

Die Qualität und Lagerzeit von Brennholz

Wilhelm Reber

Der Ofenbauer sollte neben seiner handwerklichen Tätigkeit, wie z.B. die Planung und Ausführung der Feuerstätte, auch Kenntnisse zu den Brennstoffen und besonders über das Brennholz verfügen. So kann er den Kunden umfassend zum Kauf der einzelnen Baumarten beraten. Bei dem Thema Brennholz für Scheitholzfeuerstätten treten immer wieder Fragen auf. Gleichzeitig führen die Begriffe Heizwert und Brennwert zu Missverständnissen. Es werden Fragen gestellt wie „Wie sollte man Brennholz lagern?“ „Wie lange kann man es lagern? Drei Jahre, fünf Jahre oder länger?“ „Welches Holz eignet sich besser für unsere Feuerstätten? Hartholz, wie z.B. Eiche und Buche, oder Weichhölzer, wie z.B. Nadelhölzer?“

Die Qualität von Brennholz ist von mehreren Faktoren abhängig, zum Beispiel von der Holzart, von der Beschaffenheit des Holzes (z.B. Hartholz oder Weichholz), von der Lagerung (im Freien oder im überdachten Schuppen) und von der Lagerzeit.

Die Brennholzqualität

Beim Kauf von Brennholz ist darauf zu achten, dass das Holz lufttrocken mit einem Wassergehalt unter 20 % bis 25 % angeboten wird, denn Scheitholz mit einem Wassergehalt über 25 % darf nicht verfeuert werden.

Der Bundesverband Holzhandel differenziert das Brennholz wie folgt:

1. luftgetrocknetes Scheitholz unter 25 % Wassergehalt
2. in Lagerräumen abgelagertes Holz bis 30 % Wassergehalt

3. im Wald abgelagertes Holz bis 40 % Wassergehalt
4. waldfrisch geschlagenes Holz bis zu 65 % Wassergehalt

Holzlagerung und Feuchtegehalt

1. Waldfrisch geschlagenes Holz bis zu 65 % Wassergehalt

Brennholz darf nur „sortenrein“ mit maximal 10 % des Volumens fremder Holzanteile verkauft werden. Ferner muss angegeben werden, ob es sich um Nadel- oder Laubholz oder Holz-mischung handelt. Negative Folgen von zu feuchtem Holz: Es entzündet sich nur sehr schlecht und schwellt dann vor sich hin, es verursacht starken Rauch und üble Gerüche bei der Verbrennung, es können gesundheits- und umweltschädliche Abgase entstehen (z.B. Kohlenmonoxid und Ruß).



Abb. 1: Nur abgelagertes, trockenes Scheitholz mit maximal 20 % Restfeuchte ermöglicht solch ein sauberes und animierendes Flammenbild.



Abb. 2: Baumfällarbeiten.



Abb. 3: Waldtrocknung auf Stapel (bis 40 % Wassergehalt).

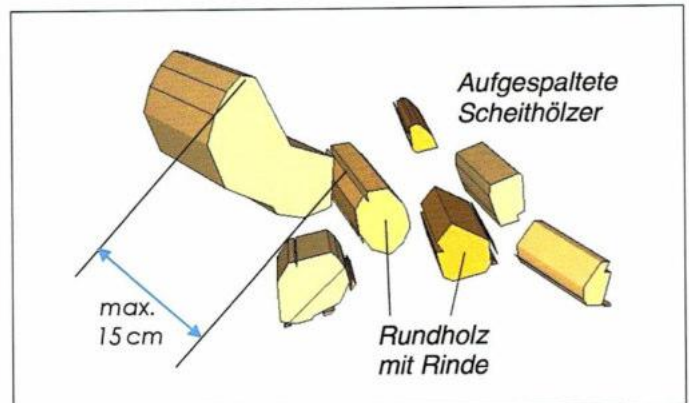


Abb. 5: Geeignetes Brennholz oder nicht?

