Birke	5,30	4,35	4,10	2,25

Wassergehalt

Wassergehalt und Holzfeuchte

Die Wassermenge, die sich unter definierten Bedingungen aus dem Holz entfernen lässt, wird als Wassergehalt (fälschlicherweise auch als Feuchtegehalt) bezeichnet. Der Wassergehalt (w) ist also das Verhältnis des enthaltenen Wassers zur Masse des feuchten Holzes.

$$w = \frac{\text{Gewicht des Wassers (kg)}}{\text{Gewicht des feuchten Holzes (kg)}}$$

w Wassergehalt

Im Gegensatz hierzu wird die Holzfeuchte (u) auf die Trockenmasse des Brennstoffs bezogen. Somit sind Holzfeuchte-Werte von über 100 Prozent möglich.

$$u = \frac{\text{Gewicht des Wassers (kg)}}{\text{Gewicht des trockenen Holzes (kg)}}$$

u Holzfeuchte

Die Umrechnung der Werte erfolgt nach den Formeln

$$w = \frac{u}{1 + u} \quad \text{und} \quad u = \frac{w}{1 - w}$$

u Holzfeuchte

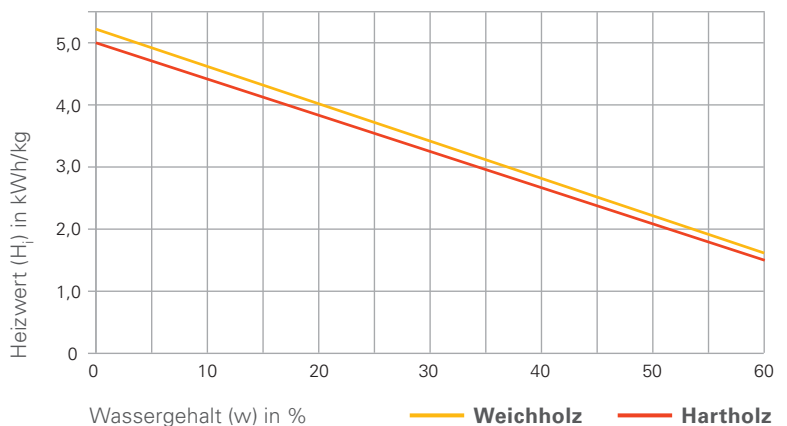
w Wassergehalt

Das Ergebnis gibt jeweils den Dezimalwert an (zum Beispiel: 0,1 = 10 Prozent).

Der Begriff Holzfeuchte wird hauptsächlich in der Forstwirtschaft und der Holzindustrie benutzt. Für Holz zur Energienutzung hat sich der Begriff Wassergehalt durchgesetzt. Aber Achtung: Im Handel erhältliche Messgeräte bestimmen die Holzfeuchte! Der Einfluss des Wassergehalts auf



Mit Messgeräten zur Bestimmung der Holzfeuchte kann der Wassergehalt des Holzes nur nach Umrechnung ermittelt werden. Und nur der Wassergehalt ist für die energetische Nutzung ausschlaggebend.



Wassergehalt und Heizwert

den Heizwert von Holzbrennstoffen lässt sich aus dem Diagramm herauslesen. Dargestellt ist die Abhängigkeit des Heizwerts H_i vom Wassergehalt (w).

Basisdaten

In der Praxis werden verschiedene Maßeinheiten für Holzmengen verwendet. Sie werden in Festmetern, Raummetern oder Schüttraummetern angegeben.

Das durchschnittliche Gewicht von Scheitholz (lutro) beträgt für Buche 450 kg/rm, für Kiefer 340 kg/rm und für Fichte 300 kg/rm.

Für den Brennstoff Pellets sind aufgrund der Normierung beziehungsweise Zertifizierung die Eckdaten in wenigen Angaben dargestellt.

- Durchmesser 6 oder 8 mm
- Länge 3,15 bis 40 mm
- Schüttdichte 600 bis 750 kg/m³
- Wassergehalt ≤ 10 %
- Heizwert ≥ 4,6 kWh/kg

Obwohl Pellets klassisches Schüttgut sind, wird hier nicht der Begriff Schüttraummeter für Volumenangaben verwendet, sondern der Kubikmeter (m³).

2.2 Holz als Brennstoff

Im Wesentlichen wird Holz als Festbrennstoff in den folgenden Formen genutzt:

- als Scheitholz
- als Pellets beziehungsweise Holzbriketts in Form von Hackschnitzeln

Scheitholz

Die einfachste Nutzung des heimischen Energieträgers Holz ist die Verbrennung als Scheitholz (landläufig auch „Brennholz“ genannt). Die gebräuchlichste Maßeinheit für Scheitholz in der Forstwirtschaft ist der Raummeter (rm), der regional auch als Ster (st) bezeichnet wird.

Scheitholz kann auch ofenfertig vom Fachhandel und Holzhändler bezogen werden. Dabei wird meist die Maßeinheit Schüttraummeter (srm) verwendet.



Scheitholz



Holzbriketts



Holzpellets



Holzhackschnitzel

Maßeinheiten Holz	Festmeter Fm	Raummeter Rm gespalten, 33 cm	Schüttraummeter Srm gespalten, 33 cm
1 Fm	1	1,4	2,1
1 Rm	0,7	1	1,5
1 Srm	0,45	0,6	1

Festmeter: ein Kubikmeter massives Holz

Raummeter: ein Kubikmeter geschichtetes Holz inklusive der Luftzwischenräume

Schüttraummeter: ein Kubikmeter geschütteter Holzbrennstoff (Scheite, Pellets, Hackschnitzel)

Brennholz ist kein homogener Rohstoff. Deshalb sind Angaben für Rm und Srm nur Anhaltswerte. Die wirkliche Holzmenge ist z. B. abhängig von Form, Gewicht und Glätte der Scheite.

Pellets

Pellets sind Holzpresslinge, die als lose Ware oder Sackware in der Maßeinheit Kilogramm beziehungsweise Tonnen angeboten werden. Als Rohstoff für Holzpellets dienen sogenannte „Sägenebenprodukte“, also naturbelassene Holzreste. Dieses Abfallprodukt fällt in großem Umfang in Form von Hobel- oder Sägespänen in der Holzverarbeitenden Industrie an. Der überwiegende Teil der Sägewerksreste dient der Papierindustrie als Rohmaterial – es findet jedoch eine zunehmende Verschiebung in Richtung energetische Nutzung in Form von Pellets statt.

Die Holzreste müssen für die Pelletproduktion aufbereitet werden. Die Körnung darf bis zu 4 Millimeter betragen, gröberes Material wird in Hammermühlen zermahlen und gesiebt. Mit einem Wassergehalt zwischen 10 und 15 Prozent wird das Rohmaterial anschließend unter hohem Druck durch eine Matrize in Form gepresst. Als Kleber dient das holzeigene Lignin sowie als Zugabe maximal 2 Prozent natürliche Stärke (zum Beispiel: Maismehl). Nach dem Abkühlen sind die Pellets ausgehärtet und werden abschließend gesiebt, um den Staubanteil zu minimieren. Die fertigen Pellets haben einen Wassergehalt von maximal 10 Prozent.

Holzpellets gelten als normierter Brennstoff, dessen Qualität durch verschiedene Zertifikate und Normen festgelegt ist (ENplus-A1, A2 und EN ISO 17225-2 Qualität A1, A2).

Im Fachhandel werden jedoch nicht ausnahmslos hochwertige Holzpellets angeboten. Folgende Kriterien entscheiden über die Qualität und damit über eine effektive, störungsfreie Verbrennung:

Qualitativ hochwertige Holzpellets:

- glatte, glänzende Oberfläche
- gleichmäßige Länge
- geringer Staubanteil
- sinken unter Wasser

Qualitativ minderwertige Holzpellets:

- rissige, raue Oberfläche
- stark unterschiedliche Länge
- hoher Staubanteil
- schwimmen auf der Wasseroberfläche

Holzbriketts

Holzbriketts sind – wie Pellets – gepresste Holzreste. Im Gegensatz zu Pellets werden Holzbriketts als stapelbares Stückgut überwiegend auf Paletten gehandelt – mit einer großen Vielfalt an Form, Größe und Zusammensetzung der Briketts. Holzbriketts haben eine höhere Energiedichte als Scheitholz und sind auch wegen ihrer guten Lagerfähigkeit eine komfortable Alternative zum Scheitholz. Aufgrund steigender Nachfrage gibt es seit 2014 auch für Holzbriketts eine internationale Qualitätsnorm (EN ISO 17225-3). In Deutschland sind seit 2016 Holzbriketts auch aufgrund des Zertifizierungsprogramms ENplus-Briketts in gleichbleibender Qualität erhältlich.

Sonstige

Holz hackschnitzel sind ebenfalls ein klassischer Holzbrennstoff, der aber meist in Anlagen ab 50 Kilowatt eingesetzt wird, die nicht Bestandteil dieser Fachreihe sind. Sogenannte Gebrauchthölzer fallen als Produktionsreste in der Holz- und Möbelindustrie an, die meist in den Betrieben selbst zur Wärme- beziehungsweise Stromerzeugung genutzt werden.

Grundregel

Der Energieaufwand zur Pelletherstellung beträgt üblicherweise 2,7 % des Energiegehaltes der brennfertigen Pellets.

Hinweis

Weitere Informationen zum Brennstoff Holzbriketts finden Sie in der DEPI-Brikettbrochure „Heizen mit Holzbriketts – Produktion, Handel, Verbrennung“.

depi.de



2.3 Verbrennung von Holz

Die offene Verbrennung von Holz (Lagerfeuer) dient den Menschen seit Jahrtausenden als Wärme- und Lichtquelle. Die Vorteile von trockenem Holz, der Einfluss von Luft, die Qualität der Glut – all das war aus Erfahrung gelernt.

Dieses alte Wissen reicht auch beim Kaminofen noch gut aus. Neben seiner Funktion als Wärmequelle sind es vor allem die optischen Reize (das Flamm- bild des Holzes), die eine entscheidende Rolle spielen. Darüber hinaus aber hat die Wissenschaft wertvolle Erkenntnisse zum Thema Feuer geliefert, die für das Verständnis von aktueller Holzheiztechnik wesentlich sind.

Phasen der Holzverbrennung

Prinzipiell braucht es für die Entstehung und Aufrechterhaltung eines Feuers neben dem Brennstoff auch Sauerstoff und Wärme (Zündtemperatur). Sind diese drei Faktoren im richtigen Mischungsverhältnis vorhanden, brennt das Feuer.

Genau betrachtet brennt nicht das Holz, sondern die flüchtigen Bestandteile, die im Holz enthalten sind. Diese Holzgase ergeben mit Luftsauerstoff das verbrennende Gasgemisch, das als Flamme beziehungsweise Feuer wahrgenommen wird.

