Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105 (1987)
Heft: 14

Artikel: Trocknung von Konstruktionsholz: Möglichkeiten, Grenzen, Probleme
Autor: Sell, Jürgen / Risi, Walter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-76556

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Trocknung von Konstruktionsholz

Möglichkeiten, Grenzen, Probleme

Von Jürgen Sell und Walter Risi, Dübendorf

Seit einiger Zeit wird von verschiedener Seite gefordert, unser Konstruktionsholz solle nicht mehr feucht bis waldfrisch eingesetzt werden, wie heute üblich, sondern es sei vor Abbund und Einbau natürlich und/oder technisch zu trocknen. Es wird dargelegt, welche technischen und wirtschaftlichen Schwierigkeiten der Trocknung grosser Holzquerschnitte entgegenstehen. Im Sinne von Qualitätsverbesserungen im Holzhausbau wird daher vorgeschlagen, stattdessen die folgenden drei Massnahmen zu bevorzugen: So konstruieren, dass die unvermeidlichen Dimensions- und Formänderungen dicker Hölzer keine negativen Auswirkungen haben, wobei eine gewisse Vortrocknung durch sachgerechte Lagerung jedoch zweckmässig ist; Verringerung der Dicke und der Anzahl der Holzquerschnitte, so dass die Produktion trockenen Holzes (auf Lager) unproblematisch wird; Einsatz von schichtverleimtem Konstruktionsholz für grosse Querschnitte.

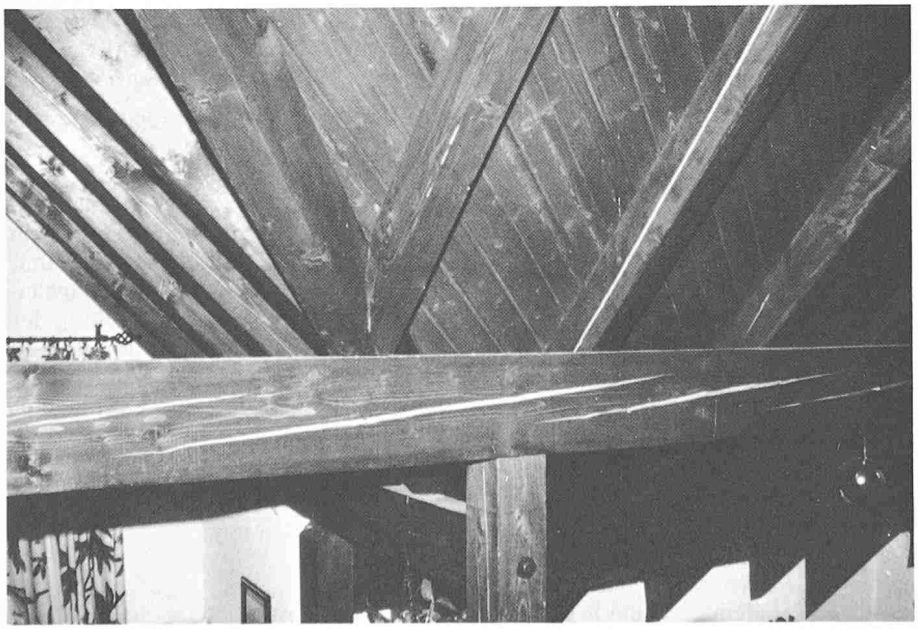
Ausgangssituation

Bei den dringlichen Bemühungen um die Förderung der Verwendung von Schweizer Holz richtet sich ein Hauptaugenmerk auf die Steigerung des Holzabsatzes im Bauwesen, dem grössten Nachfragemarkt für Holz. Das Interesse konzentriert sich dabei schwergewichtig auf den Holzhausbau, dessen Marktanteil im Verhältnis zur sogenannten Massivbauweise mit etwa 5% ziemlich klein ist. Ein Blick in skandinavische Länder und nach Nordamerika, wo der Holzhausanteil bei 90% liegt, macht deutlich, welche Marktchancen für das Holz theoretisch bestehen.