2. Im Wald abgelagertes Holz bis 40 % Wassergehalt

3. In Lagerräumen abgelagertes Holz bis 30 % Wassergehalt

Eine weitere negative Folge von zu feuchtem Holz ist Glanzruß und die Versottung des Schornsteins. Frisch geschlagenes Brennholz weist für gewöhnlich eine Restfeuchte von 40 % bis 65 % auf. Bis es verfeuert werden kann, muss es auf bis unter 20 % abtrocknen. Bei höherer Feuchtigkeit ist der Heizwert niedriger, da das enthaltene Wasser erst verdampfen muss, bevor die Verbrennung erfolgt. Die Verdampfung verbraucht Ener-

gie, die beim Heizvorgang verloren geht.

Die Querschnittskanten von Holz-scheiten sollten nicht länger als 15 cm sein. Welche Längen und Durchmesser die Holz-scheite haben sollen, ist letztendlich von der Feuerstätte abhängig. Wichtig ist auch, dass das Holz bei der Anlieferung keine sichtbaren Schimmel- oder Fäulnis-spuren aufweist. Gesundes Holz darf weder verfärbt noch angefault sein. Fäule und Verfärbungen sind An-zeichen von Pilz- und Schimmelbe-fall.

Beim Brennholzkauf sollte man auch auf die Schnittgüte, wie Länge und

Scheitstärke, des Brennholzes achten. Zu dickes Holz, eventuell ungespalten, entzündet sich meist gar nicht. Woge-gen zu dünn gespaltenes Holz zwar gut anbrennt, aber auch schnell ab-brennt und wenig Wärme erzeugt. Wer sein Brennholz selber macht, muss je nach Lagerort eine ausrei-chende Zeitspanne zur Trocknung einplanen. Bezüglich der Lagerzeit trifft „je länger, desto besser“ nicht zu, denn ein Überlagern nimmt wiederum Einfluss auf die maximal nutzbare Wärmemenge. Verfügt das Brennholz über eine zu hohe Restfeuchte, werden bei der Verbrennung mehr Schadstoffe freigesetzt, als bei gut

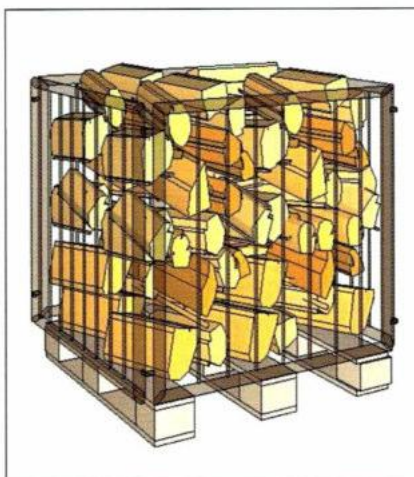


Abb. 4: Gitterbox zum Trocknen.

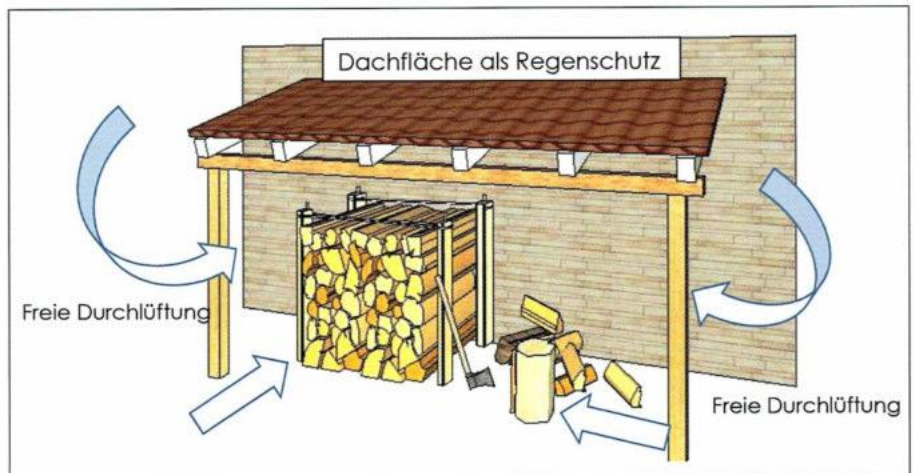


Abb. 6: Überdachter Holzschuppen auf der Süd- oder Ostseite.