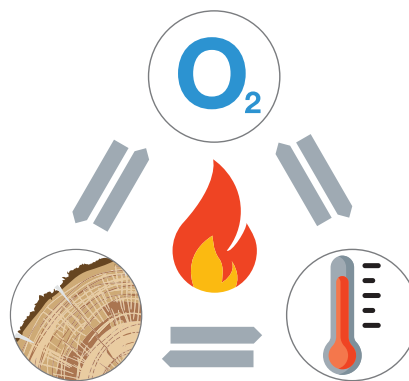
Das Prinzip der Verbrennung

von Holz kann in drei Phasen betrachtet werden:

- Trocknungsphase = Erwärmung und Trocknung des Holzes
- Entgasungsphase = Freisetzen der Holzgase und Verbrennung
- Ausbrandphase = Holzkohle als Glutbett

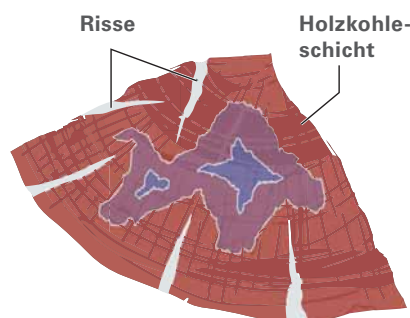
Trocknungsphase

Nach der Erwärmung beginnt die erste Phase der Verbrennung mit der Trocknung des Holzes, die bei 100 bis 150 Grad Celsius stattfindet. Dabei verdampft das am Holz anhaftende und im Holz eingeschlossene Wasser. Im Zuge der Trocknung wird die Oberfläche des Holzes zunehmend porös.



Verbrennungsdreieck

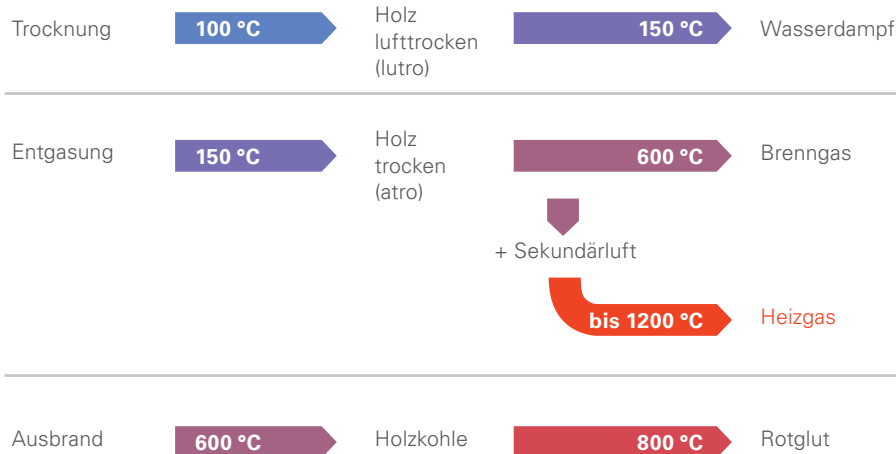
Feuer braucht Brennstoff, Sauerstoff und Wärme. Nur wenn das Verhältnis stimmt, entfacht es seine ganze Kraft.



Holzsticht im Abbrand

- Vergasungszone
- Trocknungszone

Prozessablauf in den Verbrennungsphasen



Verbrennungsphasen

Nachdem das Wasser aus dem Holz getrieben ist, entstehen Brenngase, die mit zusätzlichem Sauerstoff optimal verbrennen.

Entgasungsphase

Ab circa 150 Grad Celsius beginnt die thermische Zersetzung, das heißt Holzbestandteile werden gasförmig. Der Reaktionsprozess nimmt mit steigender Temperatur zu. Mit dem im Holz chemisch gebundenen Sauerstoff und Luftsauerstoff verbrennen die Holzgase unmittelbar unter Wärme-freisetzung.

Die Entgasungsphase reicht bis circa 600 Grad Celsius. Luftgetrocknetes Holz hat dann rund 85 Prozent seiner Masse in Form von Wasserdampf, Kohlendioxid und brennbaren gasförmigen Stoffen verloren. Während der Entgasungsphase werden rund 70 Prozent des Heizwertes des Holzes freigesetzt.

Ausbrandphase

Die verbleibende Holzkohle ist hochporös und hat nur noch knapp 15 Prozent der ursprünglichen Holz-masse, besteht jedoch zu circa 90 Prozent aus Kohlenstoff. Sie ver-brennt in der Ausbrandphase langsam und praktisch flammenlos mit Luft-sauerstoff bei Temperaturen zwischen 600 und 800 Grad Celsius (Rotglut). Es werden so noch circa 30 Prozent des Heizwertes des Holzes freigesetzt.

Bei allen Verbrennungsphasen schrei-tet der Prozess im Holz von außen nach innen fort. Während der Brenn-stoff innen noch trocknet, beginnt außen bereits die Entgasungsphase. Die Schrumpfung des Holzes aufgrund der entweichenden gasförmigen Holzbestandteile führt zur Rissbildung – begleitet von den typischen Knister- und Knackgeräuschen.

2.4 Feuerungstechnik

Der Wirkungsgrad spielt beim Lagerfeuer keine Rolle. Auch der offene Kamin oder der Einzelofen kommen weitgehend ohne Optimierung aus: Es wird warm, weil das Feuer brennt.

Moderne Holzheiztechnik dagegen nutzt alle Erkenntnisse, die zur optimalen Verbrennung zur Verfügung stehen, so dass Wirkungsgrade von deutlich über 90 Prozent erreicht werden. Entscheidend ist die richtige Luftzufuhr an der richtigen Stelle zum richtigen Zeitpunkt: in der Entgasungsphase nur wenig Luft (Primärluft) und dann mit dem Holzgas in optimaler Mischung (Sekundärluft).

Scheitholzessel

Als Feuerungsprinzip für moderne Scheitholzessel kommt heute fast ausschließlich der untere Abbrand zum Einsatz, bei dem der Verbrennungsprozess unterhalb des Holzes stattfindet. In einen Füllschacht wird meist von oben Holz (Scheite oder Briketts) eingefüllt, das entsprechend der verbrannten Menge nach unten rutscht.

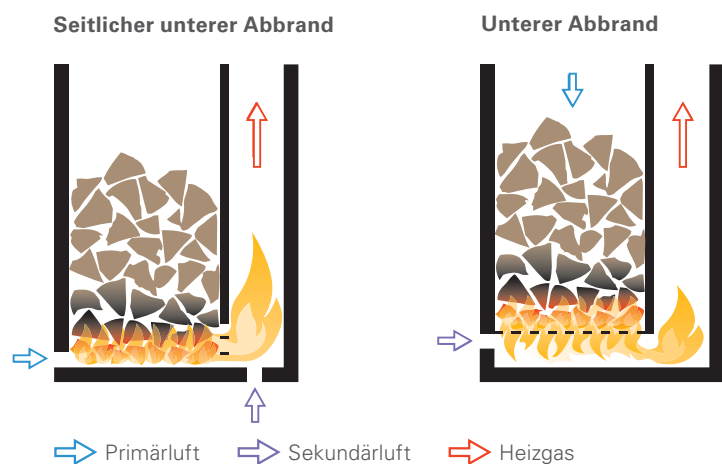
Der primäre Verbrennungsprozess findet im unteren Bereich des Füllschachts statt. Die Wärmestrahlung des Glutbetts und die durchströmende vorgewärmte Primärluft führen zu einer Trocknung und teilweisen Entgasung der darüber liegenden Scheite.

In der relativ kleinen Zone über dem Rost des Kessels finden die Phasen Trocknung, Entgasung und Ausbrand (Holzkohle) parallel statt. Direkt oberhalb des Glutbetts befindet sich die Hauptentgasungszone. Die vergasteten Holzbestandteile strömen reduziert brennend durch das Glutbett und den Rost.

Unterhalb des Rostes werden die Flammen verdichtet, mit Sekundärluft vermischt und als optimiertes Brenn-

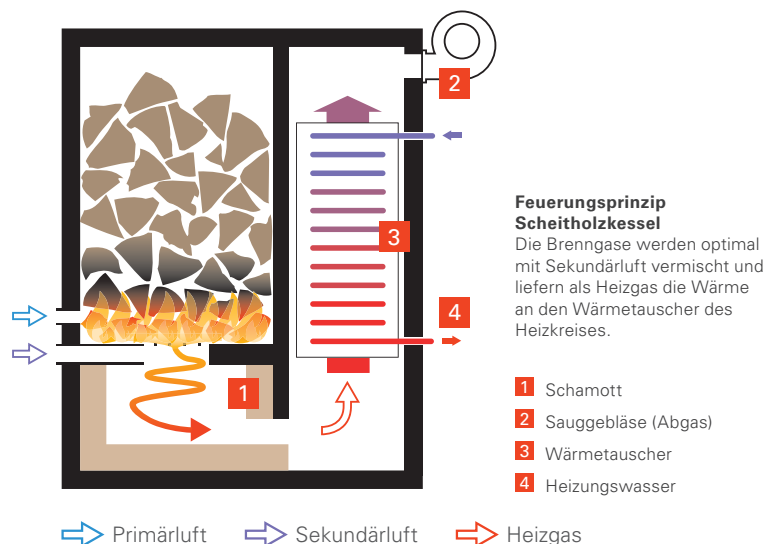
gas-Luft-Gemisch in der Sekundärverbrennungszone (Nachbrennkammer) vollständig verbrannt.

Die Wärme der Sekundärverbrennung wird als Nutzwärme über einen Wärmetauscher an das Heizwasser abgegeben. Sowohl die Primär- als auch die Sekundärluftzufuhr werden automatisch geregelt. Das Saugzuggebläse im Abgasstrom sorgt für die nötige Druckdifferenz.



Prinzip unterer Abbrand

Über der Glutzone trocknet das Holz, in der Glutzone werden die Brenngase ausgetrieben. Das unter Zufuhr von Sekundärluft entstehende Heizgas liefert die Nutzwärme.



Feuerungsprinzip Scheitholzessel

Die Brenngase werden optimal mit Sekundärluft vermischt und liefern als Heizgas die Wärme an den Wärmetauscher des Heizkreises.

- 1 Schamott
- 2 Sauggebläse (Abgas)
- 3 Wärmetauscher
- 4 Heizwassereinlass

Nach Abbrand der gesamten Füllmenge wird die Asche entfernt und der Kessel neu befüllt. Aber Achtung: Wird ein handbeschickter Holzheizkessel bei halb abgebrannter Füllung geöffnet, kann es aufgrund der plötzlichen Luftzufuhr zu einer Verpuffung beziehungsweise zu einem Flammschlag kommen.

Aufgrund der Energiemenge eines vollständigen Abbrandes ist der Einsatz entsprechend großer Pufferspeicher erforderlich (siehe Abschnitt 3.5 Anlagentechnik).

Pelletkessel

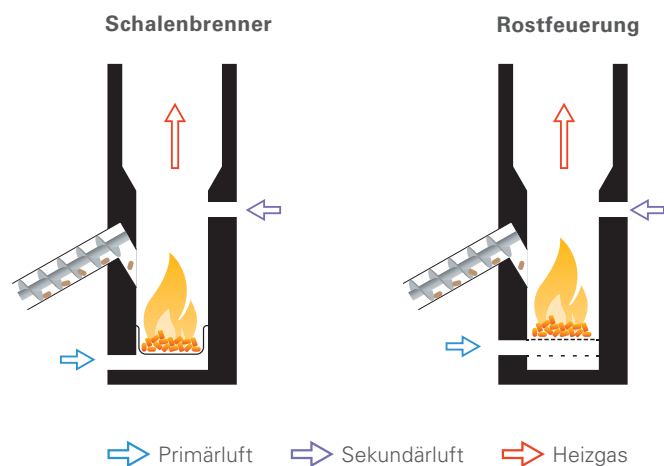
Als Feuerungsprinzip für moderne Pelletkessel kleiner und mittlerer Größe kommt heute überwiegend die Fallschachtf Feuerung / Abwurf Feuerung zum Einsatz. Die mit einer Förderschnecke zugeführten Pellets fallen dabei von oben auf das Glutbett beziehungsweise in die Primärverbrennungszone. Die Fallstrecke der Pellets dient hierbei zur Rückbrandsicherung (siehe Abschnitt 3.5 Anlagentechnik).