Welche Massnahmen in den Bereichen Ausbildung, Marketing, Produktinnovation, bauliche Gestaltung und Konstruktion sowie in der Holztechnologie zur Förderung der Verwendung von Schweizer Holz im Bauwesen zur Verfügung stehen, ist erstmals in der 1982 veröffentlichten Systemstudie «Holz im Bauwesen» umfassend erörtert worden [1]. Einzelmassnahmen wurden ferner in Projekten des Nationalen Forschungsprogramms Holz erarbeitet, z.B. [2]. Das zur Zeit laufende Impulsprogramm Holz hat vor allem die Umsetzung solcher Massnahmen in der Praxis zum Ziel.

Eine grundsätzliche Forderung bei diesen Vorhaben ist, sicherzustellen, dass Holz und Holzprodukte dem Baumarkt in der verlangten Qualität und Lieferkonstanz zu international wettbewerbsfähigen Preisen angeboten werden. Während sich der vorangegangene Aufsatz von *U. Meierhofer* [3] generell mit Qualitätsfragen beim Bauholz auseinandersetzt, wird im folgenden als wichtiger Teilaspekt die Trocknung des Bauholzes erörtert.

Bild 1. Sehr stark störende nachträgliche Rissbildung des Konstruktionsholzes eines ausgebauten Dachgeschosses



Wie trocken soll Konstruktionsholz sein?

Zu früheren Zeiten, als das Baugeschehen noch weniger unter Termin- und Kostendruck stand als heute, wurde Konstruktionsholz (im mitteleuropäischen Raum üblicherweise von relativ grossen Querschnittsdimensionen) nach dem Einschnitt so lange trocken gelagert, bis seine Feuchtigkeit unter etwa 20% gesunken war (Massen-Prozente, bezogen auf die absolut trockene Holzmasse). Eine frühzeitige Bauplanung und eine lange Bauzeit waren Voraussetzungen hiefür und wurden meistens akzeptiert. Dies stellte sicher, dass selbst grosse Holzquerschnitte nach dem Einbau nicht mehr stark trockneten und abschwanden. Die erstaunlich masshaltigen, passgenauen Holzkonstruktionen mancher alter Bauten belegen dies.

Vor allen Dingen in den Bauboomjahren der Nachkriegszeit musste auf diese bewährte Praxis zugunsten rascher, rationeller Bauabläufe verzichtet werden. Das Konstruktionsholz wurde in noch feuchtem, oft sogar nassem Zustand abgebunden und eingebaut, so dass die Holztrocknung auf die Betriebsfeuchte hauptsächlich erst im fertigen Bau stattfand. Die unvermeidlichen Trocknungsrisse, Dimensions- und Formänderungen und daher auch Passungenauigkeiten konnten so lange in Kauf genommen werden, als hiedurch für die gesamte Holzkonstruktion keine schwerwiegenden ästhetischen oder technischen Mängel auftraten. Dies war z.B. beim früher üblichen, nicht ausgebauten Dachgeschoss der Fall.

Bei der heute verbreiteten Nutzung des Steildachraumes für Wohnzwecke und ebenso bei Wand- und Deckenkonstruktionen aus Holz werden an die Masshaltigkeit, Rissfreiheit und Formstabilität grössere Anforderungen gestellt als früher; sie können nicht erfüllt werden, wenn (wie leider nach wie vor üblich) ungetrocknetes Bauholz verwendet wird. Mängel oder gar Schäden als Folge der nachträglichen Trocknung sind daher nicht selten: ästhetisch unzumutbare Risse in Dach- und Dekkenbalken, ausgeprägte Rissbildungen und Verformungen (Bild 1), die zu Fugenöffnungen und Leckstellen der Luftdichtungs- und Wärmedämmebenen der Gebäudehülle führen, Zugerscheinungen und unkontrollierte Lüftungswärmeverluste verursachen und schliesslich auch Kondenswasserschäden im Wand- und Dachquerschnitt zur Folge haben können.

