

Holztrocknung auf der Suche nach der besten Technik

Qualitätsrichtlinie der European Drying Group (EDG) zwingt Anlagenbetreiber zur Kontrolle der Trocknungsqualität

Von Dipl.-Ing. Reinhard Brunner*, Hannover

Die Globalisierung der Märkte wird auch im Holzhandel immer mehr spürbar. Es ist deshalb erforderlich, beim Laubholz die Qualität des getrockneten Holzes zu verbessern, um einer kritischen Situation ähnlich wie beim Nadelholz vorzubeugen, wo die Sägewerker derzeit große Anstrengungen unternehmen, durch Investitionen in die Trocknungstechnik den gestiegenen Anforderungen an ihre Produkte gerecht zu werden. Dazu kann die Vakuumtrocknung einen entscheidenden Beitrag leisten.

Viele innovative und gut geführte Unternehmen in Deutschland haben diesen Trend bereits erkannt. Bei einigen Herstellern von Trockenkammern ist der Übergang von der Old Economy zur „Next Economy“ deutlich spürbar. Auf der in wenigen Tagen beginnenden „Ligna Plus 2001“ werden Anlagen gezeigt, die international zu den führenden Produkten zählen.

Die vor einigen Jahren aufgestellte Prognose des Autors hinsichtlich eines raschen Vordringens der Vakuumtrocknung [1] hat sich für bestimmte Holzsortimente bestätigt, auch und gerade bei Nadelholz.

Beim Nadelholz steht das Bauholz im Vordergrund

Besonders deutlich wird dies bei starker Ware, wie zum Beispiel Bauholz. Während in diesem Bereich vor zwei Jahren noch rund 90% aller Neuinvestitionen konventionelle Frisch-Abluft-Trockner (F/A-Trockner) waren, hat sich dieses Verhältnis heute deutlich in Richtung Vakuumtrocknung geändert. Die Vakuumtrockner sind bei Nadelholz über 80 mm Dicke kurz davor, die konventionellen Trockner von ihrem

bisherigen Spitzenplatz zu verdrängen (Abbildung 1).

Die schnelle Verbreitung der Heißdampf-Vakuumtrockner im Nadelholzbereich wird auch am Beispiel kanadischer und amerikanischer Werke deutlich, die in vergleichenden Versuchstrocknungen (konventionell/Vakuum; mit/ohne Mikrowelle) gute Ergebnisse mit diesem Verfahren erzielten.

Das in Abbildung 2 dargestellte Beispiel zeigt in zwei Baustufen acht Großraum-Vakuumtrockner des Typs „High Vac“ mit je 100 m³ Netto-Holzvolumen; der Durchfahrbetrieb ermöglicht den Chargenwechsel innerhalb kurzer Zeit (rund 30 min). Es ergibt sich eine Jahrestrocknungsleistung von ungefähr

30000 m³. Bei konventioneller Technik müssten dafür 20 bis 25 Trockner mit je 100 m³ Netto-Holzvolumen aufgestellt werden. Getrocknet werden große Mengen Hemlock und Pine mit überwiegenden Holzdicken von 60 bis 115 mm und einwandfreier Qualität bezüglich Farbe, Rissen und Verformungen.

Auch für den weiter zunehmenden Export amerikanischer Laubhölzer in die EU werden vermehrt Vakuumtrockner eingesetzt. Dabei ist man bestrebt, verstärkt weniger bekannte und in Europa noch nicht überall akzeptierte Holzarten wie Red Oak, Tulipwood und Soft Maple, die zusammen rund 50% des US-Waldbestandes ausmachen, zu exportieren.

Der Markt verlangt gesicherte Qualität

Seit längerem geben Gütesiegel, Zertifikate, eingetragene Warenzeichen und andere Kennzeichnungen in vielen Branchen dem Verbraucher die Garantie für eine konstante Produktqualität. Sie sind ein wichtiges Merkmal zur Unterscheidung gegenüber billigerer Massenware, und sie gewinnen zunehmend an Bedeutung.