Die Verbrennung von Pellets geschieht ebenfalls in zwei Stufen. Der Primärbrennraum kann in Form und Technik variieren (zum Beispiel Schalenbrenner oder Rostfeuerung); das Prinzip der Sekundärverbrennung im separaten Gasbrennraum ist jedoch bei allen Kesseln gleich. Im Gegensatz zur Scheitholzfeuerung findet die Sekundärverbrennung oberhalb der Primärverbrennungszone statt.

Bei einer Rostfeuerung wird die (vorgewärmte) Primärluft von unten durch entsprechende Düsenbohrungen im Rost geleitet, um das Glutbett mit den darauf entgasenden beziehungsweise reduziert brennenden Pellets mit dem nötigen Sauerstoff zu versorgen. Die Flammen dieser Primärfeuerung werden beim Übergang in den darüber liegenden Gasbrennraum (Sekundärverbrennungszone) verdichtet, mit

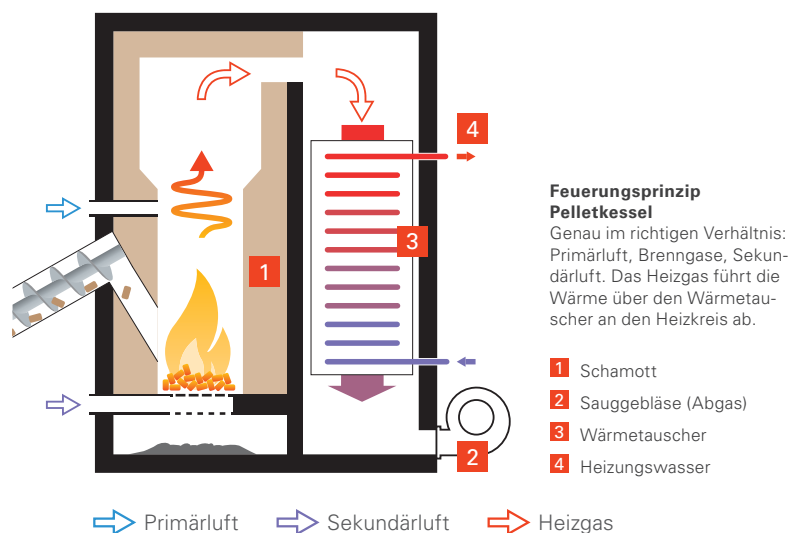
Sekundärluft vermischt und dort als optimiertes Brenngas-Luft-Gemisch vollständig verbrannt.

Wie bei der Scheitholzfeuerung wird auch beim Pelletkessel die Wärme der Sekundärverbrennung als Nutzwärme über einen Wärmetauscher an das Heizwasser abgegeben. Die Primär- und die Sekundärluftzufuhr werden automatisch geregelt, die nötige Druckdifferenz erzeugt das Saugzuggebläse im Abgasstrom.



Prinzip Fallschachtf Feuerung

Ob Schalenbrenner oder Rostfeuerung: Mit Primärluft werden Brenngase erzeugt, die mit Sekundärluft als Heizgas verbrennen.





Holzheiztechnik

Der Weg vom Brennstoff Holz bis zur Nutzwärme führt über ein gut abgestimmtes System aus Logistik und Technik. Von der Anlieferung über Lagerung, Austragung und Zuführung des Brennstoffs bis zur Feuerungstechnik, Abgasführung und Ascheentsorgung stehen alle Komponenten zur Verfügung. In diesem Kapitel wird aufgezeigt, was sich in der Praxis bewährt hat.

3.1 Gesetzliche Anforderungen

Sowohl für die Aufstellung von Holzheizgeräten als auch für die Lagerung von Holzbrennstoffen gelten gesetzliche Auflagen.

Aufstellräume

Grundsätzlich gelten folgende Regeln bezüglich der Aufstellung von Feuerungsanlagen bis 50 Kilowatt:

- Keine Aufstellung in Treppenhäusern beziehungsweise -häusern, Aufenthaltsräumen, Fluren oder Garagen
- Keine Aufstellung in Räumen mit Lüftungsanlagen, Ventilatoren, Dunstabzugshauben oder Abluftanlagen
- Keine Aufstellung auf brennbaren Oberflächen
- Aufstellung nur in ausreichend großem Abstand zu brennbaren Baustoffen, so dass dort eine Oberflächentemperatur von 85 Grad Celsius nicht überschritten wird

Bei Feuerungsanlagen über 50 Kilowatt sind weitergehende Auflagen zu erfüllen, man spricht hier generell nicht mehr vom „Aufstellraum“ des Heizkessels sondern vom „Heizraum“.

Beispiel

Für einen Jahres-Heizenergiebedarf von 15000 kWh (entsprechend 1500 l Öl bzw. m³ Gas) wird eine Lagergröße für Scheitholz berechnet.

Basisdaten

- Mittlerer Heizwert:
4 kWh/kg Brennholz (w20)
- Gewicht und Heizwert pro Raummeter:
Buche ca.
475 kg = 1900 kWh/rm
Kiefer ca.
375 kg = 1500 kWh/rm

Es ergeben sich für die unterschiedlichen Hölzer folgende Lagergrößen (Mindestmaß)

- für brennfertiges Holz (einfacher Jahresbedarf):
Buche 15000 kWh:
1900 kWh/rm = 7,9 rm
Kiefer 15000 kWh:
1500 kWh/rm = 10 rm
- für frisches Holz (doppelter Jahresbedarf):
Buche 7,9 rm x 2 = 15,8 rm
Kiefer 10 rm x 2 = 20 rm

Brennstofflagerräume

Gemäß der „Verordnung über Feuerungsanlagen und Brennstofflagerungen“ (kurz: Feuerungsverordnung – FeuVO) dürfen feste Brennstoffe (zum Beispiel Scheitholz oder Pellets) bis zu einer Brennstoffmenge von 15000 Kilogramm in einem Gebäude ohne besondere Anforderungen gelagert werden. Das entspricht in etwa 31 Raummeter Buchenscheitholz oder 25 Kubikmeter Pellets. Die zusätzliche Lagerung von 5000 Litern Heizöl im gleichen Lagerraum ist erlaubt; diese Möglichkeit gilt auch für die Lagerung in Aufstell- oder Heizräumen.

3.2 Brennstofflagerung

Während für Pellets spezielle Lagerungstechniken zur Verfügung stehen, kann bei der Lagerung von Scheitholz eine nachhaltige Brennstoffqualität mit einfachen Maßnahmen sichergestellt werden.

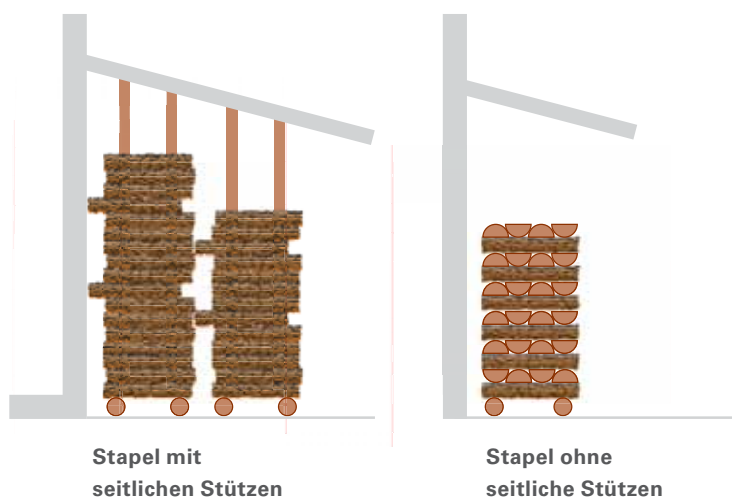
Scheitholz

Bei frisch geschlagenem Holz setzt mit Beginn der Lagerung die Trocknung ein. Gängige Brennholzsorten wie Buche, Fichte oder Kiefer trocknen innerhalb eines Jahres auf Wassergehalte von weniger als 20 Prozent und sind somit brennfertig. In günstigen Fällen (warmer Sommer, gute Lagerbedingungen) kann im Dezember geschlagenes Holz bereits im Juli auf einen Wassergehalt von unter 20 Prozent trocknen. Der Wassergehalt schwankt danach bei Außenlagerung jahreszeitlich bedingt zwischen 15 und 20 Prozent.

Holz kann überlagern, das heißt, es verliert im Laufe der Zeit an Heizwert aufgrund natürlicher Zersetzungspro-

zesse. Der Heizwert von gut gelagertem Holz sinkt bis zu 3 Prozent pro Jahr, bei schlechter Lagerung sinkt der Heizwert deutlich schneller. Zudem kann Holz auch übergetrocknet (Wassergehalt < 15 Prozent), zum Beispiel, wenn das Holz längere Zeit innerhalb von Gebäuden gelagert wird. Zu trockenes Holz ist für geregelte Holzheizkessel weniger gut geeignet. In einer Mischung mit Holz größerer Feuchte (Wassergehalt > 25 Prozent) kann der Feuchtemangel jedoch ausgeglichen werden.

Es ist jedoch sinnvoll, den Tagesbedarf an Brennstoff in beheizten Räumen (zum Beispiel im Aufstellraum der Feuerung) vorzuwärmen. Die notwendige Größe des Lagers ist schon in der ersten Planungsphase zu beachten, denn wenn es an geeignetem Platz fehlt, ist der Betrieb der Holzheizung nur mit erhöhtem Aufwand möglich. Für brennfertig angeliefertes Holz sollte nur wenig mehr als der Jahresbedarf gelagert werden (Überlagerung). Für frisches Holz ist die doppelte Jahresmenge ausreichend.



Scheitholzlagerung

Brennholz trocknet gesägt und gespalten schneller. Eine gute Luftzirkulation unter, hinter und zwischen den Holzstapeln ist nötig. Holzstapel sind durch Abdecken von oben vor Nässe zu schützen.

Beispiel

Für einen Jahres-Heizenergiebedarf von 15000 kWh (entsprechend 1500 l Öl bzw. m³ Gas) wird eine Lagergröße für Pellets (Jahresbedarf) und deren Gewicht berechnet.

Basisdaten Pellets

- Mittlerer Heizwert: 4,6 kWh/kg
- Schüttdichte und Heizwert:
ca. 650 kg/m³ = 2990 kWh/m³

Für den Jahresbedarf ergibt sich folgende Lagergröße:
15000 kWh : 2990 kWh/m³ = 5 m³

Das Gewicht der zu lagernden Pellets beträgt 3250 kg.

Pellets

Bei Verwendung von losen Pellets bietet sich für die Lagerung innerhalb eines Gebäudes ein Fertiglager (Silo) oder ein separater Lagerraum an, außerhalb kann ein Erdlager oder ein wetterfestes Silo genutzt werden. Als Sackware angelieferte Pellets sind zwar in Plastiksäcken verpackt, sollten jedoch trotzdem trocken auf Paletten gelagert werden (Schuppen, Garage oder Ähnliches).