Wenngleich in jüngster Zeit nachgewiesen wurde, dass mit sorgfältiger Pla-

Holztrocknungsverfahren	*Prinzip*	*Vorteile*	*Nachteile*
Freilufttrocknung	Trocknung durch Aussenklima und natürliche Belüftung; Schutz vor direkter Sonnenstrahlung erforderlich.	Kostengünstig (keine Anlage- und Energiekosten); als Vortrocknung unter bestimmten Voraussetzungen geeignet.	Platz- und zeitaufwendig, klimaabhängiges Trocknungsergebnis; bei trocken-warmem Wetter schlecht kontrollierbare Trocknungsschäden.
Niedertemperaturtrocknung, v.a. «Schönwettertrocknung» bis ≈ 40 °C	Durch Heizung u. Luftumwälzung wird in geschlossenem Raum gleichmässig warmes Klima erzeugt; gut zur Vortrocknung geeignet.	Geringe Investitions- und Betriebskosten; die Wände sollten aber isoliert sein.	Kein Trocknungsprogramm fahrbar, langsam.
Normaltemperaturtrocknung, «Kammertrocknung» (40 °C bis 90 °C)	Nach wie vor gebräuchlichstes Verfahren, Trocknung nach Klimaprogramm mit starker Luftumwälzung und Abluft/Frischluftregelung.	Standardverfahren (grosse Erfahrung); Energiezufuhr durch Verbrennung von Holzabfällen möglich; niedrige Endfeuchten erzielbar; hohe Mengenleistung	Empfindliche Holzarten und grosse Querschnitte müssen äusserst vorsichtig getrocknet werden.
Hochtemperaturtrocknung, Heissluft- und Heissdampfverfahren (bis über 100 °C)	Teilweise sehr intensive und daher rasche Trocknung für Hölzer geringer Querschnitte mit beschränkter Qualitätsanforderung; Luftumwälzung mit Abluft/Zuluftsteuerung.	Rasche Trocknung, hohe Mengenleistung; Energiezufuhr aus Abfallverbrennung	Für grössere Querschnitte und empfindliche Hölzer nicht genügend schonend; wenig gebräuchlich.
Spezielle Verfahren - Vakuumtrocknung	Trocknung bei niedriger Temperatur im Vakuum durch Herabsetzung des Siedepunktes von Wasser; zur Vermeidung des schlechten Wärmeübergangs im Vakuum wird mit Heizplatten kontinuierlich oder durch periodisches Aufheizen bei Normaldruck diskontinuierlich erwärmt.	Hohe Trocknungsgeschwindigkeit, trotzdem sehr schonend.	Relativ aufwendige Anlage beschränkter Grösse, daher nur begrenzte Mengenleistung.
- Kondensationstrocknung	Entfeuchtung der Trocknungsluft durch Kondensation und Ableitung an Kühlaggregat, Rückgewinnung eines Teils der Abwärme durch Wärmepumpe; spezielle Zuluft/Abluftsteuerung; niedrige Trocknungstemperatur.	Bewährtes Verfahren, schonende Trocknung auch von empfindlichen Hölzern und grossen Querschnitten. Besonders wirtschaftlich, wenn nur elektrische Energie verfügbar.	Nicht allzu niedrige Endfeuchte, begrenzte Mengenleistung.

Tabelle 1. Wichtige Trocknungsverfahren für Schnittholz und ihre Vor- und Nachteile im Hinblick auf die Trocknung grosser Holzquerschnitte

nung und konsequenter Ausführungskontrolle technische Mängel vermieden werden können, selbst wenn ungetrocknetes Bauholz verwendet wird [4], ist die Forderung nach niedrigeren Holzfeuchten doch grundsätzlich sehr berechtigt. Alle erwähnten Probleme lassen sich nämlich vermeiden oder auf ein tolerierbares Mass reduzieren, wenn das Bauholz trocken ist.