Abb. 7: Gegen Regen geschützte Lagerung von Holzscheiten im Freien.

abgetrocknetem Holz. Es empfiehlt sich deshalb, auf die ideale Lagerzeit zu achten.

Wie bzw. wie lange kann man Brennholz lagern?

- Brennholz sollte am besten gleich nach dem Einschlag gespalten werden, damit es schneller trocknet.
- Nadelhölzer können bei optimaler Trocknung bereits nach einem Jahr verfeuert werden.
- Laubholz benötigt 2 bis 3 Jahre Lagerzeit, bis es eine zum Heizen geeignete Restfeuchte hat.
- Das Überlagern des Brennholzes führt zur Minderung des Heizwertes.
- Der Platz zum Trocknen sollte überdacht und gut durchlüftet sein.
- Lockeres Aufstapeln sorgt für eine gute Luftzirkulation und verkürzt den Trocknungsprozess.
- Es darf kein direkter Bodenkontakt bestehen, da ansonsten Fäulnis droht.
- Von Vorteil sind Holzregale oder Gitterboxen.
- Abgeschlossene Räume, wie Garage oder Keller sind zur Trocknung ungeeignet.
- Die natürlichen Abbauprozesse verringern den Heizwert des Brennholzes.

- Ja, man kann Brennholz tatsächlich überlagern. Experten gehen von einer maximalen Lagerzeit von 5 Jahren aus, und von 3 % Verlust an Brenn-Energie, die zu lange gelagertes Holz verliert.
- Wenn Brennholz zu lange lagert, besteht außerdem das Risiko, dass sich Holzwürmer einnisten. Nagekäfer verschmähen frisches Holz

Fazit: Die Lagerzeit von Brennholz sollte 5 Jahre nicht überschreiten. Das Holz brennt dann zwar noch, besitzt aber eine geringere Heizkraft.

Holzarten

Brennholz wird in zwei Arten eingeteilt: 1. Hartholz, 2. Weichholz. Alle Hölzer mit einer Darrdichte unter 550 kg/m^3 werden als Weichhölzer bezeichnet und Hölzer über 550 kg/m^3 Darrdichte als Harthölzer. Die Darrdichte (auch Rohdichte genannt) bezeichnet den Zustand, in dem das Holz restlos von seinen Wasseranteilen getrennt wurde, also das Gewicht bei 0 % Feuchtigkeit. Dieser Zustand ist in der Natur nicht anzutreffen und nur unter Laborbedingungen erreichbar. Die Aussage: „Laubholz gleich Hartholz, Weichholz gleich Nadelholz“ stimmt nicht immer. So sind die meisten heimischen Nadelhölzer den

Weichhölzern zuzuschreiben, allerdings gibt es bei den Laubhölzern einige Ausnahmen. Weide, Pappel, Erle und Linde sind per Definition keine Harthölzer, da ihre Darrdichte i.M. unterhalb der 550 kg/m^3 liegt. Ausnahmen beim Nadelholz wären zum Beispiel die Schwarzkiefer und – je nach Lage – die Lärche, die je nach Region und Bodenbeschaffenheit etwa zwischen 530 kg/m^3 und 580 kg/m^3 aufweisen kann.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass langsam wachsende Bäume eine höhere Rohdichte aufweisen als schnellwachsende. So können z.B. Nadelhölzer, die auf kargem Boden unter extremen Bedingungen (z.B. in den Bergen) gewachsen sind, eine erhöhte Darrdichte aufweisen und so im Einzelfall auch als Hartholz klassifiziert werden. Tabelle 1 zeigt die Einordnung einiger Holzarten.