Aufgrund des Gewichts der zu lagernden Menge Pellets (circa 650 kg/m³) sind die statischen Anforderungen bei der Wahl der Lagerstätte vorrangig zu berücksichtigen.

Grundsätzlich gilt für die Lagerung von Pellets, dass der Schutz vor Feuchtigkeit dauerhaft gegeben sein muss.

Silo

Das am häufigsten verwendete Fertiglager ist das Gewebesilo – entweder luftdurchlässig oder staub- und luftdicht. Es wird üblicherweise

innerhalb der Gebäudehülle aufgestellt. Bei luftdurchlässigem Gewebe kann gegebenenfalls auf eine Absaugvorrichtung verzichtet werden, wenn eine ausreichende Luftaustrittsöffnung (Fenster, Schacht oder Ähnliches) in der Außenwand des Aufstellraums vorhanden ist. Das Gewebe darf im ausgedehnten Zustand (Einblasen) keine Wände oder Einbauten (zum Beispiel Lampen) berühren.

In Kellern mit auftretender Feuchtigkeit sollten nur Silos beziehungsweise Lagertanks aus Kunststoff oder Metall eingesetzt werden.

Im Freien aufgestellte Silos müssen gegen alle Witterungseinflüsse geschützt sein (UV-Strahlung, Regen, Windlast). Die Aufstellfläche muss eine frostsichere Gründung (Fundamentplatte) haben.

Bei den Pelletsilos variieren nicht nur die Materialien, sondern auch die Bauformen. Neben dem „klassischen Sacksilo“ (Gewebesilo, quadratisch oder rund, konischer Boden) gibt es auch Hub- und Flachbodensilos oder rechteckige Trogsilos.

Lagerraum

Im günstigen Fall kann ein vorhandener Raum als Pelletlager genutzt werden. Dabei spielt die Form des Raums (rechteckig, L-förmig oder andere) nur eine geringe Rolle, denn flexible Austragungssysteme passen sich an die Form an (siehe Abschnitt 3.4).

Alternativ bietet sich die Konstruktion eines Lagerraums innerhalb des Gebäudes an. Dabei ist darauf zu achten, dass auch die Umschließungswände den statischen Anforderungen der Gewichtsbelastung durch Pellets (650 kg/m³) standhalten.

Türen beziehungsweise Luken zum Pelletlager müssen nach außen zu öffnen sein und zudem von innen

gegen den Druck der Pellets geschützt werden. Zum Schutz gegen Staubaustritt sind Türen mit einer zusätzlichen Dichtung zu versehen.

Da Pellets mit Überdruck in den Lagerraum eingeblasen werden, muss auf der dem Befüllstutzen gegenüberliegenden Seite des Lagerraums eine Prallschutzmatte an der Decke angebracht werden; der Abstand zur Wand sollte mindestens 20 Zentimeter betragen.

Erdlager

Erdlager werden aus Beton oder Kunststoff angeboten. Der Behälter muss auch im leeren Zustand den statischen Belastungen (Druck des Erdreichs) standhalten. Je nach Bauart ist gegebenenfalls eine Auftriebsicherung (Grundwasserspiegel) erforderlich.

Da sie absolut dicht gegen Feuchtigkeit beziehungsweise eindringendes Wasser sein müssen, werden sie luftdicht ausgeführt. Für die Begehung des Erdlagers gelten besondere Vorschriften (VDI-Richtlinie 3464), da der mögliche CO-Gehalt der Luft im Erdlager eine Gefahr darstellt.

Hinweis

Da bei der Pelletlagerung flüchtige Bestandteile freigesetzt werden können, müssen interne Pelletlager gegenüber dem Wohnbereich abgedichtet sein. Zudem muss das Pelletlager belüftet werden. Für Lager bis 10 t mit Befüllleitungen bis 2 m Länge können dafür z. B. belüftende Deckel auf den Befüllkuppungen eingesetzt werden. Andernfalls sind zusätzliche Lüftungsöffnungen nötig.

3.3 Brennstoffanlieferung

Im Rahmen der Entscheidung für eine Holzheizung sind auch Fragen zur Anlieferung des Brennstoffs zu berücksichtigen.

Scheitholz

Aufgrund der Holzmenge und des Gewichts spielen die Wege zwischen Anlieferung und Lager beziehungsweise zwischen Lager und Heizkessel eine entscheidende Rolle. Es gilt: je kürzer, desto einfacher!

Der Platzbedarf für die Anlieferung des Scheitholzes (geschüttet, auf Paletten, in Gitterboxen) ist ebenso zu berücksichtigen. Bei beschränktem Platzangebot kann der Brennholzbedarf gegebenenfalls auch in mehreren Etappen im Jahresverlauf angeliefert und gelagert werden.

Pellets

Pellets werden als lose Ware per Silowagen angeliefert und mit einem Druck von 0,3 bis 0,5 bar in das Pelletlager eingeblasen; die Länge des Pumpschlauchs ist begrenzt (meist 30 Meter). Höhenunterschiede und Richtungsänderungen zwischen Einfüllstutzen und Lager sind für die Pellets

von Nachteil aufgrund der erhöhten mechanischen Belastung (Staubanteil steigt).

Bei der Lagerung im Gebäude ist es daher von Vorteil, wenn der Lagerraum an eine straßenseitige Außenmauer grenzt. Im anderen Fall müssen interne Einblas- und Absaugrohre bis an die Außenmauer geführt werden. Hierbei sind die geltenden Brandschutzbestimmungen zu beachten.

Der Betreiber der Anlage sollte bei Anlieferung den Einblasdruck beachten, da bei zu hohem Druck mit einem erhöhten Staubanteil im Lager zu rechnen ist. Die Silofahrzeuge haben eine Wiegeeinrichtung für die gelieferte Menge und ein Manometer für den Einblasdruck. Beide Werte sollten in einem Lieferprotokoll übergeben werden.

Pellets als Sackware werden auf Paletten angeliefert. Dabei kommen vom Lieferanten mitgeführte Palettenhubwagen, Stapler oder Kranbauten zum Einsatz. Je nach örtlichen Gegebenheiten ist die notwendige Ausrüstung des Lieferfahrzeugs mit dem Lieferanten abzusprechen.

Hinweis

Detaillierte Informationen zur Lagerung von Pellets können der Infobroschüre „Empfehlungen zur Lagerung von Holzpellets“ vom Deutschen Energieholz- und Pellet-Verband e.V. (DEPV) entnommen werden.

depi.de



Grundregel

Bei der Befüllung muss der Heizkessel aus sicherheitstechnischen Gründen früh genug abgeschaltet sein (Herstellerangaben beachten).

Lagersystem	Vorteile	Bedingungen
Lagerraum, vorhandener	+ geringe Kosten + geringster Raumbedarf	_ trockener Raum _ Staubbelastung beachten
Lagerraum, konstruierter	+ kostengünstig + geringer Raumbedarf	_ trockener Raum _ Staubbelastung beachten
Silo innen	+ sehr variabel + schnelle Montage + geringe bzw. keine Staubbelastung	_ Raumbedarf prüfen
Silo außen	+ sehr variabel + schnelle Montage + keine Staubbelastung	_ geeignetes Fundament _ Platzbedarf prüfen _ Kosten prüfen
Erdlager	+ unabhängig vom Gebäude + keine Staubbelastung	_ Kosten prüfen _ Kondensatbildung verhindern

Befüllsystem

Für die Befüllung des Pelletlagers werden in der Regel zwei Leitungen benötigt (Ausnahme luftdurchlässiges Gewebesilo), die von außen frei zugänglich sein sollten. Eine Leitung dient dem Einblasen der Pellets, die andere wird zur Vermeidung von Überdrücken im Lagerraum während des Einblasvorgangs benötigt. An dieser zweiten Leitung wird von außen (Lieferfahrzeug) ein Absauggebläse mit Filtersystem angeschlossen. Für die Anschlüsse beider Leitungen werden Kupplungsstutzen (System Storz Typ A) mit einem Durchmesser von 100 Millimetern verwendet, die fest mit dem Mauerwerk verbunden und entsprechend gekennzeichnet werden müssen.

Um elektrostatische Aufladungen beim Befüllvorgang zu vermeiden, sind neben Lager und Leitungen auch

beide Kupplungsstutzen zu erden. Im Lager sollten die Stutzen einen Abstand von mindestens 50 Zentimetern zueinander haben, da sonst die Gefahr besteht, dass die eingeblasenen Pellets sofort wieder herausgesaugt werden. Um eine optimale und gleichmäßige Befüllung des Lagers zu erreichen, sollte der Einfüllstutzen möglichst in der Mitte unterhalb der Decke montiert werden. Für das Absauggebläse des Lieferfahrzeugs wird ein Stromanschluss benötigt – in der Nähe des Befüllstutzens ist deshalb eine 230 Volt (16 Ampere) Steckdose erforderlich.

Für die Konstruktion der Befüll-Rohrleitung müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Nur druckdichte Metallrohre oder ableitfähige Kunststoffrohre verwenden

- Die gesamte Leitung muss auf der Innenseite durchgängig glattwandig sein
- Die Leitung muss mit einer geraden Strecke enden (circa 40 Zentimeter als Beruhigungsstrecke)

3.4 Brennstofftransport zum Kessel

Scheitholz

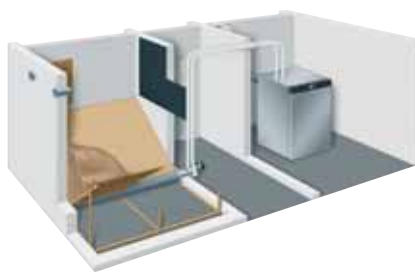
Scheitholzkessel der Leistungsklassen bis 50 Kilowatt werden manuell befüllt mit 1 bis 2 Kilogramm Holz pro Kilowatt Kesselleistung. Die Füllraumgröße von Scheitholzkesseln wird in der Regel aber in Litern angegeben, das heißt, bei 100 Litern Füllraumvolumen ist bei Buchenscheiten mit einem Gewicht von circa 45 Kilogramm pro Füllung zu hantieren.

Lagerraum



Austragung mit Schnecke und Zuführung mit Schnecke

Aus dem Lagerraum mit Schrägboden werden die Pellets mittels einer Entnahmeschnecke ausgetragen. Die Zuführung der Pellets zum Heizkessel erfolgt mittels einer flexiblen Schnecke.



Austragung mit Schnecke und Zuführung mit Saugsystem

Die Austragung aus dem Lagerraum mit Schrägboden erfolgt über eine Entnahmeschnecke, die Zuführung zum Heizkessel übernimmt ein Vakuum-Saugsystem.



Austragung und Zuführung mit Saugsystem

Die Pellets werden über Saugsonden am Boden des Lagerraums (ohne Schrägboden) aufgenommen und zum Heizkessel transportiert.

Pellets

Um Pellets vom Lagerraum, Silo oder Erdlager zum Heizkessel zu befördern, sind sogenannte Austragungssysteme erforderlich. Grundsätzlich stehen Schneckenfördersysteme (starr beziehungsweise flexibel) und Vakuum-Saugsysteme zur Verfügung. Es werden auch Kombinationen beider Techniken eingesetzt.

Das Saugsystem findet überall dort Anwendung, wo das Pelletlager nicht unmittelbar an den Aufstellungsort des Heizkessels angrenzt. Die Pellets werden einmal täglich in einen Vorratsbehälter im beziehungsweise am Heizkessel gesaugt und von dort vollautomatisch dem Verbrennungsraum zugeführt.