Hier stellt sich nun konkret die Frage nach dem erforderlichen Trockenheitsgrad. Die Antwort kann an sich nur lauten, dass die Holzfeuchte beim Abbund und Einbau möglichst nahe bei der durchschnittlichen Betriebsfeuchte nach Bauaustrocknung liegen sollte. In dieser Hinsicht stehen viele praktische Erfahrungen und auch Untersuchungsergebnisse zur Verfügung: In beheizten Räumen liegt die langfristige Gleichgewichts-Holzfeuchte im Bereich von 8% (Winterhalbjahr) und etwa 12% (Sommerhalbjahr). Da grossquerschnittige Holzteile feuchtephysikalisch ziemlich träge sind, schwankt ihre Holzfeuchte nur geringfügig um einen Mittelwert von etwa 10%. Dieser Wert sollte daher das Ziel einer Trocknung von Bauholz sein; mit Werten im Bereich von 11 bis 13% dürfte man sich noch zufriedengeben können. Dabei ist wichtig, dass die Verteilung der Holzfeuchtigkeit über den gesamten Querschnitt möglichst gleichmässig ist.

Welche Trocknungsmethoden stehen zur Verfügung?

Bei geringen bis mittleren Holzquerschnitten - Bretter, Bohlen, Kanteln, Parkett-Rohfriese u.a. - stellt eine Holztrocknung auf eine bestimmte Sollfeuchte technisch und wirtschaftlich kein Problem dar, wenngleich die Trocknungsqualität in der Praxis gelegentlich erheblich schwankt. Reicht eine mässig einheitliche, saisonal unterschiedliche Endfeuchtigkeit von 14 bis 18% aus, kann «natürlich», d.h. durch Freiluftlagerung unter Dach bei guter Belüftung getrocknet werden; die Freilufttrocknung ist platz- und zeitaufwendig, aber kostengünstig. Es ist im übrigen keineswegs so, dass die natürliche Trocknung grundsätzlich besonders schonend ist; um Schäden zu vermeiden, muss vielmehr eine zu starke Erwärmung und Belüftung der Holzoberfläche verhindert werden.

Sind Holzfeuchtigkeiten unter 15% sicherzustellen und wird eine gleichmässige Trocknung auf einen mittleren Holzfeuchtewert mit geringer Schwankungsbreite gefordert, ist die technische Trocknung in speziellen Kammern unumgänglich; dies gilt auch, wenn rasch getrocknet werden muss. In den Kammern wird das Holz durch Steuerung des Kammerklimas (Lufttemperatur und Luftfeuchte) und der Luftumwälzung aus Kostengründen so rasch wie möglich und aus Qualitätsgründen so schonend wie nötig herabgetrocknet. Unter Trocknungsqualität versteht man sowohl die Gleichmässigkeit der Holzfeuchte in einer Trocknungs-Charge und im einzelnen Holzteil als auch das Vermeiden von Trocknungsschäden infolge falscher Kammersteuerung, die sehr vielfältig sein können: innere Spannungen, Rissbildungen, Verformungen, Zellkollaps, Verfärbungen und ähnliche Schäden. Davon zu unterscheiden sind unvermeidbare Verformungen und Risse, die bei der Trocknung grosser Querschnitte je nach Schnittart und Wuchsmerkmalen auftreten.

Eine gute Trocknungsqualität lässt sich mit allen marktüblichen Trocknungsverfahren erzielen: mit der altbewährten Frischluft/Abluft-Kammertrocknung bei mittleren Temperaturen ebenso wie mit der relativ raschen Hochtemperaturtrocknung (bei uns weniger verbreitet) und mit der sehr schonenden, mengenmässig aber etwas weniger leistungsfähigen Kondensationstrocknung. Fast alle diese Verfahren sind grundsätzlich auch zur Trocknung von Holz grösserer Querschnitte anwendbar, doch treten mit zunehmender Holzdicke erhebliche Probleme auf (vgl. Tabelle 1).

