

Häufig gestellte Fragen zu Scheitholz (Handreichung)

Georg Krämer, Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer

Über Scheitholz sind zahlreiche falsche und nicht nachvollziehbare Überlieferungen im Umlauf. Der nachfolgende Beitrag soll einmal sachlich informieren und aufklären. Die Infobroschüre „**Technische Trocknung von Scheitholz**“ erläutert Grundlagen der natürlichen und technischen Trocknung von Scheitholz und enthält wesentliche Literaturquellen der letzten 70 Jahre, die durch neue Erkenntnisse aktualisiert wurden.

1. Wie lange muss Scheitholz an der Luft trocknen? – <1Jahr

Lanz hat von Juli bis September 1941 Ofenholz an der Luft auf einen Wassergehalt¹ von 18 % (= Holzfeuchte¹ von 22 %) getrocknet. Die nachfolgende Grafik des Fraunhofer-Instituts für Holzforschung aus 1992 zeigt, dass Brennholz ab September deutlich unter 1 Jahr natürlich getrocknet werden kann. Der o. g. Versuch endete nach 250 Tage, also etwa im Mai. Das Institut für Brennholztechnik zeigt, dass Eichenscheitholz, 33 cm, von Oktober bis August von 75 % auf 20 % Holzfeuchte luftgetrocknet werden kann. Die farblichen Hervorhebungen sind zum besseren Verständnis hinzugefügt worden. Brennholz, das ab Juli aufgesetzt wird, trocknet meist nicht mehr im selben Jahr. Birke dagegen wird sogar über den Winter noch lufttrocken.