Mit dem Saugsystem können die Holzpellets bis zu 30 Meter weit transportiert werden. Das System

besteht aus Vorlauf- und Rücklaufleitung und kann an eine Raumaustragungsschnecke, ein Pelletsilo oder an Saugsonden adaptiert werden. Als Saugsonden kommen entweder mehrere frei positionierbare Bodensonden (unter den Pellets) oder eine auf den Pellets „schwimmende“ Sonde mit mechanischer Zuführung (sogenannter Maulwurf) zum Einsatz.

Befindet sich der Lagerraum oder das Pelletsilo in unmittelbarer Nähe des Heizraums, kann die Zuführung zum Pelletkessel über eine flexible Schnecke erfolgen. Mit diesem System kann auf einen Pelletvorratsbehälter am Kessel verzichtet werden. Um eine vollständige Entleerung des Lagers per Schneckenaustragung sicherzustellen, ist der Lagerraum mit einem stabilen Schrägboden (circa 45 Grad Neigung) zu versehen. Ergänzend ist noch die Schwerkraft-

austragung zu erwähnen, bei der sich das Lager oberhalb des Heizkessels befindet.

Pelletentstauber

Der Pelletentstauber wird bei Saugsystemen in die Rücklaufleitung zwischen Heizkessel und Pelletlager installiert und filtert den Holzstaub in einen Staubbehälter ab. Aufgrund schwankender Pelletqualität hat sich dieses sinnvolle Zubehör bewährt und sichert die Funktion des Pelletkessels langfristig.

Silo



Austragung und Zuführung mit Saugsystem

Die Pellets werden dem Gewebesilo unten am Konus-Boden vom Saugsystem entnommen und zum Heizkessel transportiert.



Austragung und Zuführung mit Schnecke

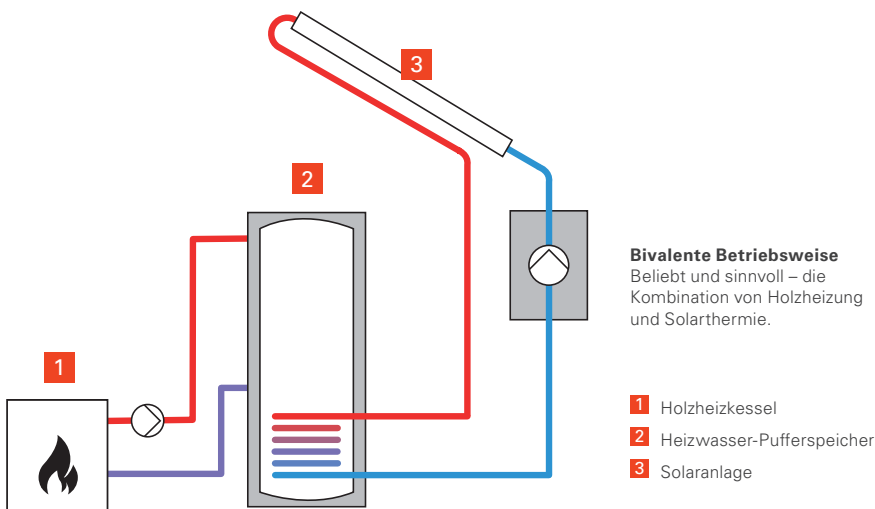
Die Pellets werden mittels flexibler Schnecke aus dem staubdichten Gewebesilo austragen und dem Heizkessel zugeführt.

Pelletbox



Die Pelletbox

Die manuelle Befüllung mit Pellets aus Säcken ist für Leistungsgrößen bis 12 kW geeignet. Übliche Größen beinhalten einen Wochenvorrat.



3.5 Anlagentechnik

Monovalente und bivalente Betriebsweise

Monovalente Heizsysteme beruhen auf einem einzigen Wärmeerzeuger beziehungsweise Energieträger; der gesamte Wärmebedarf wird ausschließlich über diese eine Wärmequelle abgedeckt.

Bivalente Heizsysteme werden mit zwei unterschiedlichen Wärmequellen betrieben – der Wärmebedarf des zu beheizenden Gebäudes wird je nach Auslegung durch die Kombination zweier Wärmequellen abgedeckt. Im Zusammenhang mit Holzbrennstoffen sind vor allem Kombinationen aus Scheitholz- beziehungsweise Pelletkesseln mit thermischen Solaranlagen beliebt und sinnvoll.

Regelung und Hydraulik bivalenter Heizungsanlagen sind deutlich aufwendiger und anspruchsvoller als bei monovalenten Anlagen. Aufgrund der häufig unterschiedlichen Systemtemperaturen beider Wärmeerzeuger sind zusätzliche Komponenten zum Beispiel für Umschaltungen, hydraulische Trennungen oder für die Trinkwassererwärmung notwendig (siehe auch Kapitel 5.4 Anlagenschemen).

Leistungsregelung

Die Regelung der Wärmeleistung eines Holzheizkessels darf grundsätzlich nicht durch zu starke Verringerung unter einen Schwellenwert der Verbrennungsluftzufuhr oder Drosselung des Schornsteinzuges stattfinden. Das Holzgas könnte bei Luftmangel nicht vollständig ausbrennen, was wiederum zu vermehrten Rußablagerungen, hohen Schadstoff-Emissionen und schlechten Wirkungsgraden führen würde. Ein Zuviel an Verbrennungsluft hätte ebenfalls eine nachteilige Wirkung, da die erhitzte überschüssige Luft wertvolle Energie ungenutzt durch den Schornstein befördert und damit die Abgasverluste steigern würde. Sicher und effektiv lässt sich die Wärmeleistung eines Holzheizkessels also nur über die zugeführte Brennstoffmenge regeln.

Heizwasser-Pufferspeicher

Wegen der begrenzten Regelbarkeit ergeben sich häufig erhebliche Differenzen zwischen der vom Heizsystem benötigten und der vom Kessel bereitgestellten Leistung beziehungsweise Wärmemenge. Da jedoch die gesamte vom Kessel produzierte Wärmemenge abgeführt werden muss, ist ein Zwischenspeicher unerlässlich. So kann die derzeit nicht benötigte überschüssige Wärme in einem sogenannten Heizwasser-Pufferspeicher zwischengelagert werden.

Neben der wichtigen Funktion als Wärmespeicher für zeitweise überschüssige Wärme bedeutet der Heizwasser-Pufferspeicher auch einen Komfortgewinn für den Anlagenbetreiber. Auch mehrere Stunden nach Ausbrand des Kessels kann der Heizwasser-Pufferspeicher dem Heizsystem noch Wärme zur Verfügung stellen. Dabei gilt theoretisch: Je größer der Energieinhalt des Heizwasser-Pufferspeichers (Volumen und Temperatur), desto seltener muss der Kessel beheizt werden. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass der Heizwasser-Pufferspeicher im Laufe des Abkühlungsprozesses unweigerlich auch Wärmeverluste produziert.

Die Dimensionierung des Heizwasser-Pufferspeichers erfolgt unter Berücksichtigung der folgenden Parameter:

- Kesseltyp (zum Beispiel Scheitholz-, Pelletkessel) und Kesselleistung
- Volumen des Brennstoff-Füllraums (Scheitholzessel)
- Verwendete Holzart (Scheitholzessel)

Komfortansprüche des Anlagenbetreibers

- Typ des Heizwasser-Pufferspeichers (maximale Pufferspeichertemperatur, Durchflussmenge/-widerstand)

Bei Pelletkesseln gilt als Untergrenze für ein ausreichendes Volumen 30 Liter pro Kilowatt Nenn-Wärmeleistung. Im Hinblick auf jeweils gültige Förderprogramme kann jedoch auch ein größeres Volumen sinnvoll sein. Eine Ausnahme bilden hier Pelletkessel, deren kleinste einstellbare Leistung noch die geforderten Abgaswerte einhält.

Für Scheitholzessel ist ein größeres Pufferspeichervolumen erforderlich. Als Untergrenze gelten 55 Liter pro Kilowatt Nenn-Wärmeleistung. Ein Pufferspeichervolumen von 100 Litern pro Kilowatt hat sich in der Praxis bewährt.

Das Volumen des Pufferspeichers ist bei Scheitholzesseln besonders zu beachten, da die gespeicherte Wärmemenge den Zeitpunkt des nächsten Anheizens bestimmt – je größer die gespeicherte Wärmemenge ist, desto länger sind die Phasen vor dem erneuten Anheizen des Kessels.

Aus diesem Grund sind bei der Auslegung eines Scheitholzessels nicht in erster Linie die Heizlast des zu versorgenden Gebäudes oder die Nenn-Wärmeleistung des Kessels maßgeblich, sondern das Füllraumvolumen des Kessels sowie das Volumen des Pufferspeichers. Das vorgesehene Speichervolumen wird an den jeweili-

gen Komfortwunsch des Anlagenbetreibers angepasst.

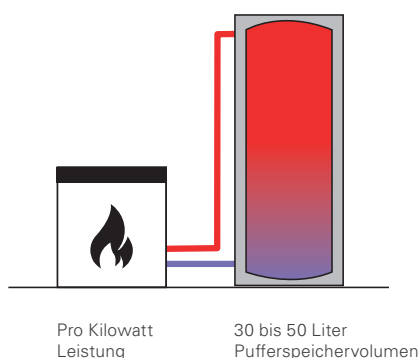
Vermeidung von Kondensation

Um ein betriebssicheres, wirtschaftliches, komfortables und emissionsarmes Holzheizsystem (monovalent oder bivalent) zu erreichen, müssen hydraulische und regelungstechnische Vorgaben eingehalten werden, für die Viessmann fertige Anlagenschemen vorgibt (vergleiche Kapitel 5.4).

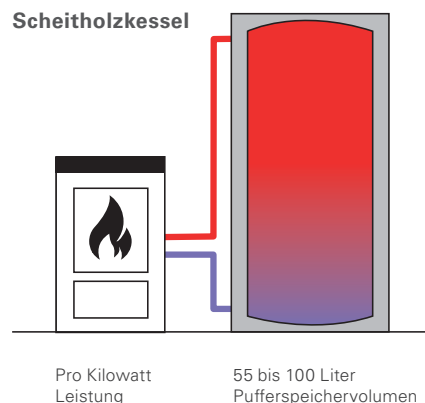


Vitocell 340-M
Heizwasser Pufferspeicher

Pelletkessel



Scheitholzessel



Pufferspeichervolumen Pellet- und Scheitholzessel

Bei Pelletkesseln sinnvoll, bei Scheitholzesseln notwendig: Pufferspeicher.

Ob monovalent oder bivalent, ob nur ein Heizkreis oder mehrere Heizkreise, ob Wärmeverteilung durch Radiatoren, Fußbodenheizung, Konvektoren oder Wandheizflächen: Feststoffbrennkessel müssen immer mit hohen Kesseltemperaturen betrieben werden (in der Regel über 60 Grad Celsius). Um Kondensation im Brennraum und damit Korrosion zu vermeiden, sorgt eine Anhebung der Rücklaufemperatur (Kessel intern oder extern) dafür, dass die Mindesttemperatur des Kesselwassers nicht unterschritten wird.