Trocknung grosser Holzquerschnitte

Bezeichnend ist, dass die heute gebräuchlichen Handbücher der Holztrocknung [z.B. 5, 6] sich fast ausschliesslich mit Schnittholz im Dickenbereich bis etwa 80 mm befassen; auf diesen Dickenbereich hin sind auch die gängigen Holztrocknungsanlagen konzipiert. Der Hauptgrund für diese Beschränkung liegt darin, dass die Zeitdauer der Trocknung, die zum Erreichen einer einwandfreien Trocknungsqualität erforderlich ist, mit der Holzdicke überproportional ansteigt (Tabelle 2, Bild 2). Dieser starke Dickeneinfluss auf die Trocknungsdauer bzw. auf das gesamte Trocknungsprogramm wird um so problematischer, je höher die Ausgangsholzfeuchte und je trocknungsempfindlicher eine Holzart ist. Dabei ist sehr wesentlich, ob die Ausgangsholzfeuchte oberhalb oder unterhalb des sogenannten Fasersättigungsbereiches, d.h. über oder unter etwa 30% liegt.

Die Fasersättigung (FS) ist die maximale hygroskopische Feuchtigkeit; sie wird im Verlaufe der Trocknung nassen Holzes erreicht, sobald alles flüssige Wasser aus den Zellhohlräumen verdunstet ist. Dies kann beim wasserführenden Splintholz frisch eingeschnittener Stämme mit Holzfeuchtigkeiten von 150 bis 200% recht lange dauern. Demgegenüber ist das Kernholz der meisten Nadelhölzer mit 30 bis 40% Holzfeuchte bereits auf dem Niveau der FS. Oberhalb der FS wird das Wasser aus den Zellhohlräumen des Querschnittinneren an die Holzoberfläche hauptsächlich kapillar nachgesaugt, wo es sodann verdunstet. Der kapillare Wassertransport ist recht leistungsfähig und muss daher durch die Steuerung des Kammerklimas im Interesse einer raschen Trocknung lange aufrechterhalten bleiben. Dies ist bei Hölzern mit grossen Querschnitten und demzufolge langen Transportwegen des Wassers viel schwieriger als bei Brettern, Bohlen usw.

Ausgangsfeuchte u_a [%]	Trockenzeiten t_{TR} [h] bei folgenden Holzdicken [mm]					
	25	50	80	100	140	160
100	40	110	230	320	525	645
50	25	70	145	200	335	410
30	15	40	85	115	190	235
20	6	17	35	50	80	100

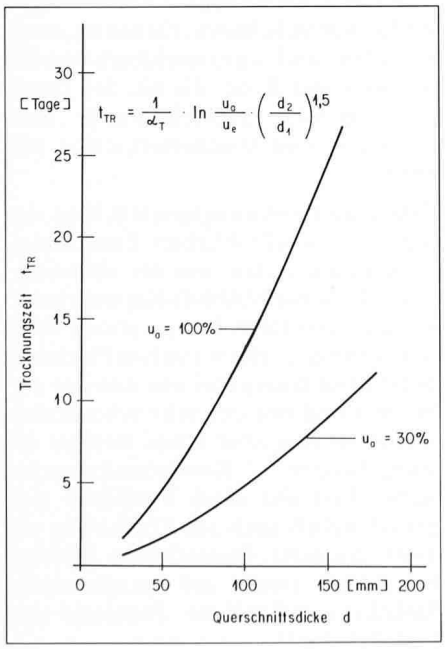
Tabelle 2. Ungefähre Trocknungszeit t_{TR} von Konstruktionsholz unterschiedlicher Querschnittsdicke in Abhängigkeit von der Anfangsholzfeuchte u_a (Kammertrocknung, Trocknungstemperatur 65 °C, Endfeuchte 15%), nach Kollmann [7], vgl. Bild 2