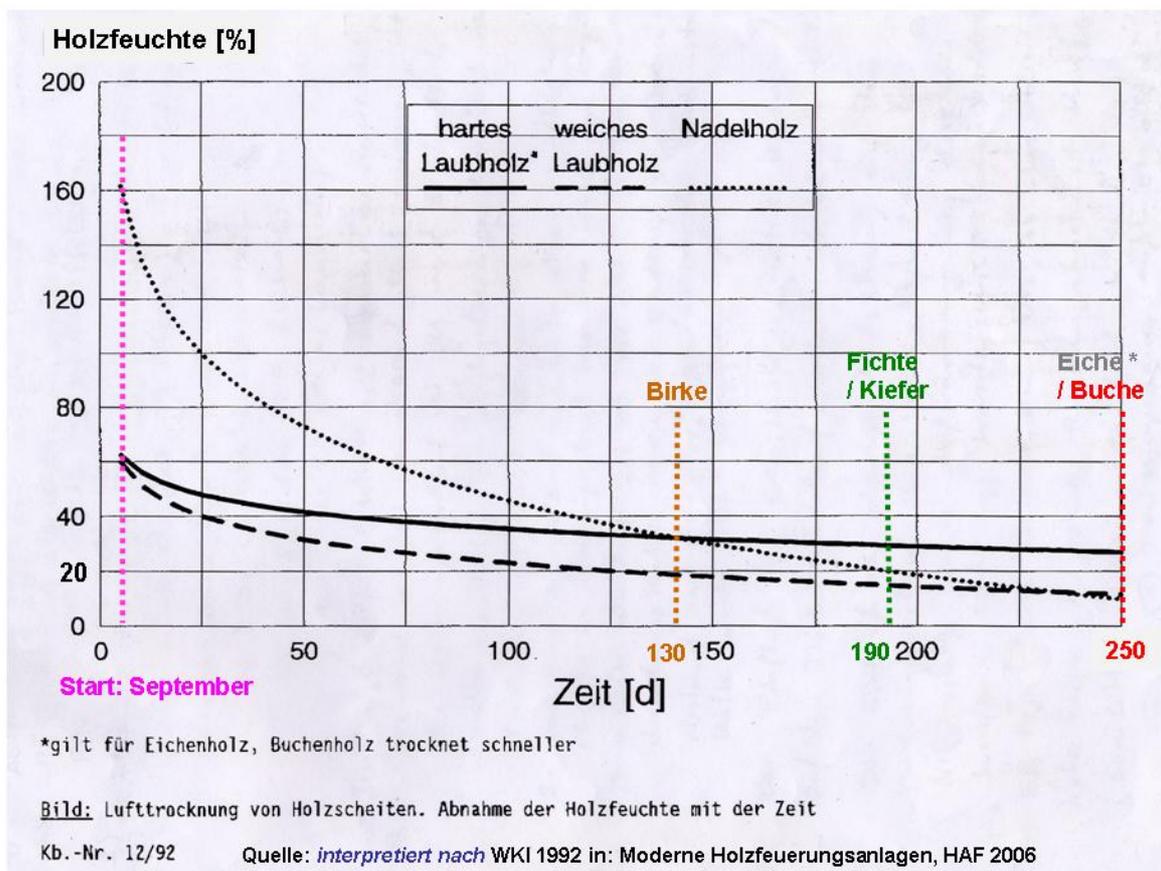


Abb. 1: Lufttrocknung von Holzscheiten. Abnahme der Holzfeuchte mit der Zeit Kb.-Nr. 12/92

Quelle: interpretiert nach WKI 1992 in: Moderne Holzfeuerungsanlagen, HAF 2006

¹ Für Holzbrennstoffe gibt es unterschiedliche Begriffe für den Feuchtegehalt: **Wassergehalt w [%]** und **Holzfeuchte u [%]**. Wassergehalt ist der prozentuale Anteil Wasser bezogen auf die Holzmasse inkl. Wasser, Holzfeuchte ist der prozentuale Anteil Wasser bezogen auf die absolut trockene (= wasserfreie) Holzmasse.

Beispiel: Ein Buchenscheit mit 65% Holzfeuchte wiegt 2.475g, davon sind $2.475g / 1,65 = 1.500g$ absolut trockene Holzmasse (= 100% Bezugsbasis) und $2.475g - 1.500g = 975g$ Wasser (= 65% Holzfeuchte).

Wird dieses Scheit auf 20% Holzfeuchte luftgetrocknet, wiegt es nunmehr $(2.475g / 1,65) \times 1,20 = 1.800g$.

Das bedeutet, dass in diesem luftgetrocknetem und für die Verbrennung bestens geeigneten Holzscheit immer noch $1.800g - 1.500g = 300g$ Wasser enthalten sind.

Die Umrechnung von Wassergehalt in Holzfeuchte erfolgt durch $w = u / (100 + u) \times 100$ [%] und von Holzfeuchte in Wassergehalt durch $u = w / (100 - w) \times 100$ [%]. Holzfeuchte $u=25\%$ entspricht Wassergehalt $w=20\%$.

Der Feuchtegehalt von Scheitholz wird i.d.R. mit elektrischen Widerstandsmessgeräten im Messbereich von etwa 10 bis 50 % Holzfeuchte angegeben. Handelsübliche Geräte weisen i.d.R. keinen Wassergehalt aus. Eine Holzfeuchte oberhalb von 35 % kann nur mittels aufwendiger Darrprobe exakt bestimmt werden.

2. Wie trocknet Eichenbrennholz an der Luft? – < 10 Monate

Abb. 2 zeigt die Vorrichtung zur Lufttrocknung von frischen Eichenscheiten in weniger als einem Jahr. Anhand von 6 statistisch zufällig und repräsentativ ausgewählten Eichenscheiten gilt: 95% aller am 12.10.2009 aufgesetzten Eichenscheite mit einer mittleren Anfangsholzfeuchte $\leq 79,1\%$ wurden bis zum 11.10.2010 auf eine Holzfeuchte $\leq 22,4$ % (elektrische Widerstandsmessung nach der 3-Punkt-Methode von HEISE / KRÄMER 2007) bzw. $\leq 22,4$ % (Darrmethode) Holzfeuchte natürlich getrocknet.

Eichenbrennholz ist nach 10 Monaten lufttrocknen



- Mobilisierung von zusätzlichem Brennholz.
- ca. 10 % der Waldfläche ist mit Eiche bestockt
- Eichenrestholz konkurriert kaum mit stofflicher Nutzung
- Eichenbrennholz kann in weniger als 1 Jahr natürlich getrocknet werden
- Gerbstoffe aus Eichenbrennholz wirken vor allem in Verbindung mit zu hoher Feuchte korrosiv