Trinkwassererwärmung

Die zentrale Trinkwassererwärmung durch einen Holzheizkessel findet häufig in einem Speicher-Wassererwärmer statt, dessen Volumen vom Trinkwasserbedarf des Haushalts bestimmt wird. Alternativ können auch Pufferspeicher mit internen beziehungsweise externen Wärmetauschern zur Trinkwassererwärmung eingesetzt werden. In beiden Fällen besteht bei entsprechender Dimensionierung und Geräteauswahl die Option, auch andere Energieträger (zum Beispiel Solarenergie) einzubinden.

Rückbrandsicherung

Automatisch beschickte Feuerungsanlagen, also Pelletkessel, müssen über eine Absicherung gegen Rückbrand im Zuführungssystem verfügen, das heißt, weder Glut noch Flammen dürfen sich in Richtung Brennstofflager ausbreiten

können. Dazu reicht prinzipiell eine Fallstrecke (Fallschacht), so dass keine durchgehende Strecke mit Brennstoffen zwischen (internem) Pelletbehälter und Feuerungsraum besteht. Zusätzliche Sicherheit bietet eine Zellrad-schleuse für die Austragung aus dem Pelletbehälter.

Darüber hinaus ist bei Saugsystemen eine Drucktrennung erforderlich, da aufgrund des Unterdrucks im Vorratsbehälter während der Befüllung die Flamme beziehungsweise CO-haltige Gase aus dem Brennraum angesaugt werden könnten. Bei herkömmlichen Systemen wird vor der pneumatischen Befüllung der Kessel heruntergefahren und abgeschaltet, da die Zellradschleusen nicht druckdicht sind. Für diesen Zeitraum steht die Heizleistung nicht zur Verfügung.

Viessmann nutzt deshalb eine belüftete Zellradschleuse, die bei Befüllung (Unterdruck) zwar ebenfalls stillsteht; dennoch kann die Verbrennung im Kessel weiterlaufen. Bei Schneckenförderung reicht die entsprechend ausgelöste Ausschaltfunktion des Motors aus.

3.6 Emissionen und Asche

Damit Holzfeuerung nicht die Umwelt belastet, gelten für Emissionen und Verbrennungsrückstände definierte Grenzwerte.



Emissionsgrenzwerte

Die erste Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (1. BImSchV) regelt die Emissionsbegrenzung im Bereich der Kleinfeuerungsanlagen (< 1000 Kilowatt). Es gelten für die hier beschriebene Holzheiztechnik (< 50 Kilowatt) seit 2015 für neu errichtete Anlagen folgende Emissionsgrenzwerte:

- Staub 0,02 g/m³
- Kohlenmonoxid (CO) 0,4 g/m³

Diese Werte gelten für Brennstoffe nach 1. BImSchV § 3 (1):

- Naturbelassenes, stückiges Holz einschließlich anhaftender Rinde
- Presslinge aus naturbelassenem Holz in Form von Holzbriketts
- Holzpellets nach den brennstofftechnischen Anforderungen des DINplus-Zertifizierungsprogramms

Die Einhaltung dieser Grenzwerte wird per Messung alle zwei Jahre überwacht (Schornsteinfeger).

Verbrennungsrückstände

Die Holzasche besteht aus den mineralischen Bestandteilen des naturbelassenen Holzes und hauptsächlich aus unverbranntem Kohlenstoff. Hauptbestandteil aller Aschen ist Calcium

gefolgt von Eisen, Kalium, Magnesium, Mangan, Natrium und Phosphor.

Maximal anfallende Aschemengen (in Prozent vom Brennstoffgewicht):

- Scheitholz (w20) – 0,7 %
- Holzbriketts (ENPlus A1) – 1 %
- Holzbriketts (ENPlus A2) – 1,5 %
- Pellets (ENPlus A1) – 0,7 %
- Pellets (ENPlus A2) – 1,2 %

Verteilung des Ascheanfalls:

- Feuerraum – 84 bis 98 %
- Wärmetauscher – 2 bis 16 %
- Kaminsystem (Scheitholz) – 2 bis 4 %
- Kaminsystem (Pelletfeuerungen) – 0,4 %

Ascheentsorgung

Für die hier betrachteten Anlagen < 50 Kilowatt gelten keine besonderen Anforderungen an die Entsorgung. Bei der Entstehung der Asche kommt es aufgrund der Kontakte zu Metallen der Feuerungstechnik unter anderem auch zu Schwermetallbelastungen. Es wird daher empfohlen, die abgekühlte Asche mit dem Hausmüll zu entsorgen. Eine Verwendung als Dünger ist wegen möglicher Schadstoffbelastungen von Boden und Pflanzen nicht empfehlenswert.

Hinweis

Die Reinigung der Abgasführung (Kaminsystem) wird vom Schornsteinfeger in der Regel zweimal jährlich durchgeführt, in Einzelfällen (abhängig von der Nutzung) auch drei- oder viermal jährlich.



Vitoligno Programm und Systemtechnik

Festbrennstoffkessel von Viessmann zeichnen sich durch einen hohen Wirkungsgrad, sparsamen Verbrauch und hohe Zuverlässigkeit aus. Dank ihres großen Nennleistungsbereichs lassen sie sich zudem vielseitig einsetzen.

Das Viessmann Vitoligno Programm bietet flexible Lösungen, etwa als Zusatz- oder Kompletheizung, je nach Kesseltyp mit Scheitholz oder Holzpellets befeuert.

Die dazu passende Systemtechnik sichert den zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb der Holzheizkessel. Von der komfortablen Regelung und dem passenden Heizwasser-Pufferspeicher bis hin zur Brennstofflagerung mit perfekt abgestimmtem Austragungssystem – für jeden Anwendungsbereich bietet Viessmann die perfekt aufeinander abgestimmten Systemkomponenten.

Das Vitoligno Programm bietet für den Leistungsbereich bis 50 Kilowatt ideale Produkte:

- Vitoligno 300-C
Heizkessel für Holzpellets,
8 bis 12 kW und 18 bis 48 kW
- Vitoligno 150-S
Scheitholz-Vergaserkessel für
Scheitholz bis zu 56 cm Länge,
17 bis 45 kW
- Vitoligno 200-S
Holzvergaserkessel für Scheitholz
bis 50 cm Länge, 20 bis 50 kW
- Vitoligno 300-S
Holzvergaserkessel für Scheitholz
bis 50 cm Länge, 33 bis 75 kW

4.1 Pelletkessel Vitoligno 300-C

Der kompakte vollautomatische Pelletkessel Vitoligno 300-C mit den Nenn-Wärmeleistungen 8 und 12 Kilowatt ist die effiziente Lösung für Neu- und Bestandsbauten mit Niedrigenergiestandard. Im Leistungsbereich von 2,4 bis 8 beziehungsweise 2,4 bis 12 Kilowatt moduliert der Pelletkessel im Verhältnis 1:3.

Im Auslieferungszustand ist der Vitoligno 300-C standardmäßig mit Saugsystem für die automatische Pelletentnahme aus dem Lagerraum ausgestattet. Der Vitoligno 300-C kann von der automatischen zur manuellen Befüllung innerhalb kurzer Zeit umgerüstet werden.

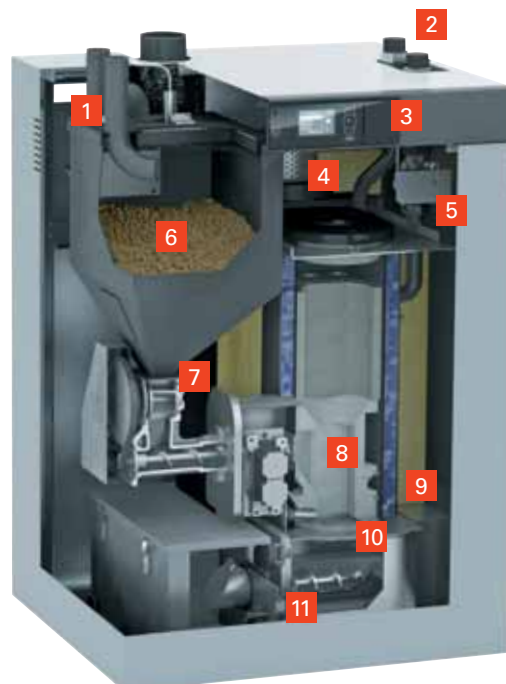
Durch die automatische Entaschung wird die Asche in der Aschebox verdichtet und reduziert das Leeren der

Aschebox auf maximal zweimal pro Jahr. Dank innovativer Verbrennungstechnologie erreicht der Vitoligno 300-C einen Wirkungsgrad von bis zu 95,3 Prozent mit niedrigen Staub-Emissionswerten – Energieeffizienzklasse A+! Die Zelleradschleuse sorgt dabei für hohe Funktionssicherheit mit 100-prozentiger Rückbrandsicherheit. Die Ecotronic Regelung mit menügeführter Klartextanzeige und automatischer Funktionsüberwachung ermöglicht auch die Solar- und Pufferladeregulierung und die komfortable Bedienung über die Viessmann App per Smartphone.

Mit der flexiblen, platzsparenden Installation durch Eckwandaufstellung und dem optional raumluftunabhängigen Betrieb ist der Vitoligno 300-C für ein breites Einsatzspektrum geeignet. Umfangreiches Zubehör für die Pelletzufuhr und -lagerung steht für individuelle Lösungen bereit.



Vitoligno 300-C
Pelletkessel, 8 und 12 kW



VITOLIGNO 300-C

- 1** Eingebaute Saugturbine mit Anschluss für Zuführ- und Rücklaufschlauch
- 2** Alle Anschlüsse oben – Eckwandaufstellung möglich
- 3** Menügeführte Regelung Ecotronic
- 4** Stufenloses drehzahlgeregeltes Abgasgebläse für modulierenden Betrieb
- 5** Geregelte Rücklauf Temperaturanhebung mit Hocheffizienzpumpe eingebaut
- 6** Pelletbehälter für 32 kg Brennstoff
- 7** Zelleradschleuse für 100 % Rückbrandsicherheit
- 8** Brennkammer aus hochhitzebeständiger Keramik
- 9** Hochwirksame Wärmedämmung
- 10** Selbstreinigender Lamellenrost aus Edelstahl
- 11** Automatische Entaschung mit großer Aschebox



Vitoligno 150-S
Scheitholz-Vergaserkessel

4.2 Holzvergaserkessel Vitoligno 150-S

Der Vitoligno 150-S ist ein kompakter, preisattraktiver Scheitholz-Vergaserkessel mit Nenn-Wärmeleistungen von 17 bis 45 Kilowatt mit Modulation im Verhältnis von 1:2. Er eignet sich für den bivalenten, aber auch monovalenten Betrieb in Ein- und Mehrfamilienhäusern.