Im Bereich und unterhalb der FS wird der kapillare Transport durch die dampfförmige Bewegung (Diffusion) der Feuchtigkeit aus den Zellwänden ersetzt, in denen sie in gebundener Form vorliegt. Dieser langsamere Feuchtetransport muss schonend gesteuert werden, so dass keine trocknungsbedingten Schäden der bereits erwähnten Art auftreten. (Infolge der Wasserabgabe aus den Zellwänden schwindet Holz unterhalb des FSP bekanntlich relativ stark und anisotrop; diese Schwindungen können bei unstetiger Feuchteverteilung zu schädlichen inneren Spannungen führen.) Auch der dampfförmige Transportmechanismus ist bei grossen Holzquerschnitten erheblich erschwert, und zwar deswegen, weil die Feuchtigkeit aus dem Holzinneren einen relativ langen Weg durch bereits trockene und deshalb als Dampfbremse wirkende Holzzonen zu passieren hat. Hinzu kommt als weiteres Problem, dass die für eine einwandfreie Holztrocknung erforderliche Holzfeuchtekontrolle während der Trocknung bei dickem Holz auf messtechnische Schwierigkeiten stösst. So ist die Holzfeuchte im Inneren grosser Querschnitte mit den praxisüblichen Messsonden nicht zu erfassen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Trocknung grosser Holzquerschnitte aus mehreren physikalischen Gründen erheblich problemträchtiger ist und – um Schäden zu vermeiden – schonender bzw. langsamer erfolgen muss als bei kleinen Holzquerschnitten. Die Trockenzeit steigt mit der Holzdicke überproportional an (Bild 2). Dies gilt ähnlich für die – ohnehin viel langsamere – Freilufttrocknung. Auch hier muss, besonders bei grossen Holzdimensionen mit hoher Ausgangsholzfeuchte, darauf geachtet werden, dass die Trocknung, etwa unter dem Einfluss von Sonnenstrahlung oder Föhnwetter, nicht zu rasch erfolgt. Um eine Vorstellung von den erforderlichen Trocknungsdauern zu vermitteln, seien folgende Richtwerte für das Beispiel der Trocknung einer Pfette mit dem Querschnitt 14×18 cm gegeben.

- Vortrocknung durch Freiluftlagerung während rund 3 Monaten auf eine Feuchte im Bereich des FSP bzw. auf rund 30% (Voraussetzungen: Splint nicht zu breit, kein Tannen-Nasskern); dabei ist darauf zu achten, dass das Holz im Oberflächenbereich nicht zu rasch austrocknet.
- Technische Kammertrocknung von 30 auf 13% Holzfeuchte: 9 bis 10 Tage. Falls keine Vortrocknung im Freiluftklima möglich war und die Anfangsfeuchte deshalb durchschnittlich bei rund 100% lag, beträgt die Verweilzeit der Pfette in der Trok-

Bild 2. Abhängigkeit der Trocknungsdauer t_{TR} von der Holzdicke d_2 bei zwei verschiedenen Anfangsholzfeuchten u_a; konventionelle Kammertrocknung von Fichte/Tanne, gewünschte Endfeuchte u_e = 15%; Referenzholzdicke d_1 = 25 mm, Trocknungsbeiwert α_T für Nadelholz 0,0477; nach Kollmann [7]



Literatur

[1] *Kropf, F.; Sell, J. et al.* Holz im Bauwesen – eine Systemstudie. EMPA-Bericht Nr. 210, Dübendorf, 1982

[2] *Kropf, F.; Michel, D.; Sell, J.* Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle bei Holzbauten – Anforderungen, Messergebnisse, Verbesserungsmassnahmen. EMPA-Bericht, Dübendorf 1987, im Druck. Kurzfassung in: Schweizer Holzbau 53 (1987), Nr. 1, S. 37-42

[3] *Meierhofer, U.* Zur Qualität von Holz und Holzprodukten. Schweizer Ingenieur und Architekt 105 (1987), im Druck

[4] *Preisig, H.; Michel D.* Fragen der Luftdurchlässigkeit bei einer Holzkonstruktion. Schweizer Ingenieur und Architekt 105 (1987), Nr. 6., S. 131-134