Brennholz-Brennwerte (bzw. Heizwerte)

Umgangssprachlich werden der Heizwert und Brennwert als Synonym angesehen. In der Praxis unterscheiden sich die Begriffe Holz-Brennwert und Holz-Heizwert etwas voneinander:

Der Brennwert ist ein theoretischer Wert, der nicht experimentell nachgewiesen werden kann und die maximal nutzbare Wärmemenge bei der Verbrennung bezeichnet. Wie sich Brennwert und Heizwert unterscheiden, würde hier etwas zu weit führen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang zu wissen, dass der Holz-Heizwert etwa 10 % unterhalb des Holz-Brennwertes liegt. Zur Bestimmung der Heizwerte müssen von den Werten der Brennwert-Tabelle 10 % abgerechnet werden. Der Umrechnungsfaktor von Brennwert zu Heizwert von Holz liegt bei 0,926.

Zu beachten ist, dass die Angaben zu den Brennwerten von Brennholz

Baumart (Belaubung)	Weichholz Darrdichte	Hartholz Darrdichte
Pappel (Laubbaum)	410 kg/m ³	
Fichte (Nadelbaum)	430 kg/m ³	
Tanne (Nadelbaum)	430 kg/m ³	
Weide (Laubbaum)	460 kg/m ³	
Erle (Laubbaum)	480 kg/m ³	
Kiefer (Nadelbaum)	500 kg/m ³	
Linde (Laubbaum)	510 kg/m ³	
Kirsche (Laubbaum)		540 kg/m ³
Lärche (Nadelbaum)		510 kg/m ³
Ulme (Laubbaum)		600 kg/m ³
Ahorn (Laubbaum)		550 kg/m ³
Esche (Laubbaum)		640 kg/m ³
Birke (Laubbaum)		640 kg/m ³
Kastanie (Laubbaum)		650 kg/m ³
Eiche (Laubbaum)		660 kg/m ³
Rotbuche (Laubbaum)		680 kg/m ³
Birne (Laubbaum)		680 kg/m ³
Apfel (Laubbaum)		730 kg/m ³
Pflaume (Laubbaum)		750 kg/m ³
Palisander (Laubbaum)		820 kg/m ³
Bongossi (Laubbaum)		1200 kg/m ³
Pockholz (Laubbaum)		1400 kg/m ³

Tab. 1: Einige Weich- und Hartholz-Arten.

Holzarten Brennstoff	Brennwert in KWh/rm	Brennwert in KWh/kg
Eichenholz/Eiche	2100	4,2
Buchenholz/Buche	2100	4,0
Kastanienholz	2000	4,2
Birkenholz	1900	4,3
Platane	1900	4,2
Ulmenholz	1900	4,1
Kirschholz	1800	4,3
Lärche oder Kiefer	1700	4,4
Erlenholz	1500	4,1
Lindenholz	1500	4,2
Fichtenholz	1500	4,5
Tannenholz	1400	4,4
Pappelholz	1200	4,1
Hackschnitzel	900	4,0

Tab. 2: Brennwert-Unterscheidung.

Pro kg Nadelhölzer			4,3 kWh
Pro Ster	Fichte	310 kg	1330 kWh
	Kiefer	360 kg	1530 kWh
Pro kg Laubhölzer			4,3 kWh
Pro Ster	Buche	460 kg	1890 kWh
	Eiche	460 kg	1890 kWh
	Esche	460 kg	1890 kWh
	Birke	420 kg	1720 kWh
	Schwarzerle	350 kg	1440 kWh
	Pappel	300 kg	1230 kWh

Tab. 3: Heizwerttabelle.

nur Circa-Angaben sein können, da die Restfeuchte hier unter anderem eine entscheidende Rolle spielt und den Holz-Brennwert relativ stark beeinflusst. Unter Umständen sind Abweichungen von ±15 % durchaus möglich. Die Angaben in Tabelle 2 beziehen sich auf eine Restholzfeuchte von ca. 15 bis 20 %. Die Tabelle unterscheidet ferner zwischen dem Brennwert in KWh/rm und dem Brennwert KWh/kg.