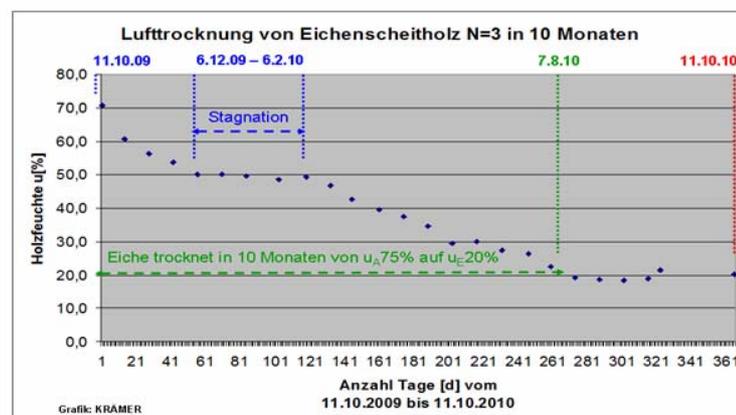


Abb. 2 und 3: Natürliche, Stapel-, Lager- oder Lufttrocknung von Eichenscheitholz in weniger als 1 Jahr.

Die mittlere Holzfeuchte aus 6 Eichenscheiten betrug gemessen 20,0% und gedarrt 19,7%. Erst durch statistische Berechnungen kann eine Aussage über die Trocknung der gesamten Charge gemacht werden.

Eiche hat laut Bundeswaldinventur 2 aus 2005 bundesweit einen Waldholzanteil von 9,6 %, in Hessen sogar 12,7 %. Das für Scheitholz (und auch Hackgut) geeignete Eichenrohholzsortiment konkurriert kaum mit der stofflichen Nutzung. Durch gezielten Einsatz aller Erkenntnisse zu Trocknung und Verbrennung aller Holzarten kann der nachhaltig verfügbare Brennholzvorrat besser ausgeschöpft werden.

3. Wie funktioniert die natürliche Scheitholztrocknung? – von oben nach unten

Die Luft nimmt Feuchte aus dem Scheitholz vor allem über das Hirnholz auf, kühlt ab, wird schwerer als die umgebende Luft und sinkt nach unten. Wird Brennholz also direkt auf den Boden gesetzt, gehen – je nach Stapelhöhe – etwa 5 bis 10 % des Heizwertes durch Verrottung oder zu hohe Feuchte in den unteren Lagen verloren. Durch ausreichenden Bodenabstand kann Staunässe und Spritzwasser vermieden und die feucht kühle Luft unterhalb des Stapels abgeführt werden. Im Sommer kann das Holz ohne Abdeckung besser trocknen, ab September sollte einmal getrocknetes Brennholz gegen Niederschläge abgedeckt gelagert werden.

