

Welche künstlichen/technischen **Trocknungsverfahren** gibt es?

Welche Trocknungsarten gibt es?

Was unterscheidet die natürliche und die künstliche Holztrocknung?



Welches sind Nachteile der Freilufttrocknung?

Warum muss Holz vor der Verarbeitung getrocknet werden?

Welche Faktoren beeinflussen die Holztrocknung?



Welches sind Vorteile der Freilufttrocknung?

Wie lautet die **Faustregel** für die **Trocknungszeit** bei der Freilufttrocknung?

Lange Trocknungsdauer  
Trocknung nur bis lufttrocken  
Gefahr von Schädlingsbefall  
Pflegeaufwand des Lagers  
Risiko, die richtige Holzart zu  
trocknen

Bei der natürlichen Trocknung  
bestimmt das Wetter die  
Klimafaktoren, bei der  
künstlichen Trocknung werden  
die Klimafaktoren vom Menschen  
oder Computer gesteuert und  
kontrolliert.

**Freilufttrocknung** (natürliche  
Holztrocknung)  
**Technische Holztrocknung**  
(künstliche Holztrocknung)

Verdunstungstrocknung  
Kondensationstrocknung  
Vakuumtrocknung

Bei **Hartholz**:  
pro 1 cm Brettstärke 1 Jahr  
Trocknungszeit bis lufttrocken.

Bei **Weichholz**:  
pro 2 cm Brettstärke 1 Jahr  
Trocknungszeit bis lufttrocken.

Energiearme Methode  
Schonende Trocknung  
Schöne Färbung

Die Klimafaktoren

**Luftbewegung**  
Luftfeuchtigkeit  
Lufttemperatur

sind für die Trocknung  
verantwortlich.

Holz passt sich der  
Umgebungsfeuchtigkeit an.  
Wird zu nassen Holz verwendet,  
schwindet es ab, es kann Risse  
geben.  
Nasses Holz wird schnell von  
Schädlingen befallen.



Wozu dienen die Klammern in der Stirnseite der Bretter?  
Welche anderen Methoden gibt es, um den gleichen Effekt zu erreichen?



Wie heisst diese Stapelart?

Was ist die **Darrprobe**?

Wie funktioniert das **Grundprinzip** der künstlichen Holzrocknung?



Wie heissen diese zwei Stapelarten?

Wie kann die Holzfeuchtigkeit gemessen werden?



Wie funktioniert ein elektrisches Holzfeuchtemessgerät?

Welchen Einfluss hat die Holzart auf die Trocknungsdauer?

Warme Luft durchströmt die Trocknungskammer und entnimmt dem Holz die Feuchtigkeit. Dieser Vorgang dauert bis zum gewünschten Trockengrad weiter.

Ein Stück Holz wird vor und nach der Trocknung gewogen, wobei das Stück bis zum Darrzustand getrocknet wird. Die Differenz der beiden Messungen ist die Holzfeuchtigkeit.



**Blockstapel**

- 1: Klotz bleibt zusammen
- 2: Kantholz sorgt für Stabilität
- 3: Betonsockel sorgt für Bodenfreiheit



Verhindern der Rissbildung in Folge der Trocknung.  
Andere Methoden sind Farbanstrich auf der Stirnfläche oder Schutz mit Holzleisten.

Schwere Laubhölzer haben eine längere Trocknungszeit als leichte Nadelhölzer.

Tendenz: je schwerer die Holzart, desto länger und schwieriger ist die Trocknung.



Elektroden werden auf das Holz aufgedrückt oder eingeschlagen.  
Der zwischen den Elektroden fließende Strom wird gemessen.  
Er hängt ab von der Holzfeuchtigkeit und der Holzart.

1. Darrprobe
2. Elektrische Messgeräte



**Kastenstapel**

- 1: Weitstapel
- 2: Engstapel

Welchen Einfluss hat die  
Holzdicke auf die  
Trocknungsdauer?

Was ist das **Feuchtegefälle**?

Welches sind Vor- und Nachteile  
der **Verdunstungstrocknung**?

Welches sind Vor- und Nachteile  
der **Kondensationstrocknung**?