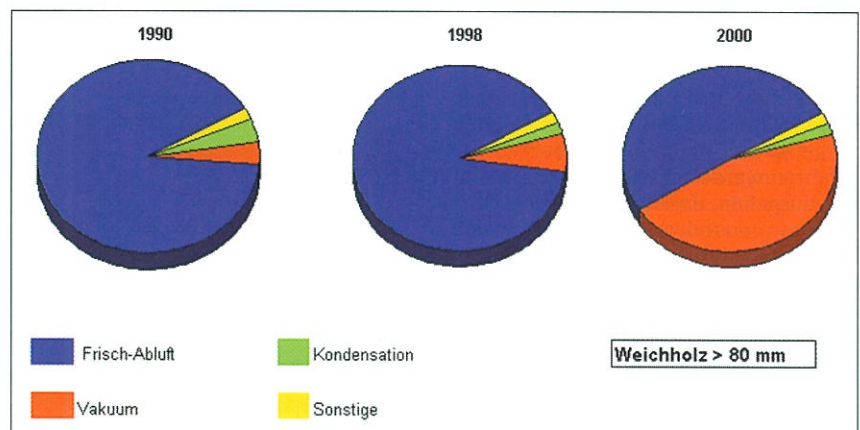


Abbildung 1 In Deutschland verkaufte Trocknerleistung für dicke Nadelhölzer, gegliedert nach Trocknungsverfahren (in %). Quelle: Markterhebung Hildebrand

Der Autor ist Geschäftsführer der Brunner-Gruppe mit den Trockenkammerherstellern Hildebrand Holztechnik GmbH und Brunner Trockentechnik GmbH.

Jeder größere Betrieb oder Hersteller-gemeinschaft benötigt heute bei der immer stärker durchgreifenden Globalisierung der Märkte derartige Instrumente, die ihn unverwechselbar von anderen Anbietern abheben und seine besondere Stellung auf dem Markt unterstreichen.

Auch in der Holzindustrie werden verstärkt Anstrengungen auf diesem Gebiet unternommen. Beispiele dafür sind unter anderem:

- ◆ „Plato-Holz“ ein Produkt, das durch Einwirkung von Temperatur, Druck und Feuchte in einem mehrstufigen Verfahren so veredelt wird, dass es eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Holzersetzungprozesse und eine hohe Dimensionsstabilität auch bei stark wechselnder Umgebungsfeuchte erzielt

- ◆ „MH Massivholz“ ist getrocknetes Bauholz mit einer Feuchte von $15\% \pm 03\%$ in den Holzarten Fichte, Tanne, Kiefer, Douglasie oder Lärche, das in drei Qualitätsstufen angeboten wird. Es entspricht der DIN 4074 und anderen einschlägigen Vorschriften und berücksichtigt die in nächster Zeit zu erwartenden verschärften Bestimmungen für Bauschnittholz.

Entsprechende Gütesiegel werden sich vermutlich auch beim Laubholz durchsetzen. Holz, das mit den modernen Vakuumeinrichtungen fachgerecht getrocknet wurde, besitzt eine einwandfreie Qualität. Von Bedeutung ist dabei natürlich auch die Wirtschaftlichkeit der Verfahrenstechnik [2, 3, 4].

Diese Tatsache wird durch die Trocknerleistung, differenziert nach den jeweiligen Trocknungsverfahren, bestätigt. Die Grafik in Abbildung 3 zeigt, wie sich die Anteile der in Deutschland verkauften Schnittholztrockner in den letzten zehn Jahren verschoben haben. Dabei wurde nach dem Frisch-Abluft-, dem Vakuum-, dem Kondensations- und sonstigen Trocknungsverfahren unterschieden.

Bei Laubholz geringer Dimensionen dominiert der F/A-Trockner mit etwa 85% nach wie vor, obwohl er im dargestellten Zeitraum rund 10% seines Anteils verloren hat. Beim schwachen Laubholz hat der Vakuumentrockner von praktisch 0% vor zehn Jahren mittlerweile einen Anteil von rund 13% erzielt; das heißt, jeder siebente bis achte verkaufte Trockner in diesem Bereich ist ein Vakuumentrockner:

Die Trennlinie bei 30 mm Holzdicke wurde sinnvoll gewählt, da im Bereich 30 bis 45 mm nur wenige Trocknungen gefahren werden. Man kann zudem davon ausgehen, dass in einem für stärkere Ware ausgelegten Trockner auch schwächere Bretter getrocknet werden. Entsprechendes gilt umgekehrt.