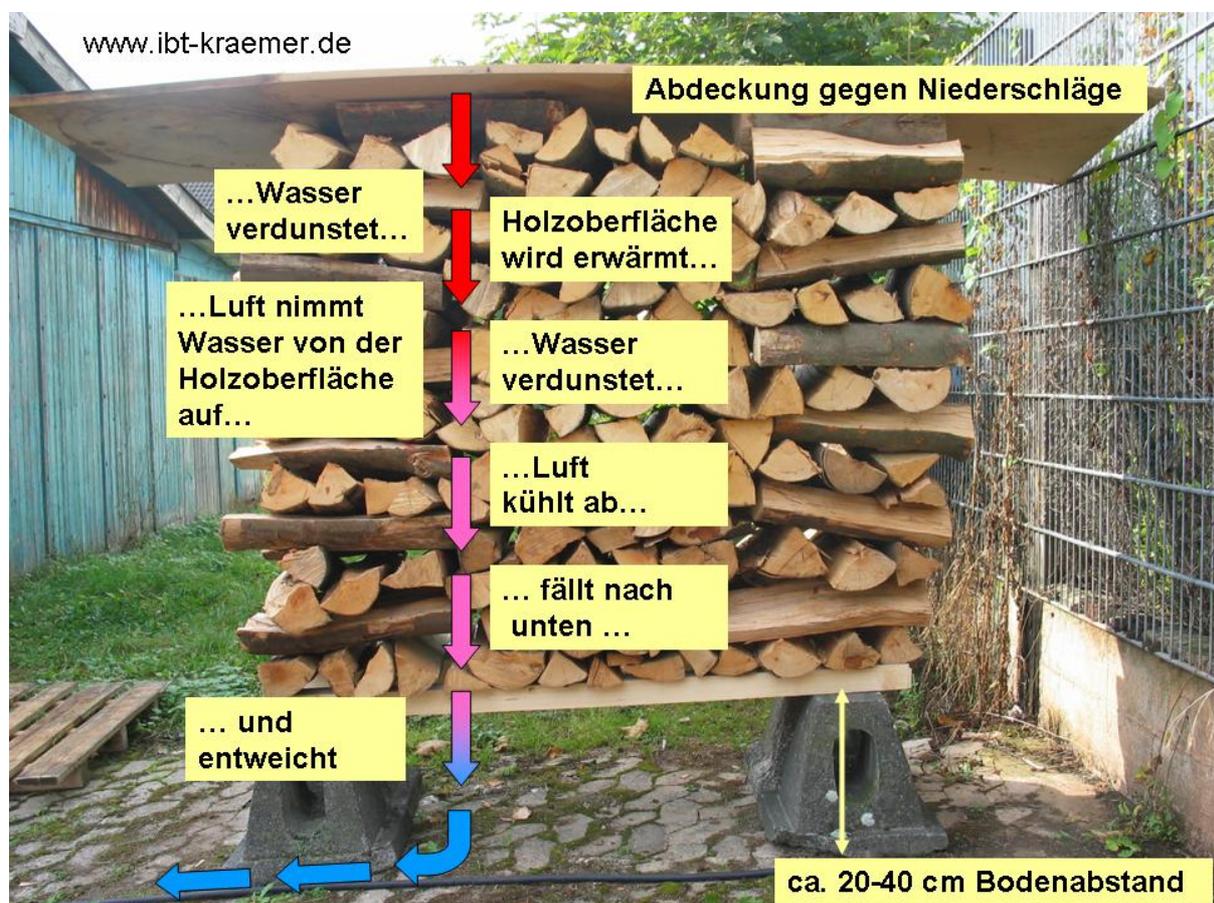


Abb. 4: Funktionsprinzip der natürlichen Trocknung von Scheitholz (siehe auch Abb. 2)

4. Können alle Holzarten verbrannt werden? – ja, aber...

Grundsätzlich sind alle Holzarten zum Heizen geeignet. Dabei ist Kohlenstoff das wesentliche Element für die Verbrennung. 1 kg lufttrockenes Brennholz enthält zwischen 47 – 57 % Kohlenstoff. Holzarten unterscheiden sich vor allem in der Rohdichte (= spezifisches Gewicht pro Volumen), Struktur, Abbrandgeschwindigkeit und Geruchsbildung.

In Zentral-Holzfeuerungskesseln spielen die Unterschiede der einzelnen Holzarten kaum eine Rolle, weil die Verbrennung gesteuert und geregelt wird. Bei „leichteren“ oder „weichen“ Holzarten muss häufiger nachgelegt werden. Dafür kann z. B. mit Fichte oder Pappel schneller aufgeheizt werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch immer eine direkte Wärmeabnahme bzw. ein ausreichend bemessener Pufferspeicher.

In Einzelfeuerungen (Öfen, Kamine) dagegen kann die Abbrandgeschwindigkeit durch die Zuluft, Größe und Rohdichte des Brennholzes sowie den Nachlegeintervall bestimmt werden. Vielfach werden dicke Scheite nachgelegt, um die Wärmeabgabe an den Raum zu regeln. Eichenscheitholz eignet sich sehr gut für einen langsameren Abbrand.

5. Lohnt es sich nasses Scheitholz zu kaufen? – ja, weil es billiger ist als trockenes

Gesägtes und gespaltenes nasses Scheitholz aller gängigen Holzarten kann bei richtiger Lagerung ab Februar bis Oktober an der Luft auf 18 – 22 % Holzfeuchte getrocknet werden. Von April bis August ist die Trocknungsleistung durch direkte Sonneneinstrahlung höher als die Wiederbefeuchtung durch Niederschläge. Daher sollte Scheitholz generell – spätestens aber ab September – gegen Niederschlag geschützt gelagert werden.

Abdeckungen dürfen nicht dicht auf dem nassen Holz aufliegen und auf keinen Fall bis zum Boden reichen.

6. Verliert trockenes Scheitholz durch längere Lagerung an Heizwert? – nein!

Lufttrockenes Scheitholz verliert bei trockener Lagerung nicht an Heizwert. Ein Heizwertverlust (= Substanzverlust) entsteht durch Insekten- und Pilzbefall infolge falscher Lagerung und Befeuchtung. Die durch Trocknung verloren gegangenen flüchtigen Inhaltsstoffe sind vernachlässigbar und nicht immer vermeidbar, ebenso der Verlust durch Holz abbauende Insekten.