Was bedeutet  
**Ausgleichsfeuchte**?

Wie funktioniert die  
**Verdunstungstrocknung**?

Wie funktioniert die  
**Kondensationstrocknung**?

Wie funktioniert die  
**Vakuumtrocknung**?

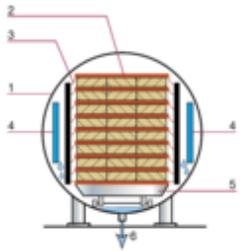
- + schonende Trocknung
- + wenig Energieaufwand
- lange Trocknungsdauer
- Holzfeuchtigkeit unter 15 % nicht erreichbar

- + einfaches und sicheres Verfahren
- + für alle Holzarten und alle Trocknungsgrade geeignet
- + geringe Holzfehlergefahr
- energieaufwändig
- mittlere Trocknungsdauer

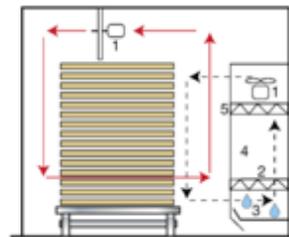
Das Feuchtegefälle ist das Verhältnis der Anfangsfeuchte zur Ausgleichsfeuchte. Für die fehlerfreie Holz Trocknung darf es nicht überschritten werden.

Schwere Hölzer: 2 und tiefer  
Leichte Hölzer: 3 und höher

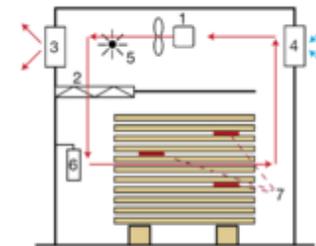
Je dicker ein Brett, desto länger dauert die Trocknung bei gleicher Holzart.



In der Kammer wird ein Vakuum erzeugt. Dadurch tritt die Feuchtigkeit schon bei niederen Temperaturen aus dem Holz aus. Der austretende Wasserdampf wird gekühlt und kondensiert dabei aus.



Die Luft zirkuliert innerhalb der Kammer. Die Luft wird erwärmt (5), durch das Holz geleitet und im Kälte register abgekühlt (2). Dabei kondensiert Wasser aus (3).



Frischluf t wird angesaug t (4), erwärmt (2), durch das Holz geleitet, nimmt dabei Feuchtigkeit auf und wird wieder ins Freie abgeföhrt (3). Messsonden (6,7) kontrollieren den Ablauf.

Die Ausgleichsfeuchte von Holz ist erreicht, wenn es mit der Umgebungsfeuchte im Gleichgewicht ist.

Möbel: 6 bis 8 %  
Innenausbau: 8 bis 10 %  
Bauschreinerarbeiten:  
10 bis 12 %

Welches sind Vor- und Nachteile  
der **Vakuumtrocknung**?

Was heisst **Verschalung**?

Wodurch entstehen  
**Oberflächenrisse** bei der  
Holztrocknung?

Wie entstehen **Verfärbungen**  
bei der Holztrocknung?

Was ist **Zellkollaps**?

Oberflächenrisse entstehen durch zu schnelle Trocknung am Anfang oder zu schnelle Abkühlung am Ende der Trocknung.



Verschalungsrisse sind Risse im Holzinne.  
Bei zu schneller Trocknung versteift die äussere Holzschicht. Die innere Feuchtigkeit kann nicht mehr entweichen. Läuft die Trocknung weiter, führt es zu Innenrisse.

+ sehr kurze Trocknungszeiten  
+ Trocknung bei tiefen Temperaturen (ca. 40 °C), daher keine Verfärbungen

- aufwändige Trocknungskammern, daher teures Verfahren  
- nur kleine Kammern möglich

Bei zu starker Erwärmung (mehr als 60 °C) über dem Fasersättigungspunkt entweicht das freie Wasser zu schnell. Die weichen Zellwände der leeren Zellen brechen ein.

**Assere Verfärbungen**  
entstehen durch Kondenswasser oder bei Beruhung mit Eisenteilen.

**Verfärbungen über den ganzen Querschnitt** entstehen durch zu hohe Temperaturen oder Reaktion von Holzinhaltstoffen.