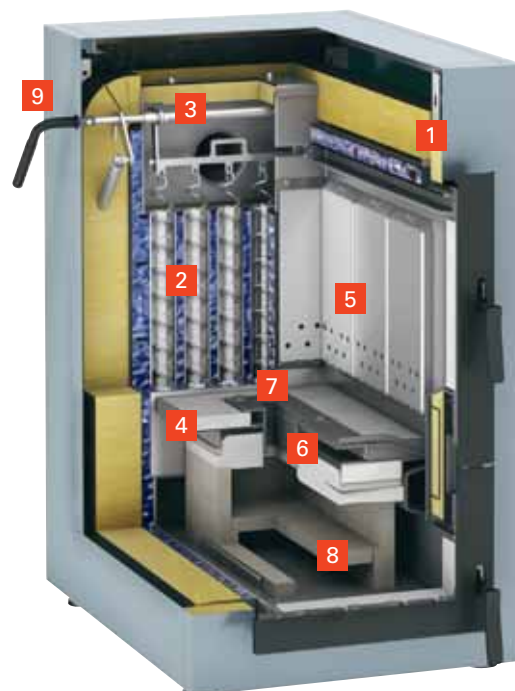
Der große Füllraum des Vitoligno 150-S wird mit Scheitholz von bis zu 56 Zentimetern Länge beschickt und ermöglicht eine Abbrandzeit von bis zu 4,5 Stunden. Die Schwelgasabsaugung sorgt für ein raucharmes Nachlegen von Scheitholz. Die Heizflächen lassen sich komfortabel mittels Hebel seitlich reinigen.

Das Anheizen geschieht in nur wenigen Minuten. Mittels Anheizklappe wird der Anheizvorgang beschleunigt und in weniger als drei Minuten ist das

Scheitholz angezündet und brennt. Mit einem Wirkungsgrad von bis zu 93,1 Prozent und geringem Stromverbrauch erreicht der Vitoligno 150-S die Energieeffizienzklasse A+. Die Lambdasonden-Regelung sorgt für saubere und effiziente Verbrennung mit niedrigen Staub-Emissionen. Das drehzahl-geregelte Abgasgebläse verfügt über eine integrierte Funktionsüberwachung für höchstmögliche Betriebssicherheit.

Der Regler mit hinterleuchtetem Display ermöglicht die einfache und intuitive Bedienung – noch komfortabler mit der Viessmann App per Smartphone. Dank der Update-Funktion per SD-Karte ist der Vitoligno 150-S stets auf dem neuesten Stand.

Mit dem flexiblen Türanschlag zur Eckwand aufstellung kann der Aufstellungsraum optimal genutzt werden. Die gute Zugänglichkeit der Wartungsöffnungen sorgt für die bequeme Entaschung und Reinigung von vorn.



VITOLIGNO 150-S

- 1** Ecotronic 100 Regelung mit Lambdasonde
- 2** Wärmetauscher
- 3** Drehzahlgeregeltes Abgasgebläse
- 4** Brennkammer aus speziellem Feuerbeton
- 5** Füllraumauskleidung mit Primärluftaustritt
- 6** Sekundärluftaustritt in der Brennkammer
- 7** Brennerdüse aus Stahl
- 8** Ausbrandkanal aus speziellem Feuerbeton
- 9** Halbautomatische Wärmetauscherreinigung per Hebelmechanismus

4.3 Holzvergaserkessel Vitoligno 200-S

Der Vitoligno 200-S ist ein hochwertiger Holzvergaserkessel mit Nenn-Wärmeleistungen von 20 bis 50 Kilowatt. Er arbeitet modulierend in den Leistungsbereichen von 30 bis 50 Kilowatt und passt sich stufenlos dem jeweiligen Wärmebedarf an.

Bis zu 55 Zentimeter lange Holzscheite können in dem großen Edelstahlfüllraum (169 beziehungsweise 211 Liter) verfeuert werden. Die effektive Schwelgasabsaugung sichert das raucharme Nachlegen nach vollständigem Abbrand. Die mechanische Reinigung der Wärmetauscher über einen Hebelmechanismus ermöglicht lange Reinigungsintervalle.

Das Anheizen geschieht in nur wenigen Minuten. Optional ist eine automatische Zündung erhältlich. Über die Regelung kann der gewünschte Zündzeitpunkt auch programmiert werden. Mit einem Wirkungsgrad von bis zu

93,2 Prozent und einer besonders emissionsarmen Verbrennung erreicht der Vitoligno 200-S die Energieeffizienzklasse: A+. Durch das stufenlose drehzahlgeregelte Abgasgebläse können Voll- und Teillast zuverlässig geregelt werden.

Die menügeführte Kesselkreisregelung Ecotronic ermöglicht die Ansteuerung von bis zu drei Heizkreisen; das integrierte Pufferlademanagement sichert die nötige Elastizität. Die Ecotronic bietet zusätzlich die Bedienung über die Viessmann App und die optionale Fernbedienung per Vitotrol 350-C mit Touch-Display.

Vitoligno 300-S

Der Vitoligno 300-S ist mit Nenn-Wärmeleistungen von 33 bis 75 Kilowatt besonders für den Einsatz bei professionellen Holzheizern konzipiert. Es können bis zu 50 Zentimeter lange Scheite bequem von oben in den Füllraum (185 bis 255 Liter) geladen werden.



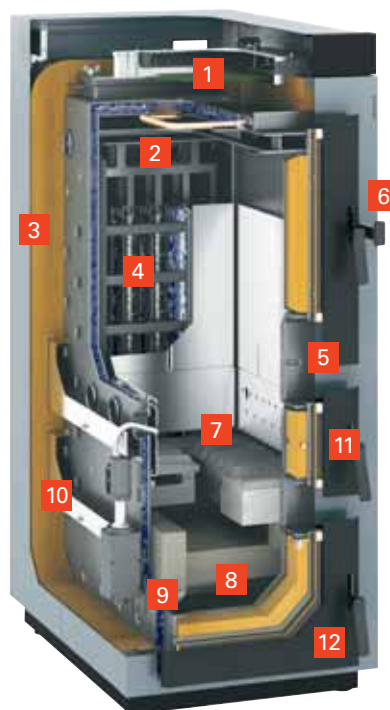
Vitoligno 200-S
Holzvergaserkessel



Vitoligno 300-S
Holzvergaserkessel

VITOLIGNO 200-S

- 1 Menügeführte und anschlussfertige Regelung
- 2 Stufenlos geregeltes Abgasgebläse für modulierenden Betrieb
- 3 Wärmedämmung 100 mm
- 4 Wärmetauscher
- 5 Füllraumauskleidung mit Primärluftaustritt
- 6 Hebelmechanismus für komfortable Wärmetauscherreinigung
- 7 Großer Füllraum
- 8 Brennkammer aus widerstandsfähigem Schamott
- 9 Automatische Zündung (optional)
- 10 Stufenlos geregelte Primär- und Sekundärluft
- 11 Anzündtür
- 12 Aschentür



Planung, Montage und Wartung

Dieses Kapitel widmet sich den Erfahrungen aus der Praxis. Neben bewährten Hydrauliksystemen sind dies die Hinweise zur Vermeidung von Fehlern – ob bei der Planung, der Montage oder der Wartung.

5.1 Planung

Es gibt für die Planung eines Holzheizsystems Aspekte, die den Unterschied zur Planung von Heizsystemen auf Basis von Öl oder Gas ausmachen. Kleine Ungenauigkeiten in dieser Phase führen mitunter zu komplexen Problemen im Betrieb.

Scheitholzvergaserkessel

Im Vordergrund steht das Komfortbedürfnis des Nutzers, das heißt, wie oft kann beziehungsweise soll an einem kalten Tag (– 10 Grad Celsius) angeheizt werden. Danach richten sich die Größe der Kesselleistung und das Volumen des Heizwasser-Pufferspeichers.

Sowohl bei monovalent betriebenen Anlagen als auch bei Anlagen, die überwiegend mit Holz befeuert werden, sollte die Kesselleistung doppelt so groß wie die Heizlast des Gebäudes sein. Mit dem dazu passenden Pufferspeichervolumen kann somit die Wärmeversorgung über Nacht sichergestellt werden.

Die Rohrdimensionierung zum Pufferspeicher muss dabei passend zur Kesselleistung ausgeführt werden. Es sind also größere Rohrquerschnitte zwischen Kessel und Puffer erforderlich, während die Rohre des Heiznetzes auf die tatsächliche Heizlast ausgelegt werden.

Pelletkessel

Bei der Planung des Lagerraumes sollte die Broschüre „Empfehlungen zur Lagerung von Holzpellets“ – erhältlich auf der Homepage des DEPV oder DEPI – beachtet werden (siehe

QR-Code Seite 21). Für die Größe des Pelletlagers gilt, dass mindestens die Menge Pellets für ein Jahr bevorratet werden kann. Der Lagerraum sollte sich möglichst nah am Kesselaufstellort befinden, denn lange Transportwege (Befüllstrecke) mindern die Pelletqualität (höherer Staubanteil). Jedoch muss zwischen Kessel und Pelletlager ein Mindestabstand von einem Meter eingehalten oder ein Strahlungsblech eingesetzt werden.

Ist aufgrund der Länge und des Verlaufs der Befüllstrecke zum Pelletlager (oder schlechter Pelletqualität) mit erhöhtem Staubanteil zu rechnen, kann optional als Zubehör ein Staubabscheider eingesetzt werden.

Vor Planung eines Saugsystems ist mit dem Betreiber das Thema Geräuschkentwicklung abzusprechen, um unangenehme Überraschungen zu vermeiden. Aufgrund des hohen Anlaufstroms der Saugturbine sollte der Kessel zudem bauseits mit einer separaten Netzzuleitung abgesichert werden. Laufen zum Beispiel Waschmaschine oder Wäschetrockner über dieselbe Stromleitung, kann gegebenenfalls die Haussicherung ausgelöst werden – die Heizanlage steht dann still!

Abgasanlagen

Im Vorfeld der Planung der Abgasleitung einer Holzfeuerung ist grundsätzlich eine Abstimmung mit dem Bezirksschornsteinfegermeister erforderlich und hilfreich.

In Schornsteinen mit einem Förderdruck (Schornsteinzug) über 0,15 mbar muss zur Stabilisierung des Kaminzuges eine Nebenluftvorrichtung (Zugregler) installiert werden. Bei raumluftunabhängigem Betrieb muss der Zugregler dafür zugelassen sein.



Pelletentstauber für Vitoligno 300
Staubabscheider

Die komplette Abgasstrecke (einschließlich Reinigungsöffnung) ist abgasdicht auszuführen, auch um Rußpartikel im Aufstellraum zu vermeiden. Die Verbindungsleitung sollte aus Edelstahl sein (feuchtebeständig) und wärmegeklämmt werden. Damit anfallendes Kondensat nicht in den Kessel fließen kann, wird der Einsatz eines Kesselanschlusstück mit Kondensatfalle empfohlen. Das Abgasrohr sollte zum Schornstein ansteigen (möglichst 45 Grad).

Allgemein

Für den empfehlenswerten raumluftunabhängigen Betrieb ist eine Verbrennungsluftversorgung der Feuerstätte von außen vorzusehen (Öffnung mindestens 150 Quadratzentimeter oder 2 x 75 Quadratzentimeter).

Die Lebensdauer der gesamten Heizungsanlage wird von der Qualität des Befüllwassers beeinflusst. Angaben zur notwendigen Wasserbeschaffenheit finden sich in der Richtlinie VDI 2035 und in den Planungsanleitungen von Viessmann. Die Kosten für eine Wasseraufbereitung sind in jedem Fall niedriger als die Beseitigung von Schäden an der Heizungsanlage.

5.2 Montage

Festbrennstoffkessel sind üblicherweise größer und schwerer als Ölbeziehungsweise Gas-Heizkessel. Vor der Anlieferung des Kessels sind also die Möglichkeiten zur Einbringung zu klären. Im Zweifelsfall kann dafür auch der Viessmann Einbringsservice beauftragt werden.