Über Langzeiteffekte von trockenem gelagertem Brennholz ist aus der Literatur nichts bekannt. Wird lufttrockenes Scheitholz im Sommer in einem kühlen Keller eingelagert, kann die feucht-warme Außenluft am Scheitholz kondensieren und Schimmelpilzbefall begünstigen.

7. Ist es sinnvoll, Scheitholz künstlich zu trocknen? – ja!

Durch künstliche / technische Trocknung kann der Markt mit Scheitholz versorgt werden, wenn der Vorrat an natürlich getrocknetem Brennholz aufgebraucht ist. In einer langen oder

extrem kalten Winterperiode kann Scheitholz nur noch durch technische Trocknung bereitgestellt werden.

Durch technische Scheitholztrocknung kann überschüssige Wärme z. B. aus Industrieprozessen oder Stromerzeugung sinnvoll genutzt werden. Somit wird ein Teil der sonst an die Atmosphäre abgegebenen Wärme in Form eines höheren Heizwertes im Brennholz gespeichert. Technisch getrocknetes Scheitholz unterstützt den institutionellen Brennholzhandel, der ganzjährig und auf Vorrat produziert und den Markt jederzeit mit Qualitätsbrennholz versorgen kann.

Große Betriebe und Betriebe mit begrenzter Lagerfläche sind aus logistischen und Platzgründen auf eine technische Trocknung angewiesen.

8. Wie feucht / trocken sollte Scheitholz sein? – lufttrocken bzw. < 25 % Holzfeuchte

Laut § 3 (3) 1. BImSchV vom 22.03.2010 gilt für Brennholz in handbeschickten kleinen und mittleren Feuerungen ein „*Feuchtegehalt unter 25 % bezogen auf das Trocken- oder Darrgewicht des Brennstoffes (...)*“. Dies entspricht einer Holzfeuchte $u < 25\%$.

Da Scheitholz i. d. R. in der kalten Saison verbrannt wird, ist es nicht sinnvoll, auf eine Holzfeuchte $< 20\%$ zu trocknen. Brennholztrocknung auf eine Holzfeuchte $< 15\%$ für die Verbrennung nicht sinnvoll und unwirtschaftlich.

Trockenes Scheitholz kann eine Holzfeuchte $u \sim 12\%$ im Sommer und $u \sim 21\%$ im Winter erreichen – je nach Holzart, Region und Klima. Scheitholz mit einer Holzfeuchte zwischen $18 - 22\%$ gilt als lufttrocken. Diese Feuchte ist sowohl durch natürliche Trocknung gut erreichbar als auch gut für die Verbrennung geeignet.

Mit der „**IBT-Richtlinie zur Messung und Bestimmung der Brennholzfeuchte**“ und einem handelsüblichen elektrischen Widerstandsmessgerät kann die Scheitholzfeuchte einfach und hinreichend genau bestimmt werden. Scheitholz sollte einen Tag vor Gebrauch aus dem Vorratslager geholt werden, um es auf Zimmertemperatur aufzuwärmen.

Lufttrockenes Scheitholz verliert bei sachgerechter langer Lagerung nicht an Heizwert.

9. Wie kann die Scheitholzfeuchte festgestellt werden? – durch die IBT-Richtlinie:

- „normal“ großen Scheit auswählen
- Scheit mittig (feuchteste Zone) spalten,
- eine Scheithälfte auswählen
- • jeweils ca. 5 cm vom Hirnholzende quer zur Faser ...
- ... und in der Mitte quer zur Faser messen
- Messwerte addieren und durch Anzahl der Messwerte teilen ergibt die mittlere Scheitholzfeuchte – Bildbeispiel: $(19 + 23 + 18) / 3 = 20\%$, Messwerte werden gerundet.
- Einzelne Messwerte können deutlich über 25% Holzfeuchte betragen



Abb. 5–7: Hersteller unabhängige Messung und Bestimmung der Holzfeuchte von lufttrockenem Brennholz nach der 3-Punkt-Methode (HEISE / KRÄMER 2007)

10. Gibt es Normen oder Qualitätsstandards für Scheitholz? – ja

- EN 14961-5 Klassifizierung biogener Festbrennstoffe, Teil 5: Scheitholz
- EN 15234 -5 Qualitätssicherung biogener Festbrennstoffe, Teil 5: Scheitholz
- RAL-Gütezeichen der Gütegemeinschaft Brennholz e.V. und Gütegemeinschaft Energiehandel
- Qualitätszeichen des Bundesverbandes Brennholzhandel & -produktion e.V. (BuVBB)
- IBT-Richtlinie zur Messung und Bestimmung der Brennholzfeuchte