Besonders signifikant sind die Verschiebungen bei Laubholz mit Holzstärken größer als 30 mm, weil hier die Vorteile der Vakuumentrocknung gegenüber der F/A-Trocknung am deutlichsten zum Tragen kommen. Während der Anteil konventioneller Trockner beim dicken Laubholz auf weniger als ein

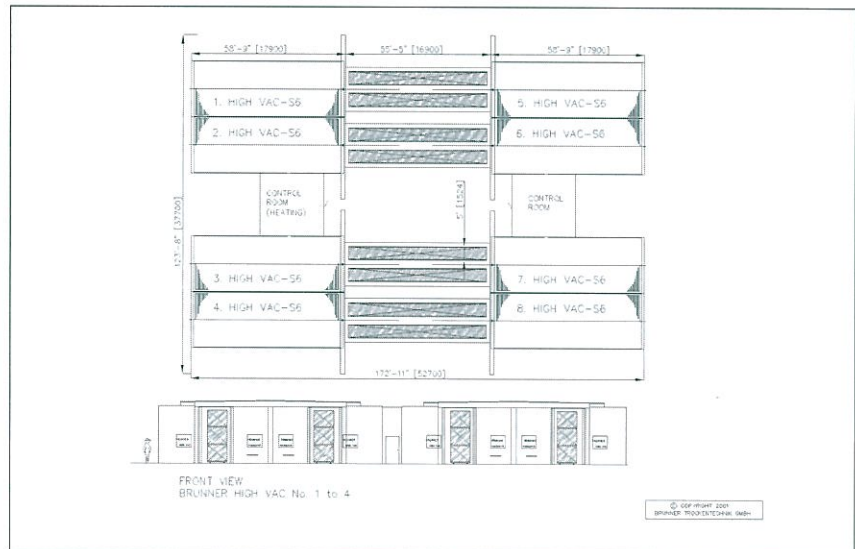


Abbildung 2 Modernes Trockenzentrum auf Basis Heißdampf-Vakuump-Technik für rund 30000 m³/a Weichholz in großen Stärken

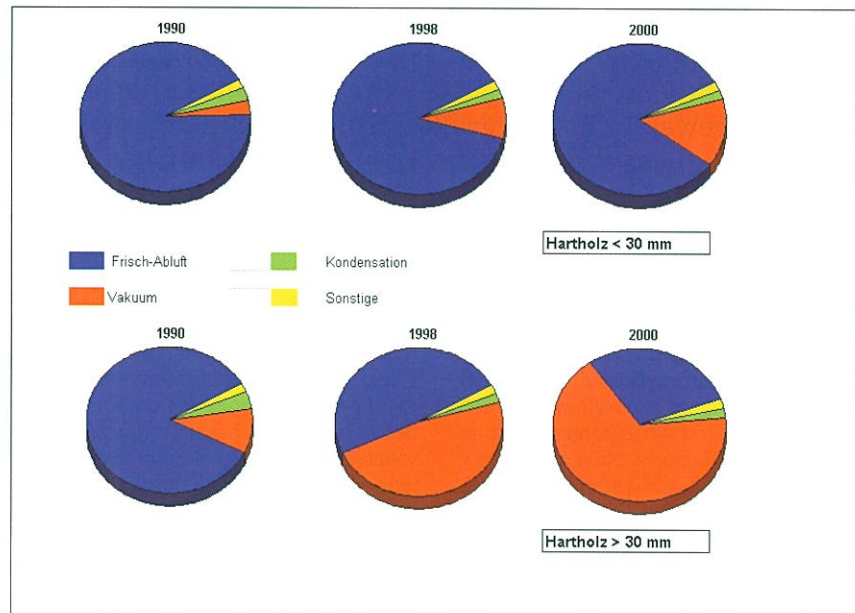


Abbildung 3 In Deutschland verkaufte Trocknerleistung für Laubhölzer, gegliedert nach den Verfahren (in %). Quelle: Markterhebung Hildebrand