Um Kondensation im Kessel zu vermeiden, ist eine Rücklaufanhebung notwendig. Dabei sollten grundsätzlich nur die zum Kesseltyp angebotenen Rücklaufanhebungen verwendet werden. Bei fremden Bauteilen kommt

es immer wieder zu Schäden und Betriebsstörungen am Kessel. Beim Kesseltausch sollte grundsätzlich die Rücklaufanhebung getauscht werden.

5.3 Wartung

Die Reinigung beziehungsweise Wartung kann nur bei kaltem Kessel durchgeführt werden. Daher ist der Kessel rechtzeitig auszuschalten.

Der Kessel wird regelmäßig vom Bezirksschornsteinfegermeister (BSFM) auf Staubgehalt im Abgas überprüft. Der Kessel sollte nicht unmittelbar vor dieser Messung gereinigt werden, es sollten mindestens fünf Abbrände oder fünf Heiztage dazwischen liegen. Ansonsten wird der gemessene Staubanteil den zulässigen Wert meist nicht erfüllen. Zudem muss bei der Messung für ausreichend Wärmeabnahme gesorgt werden, das heißt, die Pufferspeicher sollten möglichst tief entladen sein.

Für das Pelletlager ist eine regelmäßige Reinigung erforderlich. Im Laufe der Zeit konzentriert sich der Feinanteil der Pellets im unteren Bereich des Brennstofflagers und kann zu Störungen in der Brennstoffzufuhr führen. Auch der Staubanteil an Wänden oder ähnlichen Flächen sollte entfernt werden. Lager für bis zu 40 Tonnen Pellets sollten alle zwei Jahre gereinigt werden. Das Pelletlager sollte also für eine problemlose Reinigung eingerichtet sein. Es sind die besonderen Arbeitsschutzbestimmungen zu beachten!

Für Lager über 40 Tonnen gilt eine Betreiberpflicht: Sie müssen jährlich gereinigt werden!

Weiterführende Informationen:

Deutsches Pelletinstitut
www.depi.de

Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e.V.
www.depv.de

Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e. V.
www.bdh-koeln.de

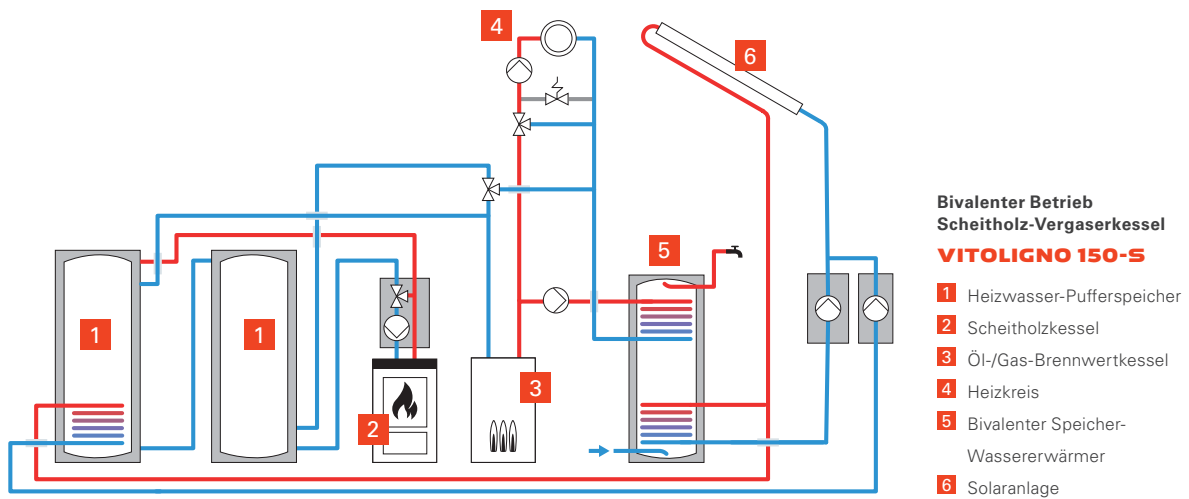
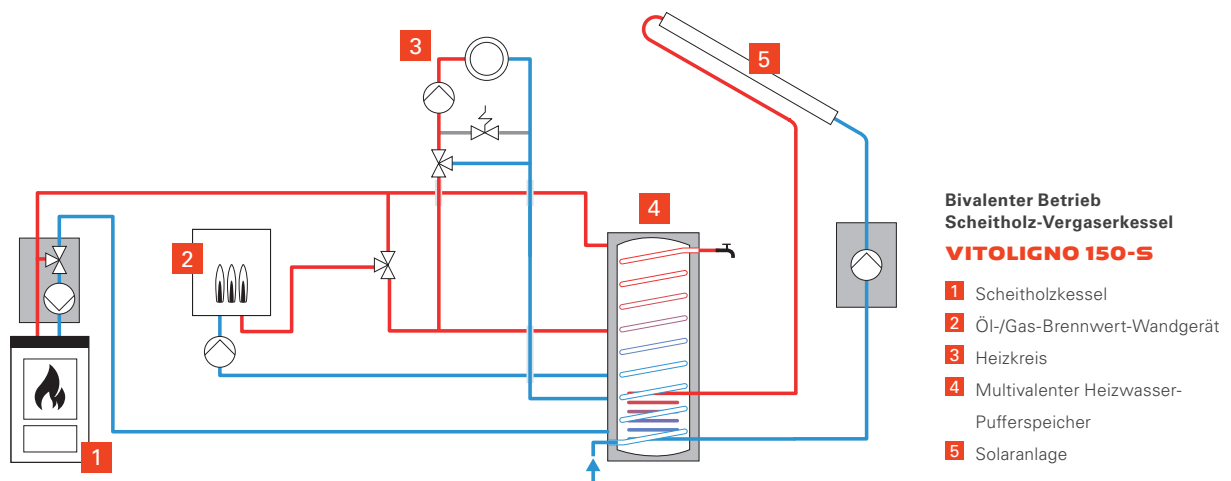
Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe
www.tfz.bayern.de

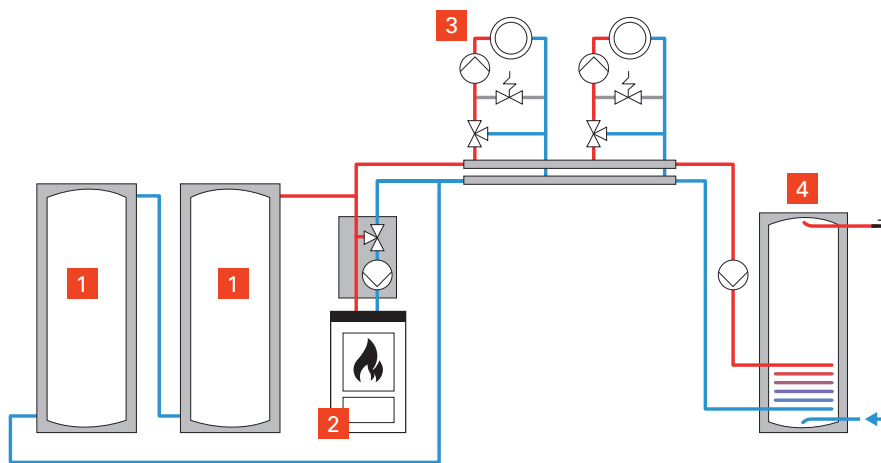
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.
www.fnr.de

Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energienetzwerk e.V.
www.carmen-ev.de

5.4 Anlagenschemen

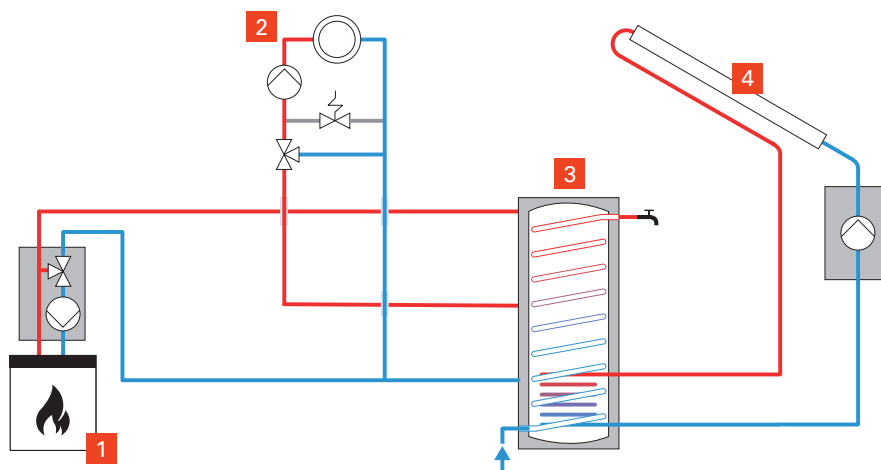
Viessmann bietet mit dem Schemenbrowser für jeden Anwendungsfall eine geeignete Lösung. Für die häufigsten Anwendungen bei Holzheizsystemen sind hier die passenden Anlagenschemen dargestellt.





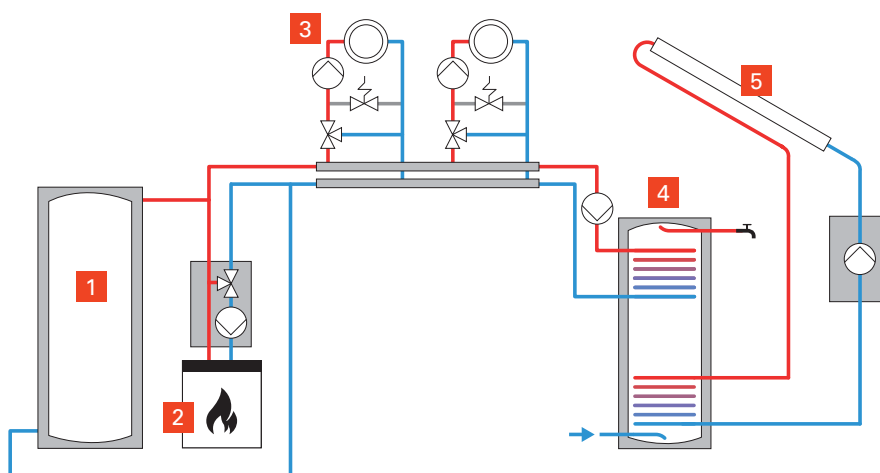
**Monovalenter Betrieb
Holzvergaserkessel
VITOLIGNO 200-S**

- 1** Heizwasser-
Pufferspeicher
- 2** Scheitholz-
kessel
- 3** Heizkreis
- 4** Speicher-
Wassererwärmer



**Monovalenter Betrieb
Pelletkessel
VITOLIGNO 300-C**

- 1** Pelletkessel
- 2** Heizkreis
- 3** Multivalenter Heizwasser-
Pufferspeicher
- 4** Solaranlage



**Monovalenter Betrieb
Pelletkessel
VITOLIGNO 300-C**

- 1** Heizwasser-Pufferspeicher
- 2** Pelletkessel
- 3** Heizkreis
- 4** Bivalenter Speicher-
Wassererwärmer
- 5** Solaranlage

Viessmann Deutschland GmbH
35107 Allendorf (Eder)
Telefon 06452 70-0
www.viessmann.de

Ihr Fachpartner

9451 008 - 1 DE 01/2020

Inhalt urheberrechtlich geschützt.
Kopien und anderweitige Nutzung
nur mit vorheriger Zustimmung.
Änderungen vorbehalten.