Abb. 8-10: Güte- und Qualitätszeichen für Brennholz

Infopaket Trocknung

Mit dem neuen **Infopaket Trocknung** kann Scheitholz technisch und in weniger als 12 Monaten natürlich getrocknet sowie die Scheitholzfeuchte mit einem handlichen Messgerät praktisch und hinreichend genau bestimmt werden. Kunden können fachgerecht zu Lufttrocknung und Feuchtebestimmung von Scheitholz informiert und beraten werden. Das Infopaket umfasst:

- Informationsbroschüre „**Technische Trocknung von Scheitholz**“ inkl. ausführlicher Grundlage über die natürliche Trocknung.
- IBT-Richtlinie „**Messung und Bestimmung der Brennholzfeuchte**“
- Holzfeuchte-Meßgerät **TMT MD018** oder **EM 4806**.

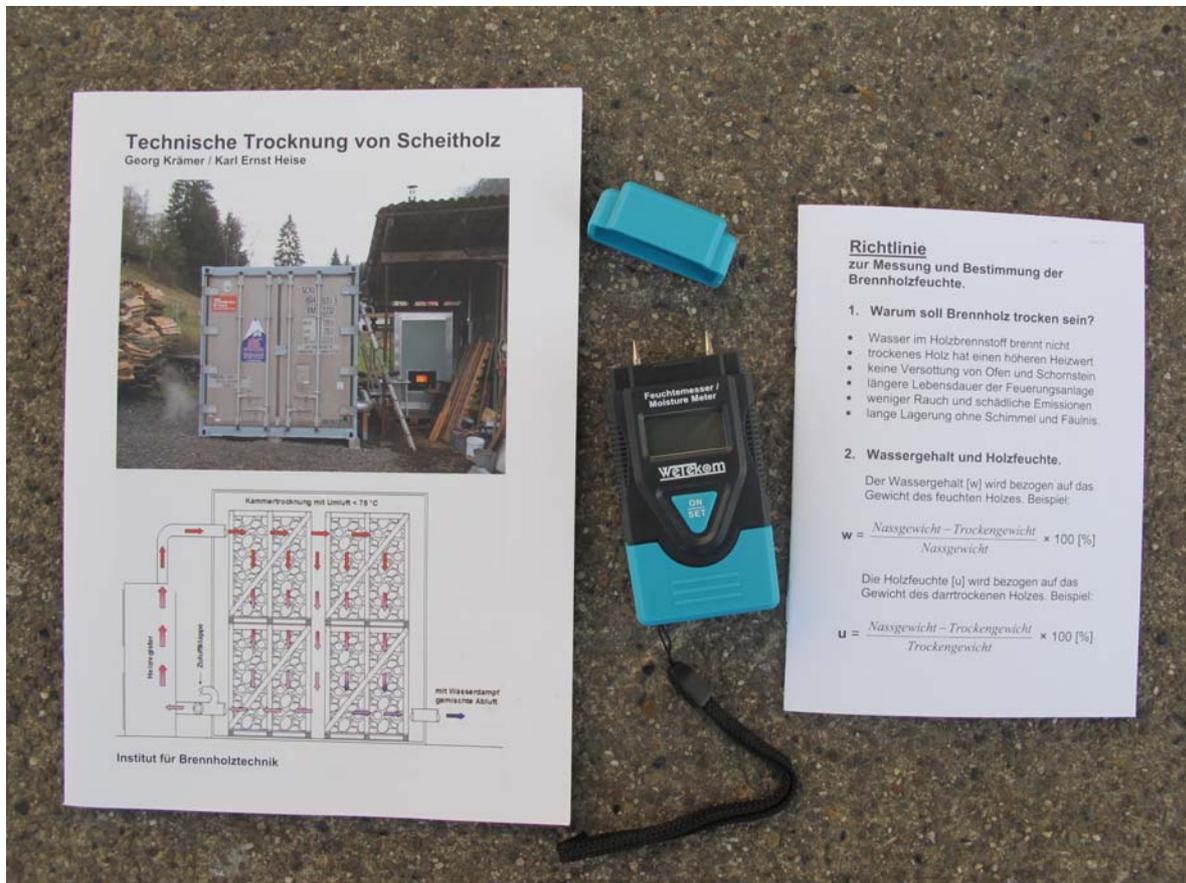


Abb. 11: Infopaket Trocknung

Das Infopaket kann zum Sonderpreis von 36,95 € (statt 41,90 € Einzelpreis) inkl. Porto, Verpackung und Versand innerhalb Deutschlands bestellt werden unter www.ibt-kraemer.de.