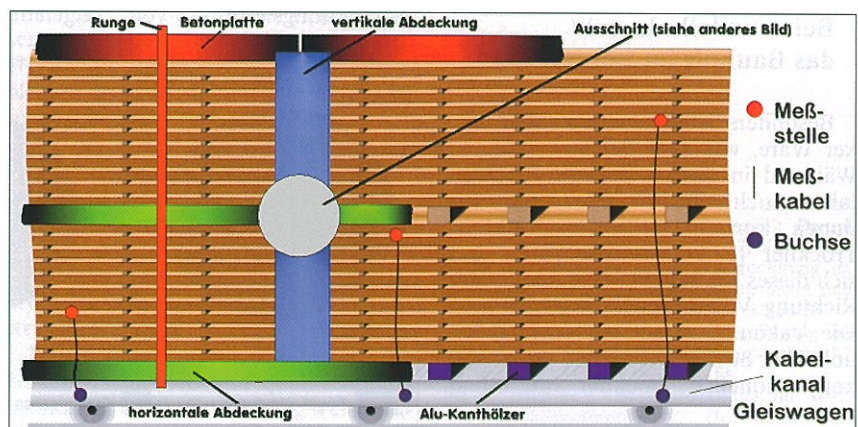


Abbildung 4 Einhängbares, verstellbares Strömungs- und Ablendgitter aus Aluminium mit Gummidichttippen für den Vakuumentrockner „High Vac“ als Schutz gegen Hirnrisse, Luftkurzschlüsse und Energieverluste. Ein weitere Besonderheit: Kurze Holzfeuchte-Messkabel durch in den Gleiswagen integrierten Kabelkanal

Tabelle 1 Trocknungsfehler gemäß EDG-Richtlinien – ergänzt um weitere Voraussetzungen für höchste Ansprüche an die Trocknungsqualität

Fehlerart	Möglichkeiten der Vermeidung/Reduzierung
1. Holzfeuchte- und Endfeuchte-differenzen Ergänzung A	Grundsätzliches Problem, kann durch trocknungstechnische Maßnahmen reduziert werden – Möglichst gleichmäßige Anfangsfeuchte – Gleichmäßige Ausstapelung der Kammer – Gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit – Gleichmäßige Erwärmung des Holzes – Optimale Dauer der Trocknungsphasen – Richtige Wahl des Trocknungsgefälles – Richtige Wahl der Temperaturführung – Ausreichend lange Konditionierzeit
2. Trocknungs-spannungen/ Verschalungen	Ähnlich wie unter Punkt 1
3. Verfärbungen Ergänzung B	– Trocknungsbeginn nicht zu spät wählen bzw. nicht zu langsam trocknen bei niederen Temperaturen (Bläue, Schimmel) – Kondensation von Wasser auf der Holzoberfläche vermeiden (Flecken) – Trocknungstemperatur nicht zu hoch wählen – Bei hoher Holzfeuchte nicht zu langsam trocknen – Richtige Wahl der Stapelleisten – Ausschluss des Luftsauerstoffs (nur im Vakuum möglich)
4. Verformungen Ergänzung C	– Richtige Stapelung (Abstand der Kanthölzer und Stapelleisten in Abhängigkeit von der Brettstärke) – Verwendung von Betonplatten (teuer)
5. Oberflächenrisse	Ähnlich wie unter Punkt 1
6. Innenrisse	Ähnlich wie unter Punkt 1
7. Hirnrisse Ergänzung D	– Schutzanstriche an den Stirnseiten – Aufgenagelte Schutzbletchen – Richtige Stapelleistenanordnung – Vorsichtige Trocknungsführung

Drittel zurückgegangen ist, hat der Vakuumtrockner in diesem Segment etwa zwei Drittel der Gesamtkapazität erobert.

Zusätzlich zu den weiter oben genannten Faktoren, die den Lieferanten von getrocknetem Schnittholz zur Einhaltung festgelegter Qualitätskriterien zwingen, ist mit Beginn nächsten Jahres ein neues Schuldrechtsmodernisierungsgesetz zu erwarten, das einschneidende Veränderungen für den Handel mit sich bringt.