Heizleistung: Die Heizleistung wird in kW (= 1000 Watt), dessen Verbrauch (Energieumsatz) über einen Zeitraum hinweg in kWh bemessen.

Brennholzsortiment und Holz mengenbezeichnungen

Gehandelt wird Rundholz nach Festmetern (fm), in Raummetern (rm), Schüttraummetern (srm) und nach Gewicht (kg). Als Holzmenge wird bei fm, rm und srm jeweils die Holzmenge angesehen, die in einen Kasten von 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m passt. Zu beachten ist, dass die Holzmenge nicht einem m³ entspricht. Zu berücksichtigen sind Lufträume, welche stark von der Förmigkeit, der Entastungsqualität, des Durchmessers und Länge der Spaltstücke bzw. Roller abhängig sind.

Die Holz mengen:

Festmeter (fm): reines (ungespaltenes) Holz ohne Hohlräume = (1,0 m x 1,0 m x 1,0 m) = m³

Raummeter (rm) (auch Ster): lose geschichtetes Holz in Form von Scheiten = (1,0 m x 1,0 m x 1,0 m) = m³ oder Rundhölzer mit Hohlräumen

1 Raummeter Rundholz ~ 0,80 m³ Holz (Festmeter)

1 Raummeter Stückholz ~ 0,94 m³ Holz (Festmeter)

Bezeichnung des Holzes	Wassergehalt in %
Darrtrockenes Holz	0–5
Raumtrockenes Holz	6–11
Lufttrockenes Holz	12–15
Wenig lufttrockenes Holz	16–20
Grünes Holz (Frischholz)	21–26
Fasergesättigtes Holz ¹⁾	27–35
Wassergesättigtes Holz ²⁾	über 35

¹⁾ Fasersättigung bedeutet, dass alle Zellwände maximal mit Wasser gefüllt sind, was bei etwa 25 bis 30 % der Fall ist.
²⁾ Wassersättigung bedeutet, dass alle Hohlräume im Holz mit Wasser gefüllt sind. Dieser Wert liegt immer oberhalb der Fasersättigung und kann je nach Holzart bis zu 150 % zur Darrdichte betragen.

Tab. 4: Wassergehalt bei Brennholz.

Heizwert bei Wassergehalt von ...	Heizwert in kWh/kg	
	Nadelholz	Laubholz
0 %	5,20 kg	5,00 kg
5 %	4,91 kg	4,72 kg
10 %	4,61 kg	4,43 kg
15 %	4,32 kg	4,15 kg
20 %	4,02 kg	3,86 kg
25 %	3,73 kg	3,58 kg
30 %	3,44 kg	3,30 kg
45 %	2,55 kg	2,44 kg
60 %	1,67 kg	1,59 kg

Tab. 6: Heizwerttabelle, abhängig vom Wassergehalt.

Schüttraummeter (srm): lose geschüttetes Holz mit Hohlräumen. Ein Schüttraummeter Stückholz entspricht ~0,75 m³ Holz (Festmeter). Ein Raummeter (rm) ist das übliche Handelsmaß für Kaminholz. Einem Quader von Rundhölzern aufgestapelt zu 1,0 / 1,0 / 1,0 m. Ein Raummeter sind ca. 0,65 Festmeter (fm).