Weitere Aktivitäten

Das Institut für Brennholztechnik entwickelt technische Trockenverfahren, Feuchtemessmethoden und Informationsschriften zu Scheitholz und Energieholz-Hackschnitzeln. Zahlreiche Betriebsinhaber wurden in Seminaren zur Trocknung, Feuchtebestimmung und Qualitätssicherung von Brennholz geschult. Folgende Themen werden derzeit bearbeitet:

- ESF-Projekt „Gescheites Brennholz“ – Qualifizierungsmaßnahmen für Beschäftigte der Brennholzwirtschaft in Hessen in Kooperation mit Bundesverband Brennholzhandel und -produktion e.V. www.holzfachschule.de
- ESF-Projekt „Definierte Hackschnitzel“ – Qualifizierungsmaßnahmen zu Trocknung und Qualitätssicherung von Hackschnitzel sowie effizientem Betreiben von Hackschnitzel-

feuerungen ab 70 kW in Hessen in Kooperation mit Bundesverband Brennholzhandel und -produktion e.V. www.definierte-hackschnitzel.de

- Weiterentwicklung der Qualitätszeichensatzung und der Prüfmethode des Bundesverbandes Brennholzhandel und -produktion e.V. www.bundesverband-brennholz.de
- Leistungsdaten, Energiebilanz und Wirtschaftlichkeitsprüfung von Hackschnitzeltrocknern am Beispiel Homogentrockner. www.s-und-ue.de
- Entwicklung und Erprobung eines Prüfleitfadens zur Qualitätssicherung von Holzhackschnitzeln (Fremdüberwachung) in Kooperation mit der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg. www.fh-rottenburg.de
- Entwicklung eines Verfahrens zur Prüfung der Genauigkeit von Feuchtemessgeräten für Scheitholz sowie zur Feuchtebestimmung von technisch getrocknetem Scheitholz.

Autor

Georg Krämer ist Tischler, Diplom-Holzwirt und arbeitet als Berater für Innovation und Technologie. Seit 1999 leitet er die Technologie-Transferstelle für Holzwirtschaft, Handwerk und Umweltschutz an der Holzfachschule Bad Wildungen. 2007 hat er das Institut für Brennholztechnik gegründet für angewandte Forschung und Entwicklung, Projekte, Beratung, Seminare und Qualitätssicherung zu Brennholz und Restholz. In 2008 wurde er mit dem Prof.-Adalbert-Seifriz-Preis für vorbildliche und beispielhafte Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Handwerk ausgezeichnet für die messtechnische Untersuchung und verfahrenstechnische Optimierung eines Scheitholz-Trommeltrockners. Seit 2008 ist er wissenschaftlicher Beirat und Ehrenmitglied im Bundesverband Brennholzhandel und -produktion e.V. (BuVBB) sowie im Güteausschuss der RAL - Gütegemeinschaft Brennholz e.V. Er wurde für den Normenausschuss zur Erarbeitung der prEN 14961 (Klassifizierung) und prEN 15234 (Qualitätssicherung) biogener Festbrennstoffe nominiert. Seit 2010 unterstützt er die ESF-Projekte „Gescheites Brennholz“ und „Definierte Hackschnitzel“ zur Qualifizierung von Beschäftigten in der Brennholzwirtschaft in Hessen.

Urheberrecht und Haftungsausschluss

„Häufig gestellte Fragen zu Scheitholz“ wurde mit freundlicher Genehmigung des Ing.-Büro Holztechnik Karl Ernst Heise und des Instituts für Brennholztechnik IBT-Krämer für das ESF-Projekt „Gescheites Brennholz“ zur Verfügung gestellt, um die Beratungs- und Informationskompetenz von Beschäftigten in Brennholzbetrieben mit verlässlichen Informationen im Gespräch mit Verbrauchern und Multiplikatoren zu unterstützen. Jede Form der gewerblichen oder elektronischen Weitergabe oder Vervielfältigung der Folien oder Ausschnitte daraus sind nur mit Zustimmung des Autors zulässig. Jegliche Haftung aus der Anwendung der Inhalte wird ausgeschlossen.