Europäische Normen für Trocknungsqualität

Die Lieferung von vertragsgemäßer Ware ist Pflicht des Verkäufers. Liegen konkrete Produktbeschreibungen vor, werden diese zum Inhalt des Vertrages. Jede ungünstige Abweichung von dieser Vereinbarung wird zur Pflichtverletzung des Verkäufers, an die Rechtsfolgen geknüpft sind. Dazu soll eine Verlängerung der Gewährleistungsfrist von derzeit sechs Monaten auf künftig zwei bzw. drei Jahre erfolgen, bei Materialien zur Herstellung eines Bauwerkes, wie z. B. Bauholz sogar fünf Jahre.

Dies wird besonders bei dem natürlichen Roh- und Werkstoff Holz zu Problemen führen.

Die EDG (European Drying Group) hat europäische Richtlinien zu Beurteilungskriterien der Trocknungsqualität vorgestellt [5]. Daraus resultiert eine kontrollierbare und garantierte Qualität im Bereich der Schnittholztrocknung, Grundlage für die Zertifizierung nach ISO 9000.

Die Weiterentwicklung im Bereich



Abbildung 5 Abblendgitter (Ausschnitt von Abbildung 4)

der technischen Schnittholztrocknung, insbesondere bei der Vakuumtrocknung, lässt u.a. einige Ergänzungen (fett gedruckt) in Tabelle 1 zur Herstellung erstklassigen Holzes sinnvoll erscheinen; sie sind Voraussetzungen für höchste Ansprüche an die Trocknungsqualität:

- ◆ A: Gleichmäßige und effektive Strömungsgeschwindigkeit durch optimale Kammergeometrie mit Beschränkung der zulässigen Stapelreihen.
- ◆ B: Keine unkontrollierbare Freilufttrocknung.
- ◆ C: Betonplatten und Rungen.
- ◆ D: Strömungs- und Abblendgitter.

Verstellbares Strömungs- und Abblendgitter

Das Stichwort „Ergänzung D“ in Tabelle 1 bezieht sich auf ein neues patentiertes Strömungs-Verblendsystem gegen Hirnrisse, Luftkurzschlüsse und Energieverluste.

Hirnrisse entstehen durch zu schnelle Trocknung der Brettenden sowohl bei der Freiluft- als auch bei der technischen Trocknung. Die geschädigten Endstücke werden bei der Verarbeitung abgeschnitten ein unnötiger Verlust. Insbesondere bei wertvollen, rissempfindlichen Hölzern wird die schnelle Feuchteabgabe in Faserlängsrichtung durch Hirnholzanstriche mit geeigneten Kunstharzen, Wachsemulsionen (Paraffin), aufgenagelte Schutzbletchen, Tränkung sowie richtige Positionierung der Stapelleisten behindert und damit die Hirnrissbildung reduziert. Das ist umständlich und teuer, gegebenenfalls auch umweltbelastend und gesundheitsgefährdend. Entscheidend für eine richtige Trocknung und daraus folgend eine gute Trocknungsqualität ist eine gleichmäßige, effektive Anströmung aller Bretter im Trockner. In der Praxis ist das nicht zu realisieren, da Kammergröße und -geometrie, Position der Ventilatoren, unterschiedliche Brettstärken, Kantholzebenen, unbesäumte Ware usw. ungleichmäßige Strömungsgeschwindigkeiten und sogenannte Luftkurzschlüsse verursachen. Gute Ausstapelung und geeignete Strömungs-Abblendungen reduzieren die Nachteile, sind aber sehr zeitaufwendig, teuer und selten befriedigend. Das gilt ganz besonders bei der Zielsetzung, eine erstklassige Holzqualität zu erreichen.

Eine Gleiswagenbeschickung reduziert diese Problematik deutlich; bei der Vakuumtrocknung stellt diese Beschickungsart den Standard dar. Wie bereits erwähnt, ist mit Durchfahrbetrieb ein sehr rascher Chargenwechsel möglich, was dem Charakter der schnellen Vakuumtrocknung entspricht.

Vor dem Einfahren der einzelnen Stapelwagen in den Trockner, kann auf einfache Weise ein leichtes Aluminium-