Das Gewicht bzw. die Dichte von Brennholz
 In der Praxis spricht man immer vom „Gewicht des Holzes“. In der Physik spricht man von der Rohdichte von Holz. Die Rohdichte von Brennholz beschreibt das Verhältnis von der Substanz der Zellwände zu den Hohlräumen dazwischen. Definiert ist

die Dichte als Verhältnis der Masse eines Körpers zu seinem Volumen. Formel:

$$\rho = m/V$$

ρ = Dichte
 m = Masse
 V = Volumen

Holzart	Darrgewicht (kg/fm) Mittelwert 0 % Feuchte	Gespaltet, Geschichtet, 1 m lang (kg/rm) 20 % Feuchte	Rundholz, Geschichtet, 1 m lang (kg/rm) 20 % Feuchte	Scheitholz, Geschüttet, 33 cm lang (kg/srm) 20 % Feuchte
Birke	640	461	538	345
Buche	680	490	571	366
Eiche	660	475	554	355
Fichte	430	309	361	231
Kiefer	500	300	360	230
Lärche	550	396	462	296
Linde	510	367	428	274
Pappel	410	295	344	220
Tanne	410	295	344	220
Ulme	600	432	475	304
Weide	460	338	395	254

Tab. 5: Gewicht von Holz bei 0 und 20 % Holzfeuchtigkeit.

Die Maßeinheit für die Dichte ist häufig g/cm^3 oder kg/m^3 .

Wassergehalt bei Brennholz – Bezeichnungen und Werte

Die Werte und Bezeichnungen vom Wassergehalt bei Brennholz werden in Tab. 4 verdeutlicht.

Gewicht von Holz bei 0 und 20 % Holzfeuchtigkeit

Tab. 5 veranschaulicht das unterschiedliche Gewicht.

Füllmengen von Kaminöfen und Heizeinsätzen

Zur Vermeidung von Überhitzungsschäden wie Kachelrisse, Verfärbungen des Stahls, Deformationen usw. und zur Gewährleistung der optimalen Funktion muss die Feuerstelle richtig befeuert werden. Eine Überhitzungsgefahr kann ausgeschlossen werden, wenn die maximale Brennstoffmenge (Herstellerangabe) nicht überschritten wird.



Abb. 8: Keine gute Lagerung. Das Holz sollte frühzeitig gespalten und trocken gelagert werden.



Abb. 9: Gut gelagertes Holz.

Siehe hierzu die Heizwertabelle 6.

Stockflecken und Schimmel im Brennholz

Wie entsteht Schimmel? Schimmel benötigt immer drei Komponenten zum Wachsen:

- viel Feuchtigkeit
- Nährstoffe
- stehende Luft

Frisch geschlagenes Holz enthält viel Feuchtigkeit (oft 40 % vom Gesamtgewicht des Holzes) und erfüllt somit den ersten Punkt der Liste. Aber auch Nährstoffe für Pilze enthalten die Holzscheite im Überfluss. Die Pilze verstoffwechseln dabei die im Holz enthaltene Zellulose, um ihre Energie für Wachstum und Verbreitung zu erhalten. Und letztlich kommt noch der entscheidende Faktor, die stehende (oder zu wenig bewegte) Luft. Um ungestört wachsen zu können, benötigen Pilze stehende Luft und möglichst gleichmäßige klimatische Bedingungen. Holzscheite, die frei (gegen Niederschlag geschützt) im offenen Gelände gelagert werden, werden (wenn überhaupt) nur kurzfristig von Pilzen besiedelt. Kellerräume sind hingegen als Lagerraum für frisches Brennholz völlig ungeeignet, da hier keine Luftzirkulation gewähr-

leistet ist. Schimmel im Holz ist hier meist vorprogrammiert.

Frisch eingelagertes Brennholz, welches ausblüht ist nicht weiter problematisch, da es nur ein kurzfristiger Befall ist. Bei offener, luftiger Lagerung vermindert sich der Feuchtegehalt und die Pilze stellen ihre Tätigkeit nach wenigen Wochen wieder ein. Der Brennwert (und Heizwert) bleibt erhalten. Sofern die Pilze aber über Jahre Zeit haben, sich auszubreiten, weil die Feuchtigkeit nicht entweichen kann, so wird das Holz nach und nach völlig zersetzt. Es riecht muffig und erdig. Außerdem haben sich Käfer angesiedelt und die Holzscheite werden brüchig. Der Brennwert solch angegriffenen Holzes ist stark vermindert und bringt nicht mehr viel Wärme ins Haus.