[5] Diverse Autoren: Holztrocknung. Holzwirtschaftl. Jahrbuch Nr. 15. DRW-Verlag GmbH, Stuttgart, 1965

[6] *Robert Hildebrand* (Hrsg.) Die Schnittholztrocknung. Verlag Robert Hildebrand GmbH. D-7446 Oberboihingen, 1979

[7] *Kollmann, F.* Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, 2. Aufl., Bd. 1. Springer-Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1951

[8] *Sell, J.* Amerikanischer Holzhausbau: Ein Modell für die Schweiz? Beilage Forschg. u. Technik der Neuen Zürcher Ztg. 207 (1986), Nr. 269, S. 67-68

kenkammer mindetens 3 Wochen. Weitere Trockenzeiten verschiedener Holzquerschnitte sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Man muss sich darüber im klaren sein, dass dicke Holzbalken auch bei schonender Trocknung nicht riss- und verformungsfrei bleiben; in Abhängigkeit von der Schnittart sind mehr oder minder tiefgehende Risse vielmehr «natürlich» und darum nicht als Trocknungsschäden zu bezeichnen. Daher ist wichtig, dass solche Trocknungsfolgen vor dem Abbund und nicht erst nach dem Einbau des Bauholzes auftreten.

Praktische Schlussfolgerungen

Die langen Trocknungsdauern bei der Freilufttrocknung und der Kammertrocknung von Bauholz mit grossen Querschnitten (über 10 bis 12 cm Dicke) dürften im Hinblick auf unser heutiges Baugeschehen im Regelfall nicht ohne weiteres akzeptabel sein; auch die wirtschaftlichen Aspekte sind skeptisch zu beurteilen.

Bevor hierzu Abschliessendes gesagt werden kann, sind einige Untersuchungen über das Trocknungsverhalten unserer Bauholzdimensionen erforderlich, da hierüber zur Zeit noch viel zu wenig Erfahrungen vorliegen. Wie erwähnt, enthalten einschlägige Fachbücher zum Thema der Trocknung von Konstruktionsholz keine ausreichenden Informationen, und auch für trocknungserfahrene Praktiker ist das Problem relativ neu. Kein Zweifel kann aber darüber bestehen, dass sich kleinere Bauholzquerschnitte (bis etwa 8 cm Dicke) rationell und ohne Qualitätseinbussen trocknen lassen; die Praxis in Skandinavien und Nordamerika belegt dies [8]. Der preisgünstige, rationell herstellbare Holzbau hoher Fertigungsqualität mit passgenauen Konstruktionshölzern erscheint ohne diesen Schritt in Richtung kleinerer und weniger zahlreicher, gut getrockneter Holzdimensionen nicht realisierbar. Dieser Schritt ist ebenso notwendig wie die Verwendung verleimter Schichthölzer für alle grossen Querschnittsdimensionen. Dass auch zukünftig individuelle Holzbauten mit nicht getrocknetem Konstruktionsholz grosser Querschnitte zur Zufriedenheit des Bauherrn erstellt werden können, wird dabei nicht bestritten.

Adresse der Verfasser: Dr. *Jürgen Sell* und *Walter Risi*, Abteilung Holz der EMPA, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf.

Zur Qualität von Holz und Holzprodukten

Von Ulrich A. Meierhofer, Dübendorf

Es ist unerlässlich, die Nutzung und Verwendung des Schweizer Holzes zu steigern. Einen wesentlichen Beitrag dazu kann die Optimierung der Attraktivität der Holzprodukte leisten, einschliesslich ihrer Qualität. Die Ansätze zur Qualitätsoptimierung im Bereich Holzbauprodukte sind bisher bestenfalls sektoriell. Bemühungen zur Förderung der Qualität sind an verschiedenen Stellen im Bauablauf besonders angezeigt. Erforderlich sind jedoch auch umfassende Qualitätskonzepte, für die die Grundlagen z. Zt. noch fehlen.

Waldnutzung - Holzverwertung

Für die Erhaltung der Gesundheit des Schweizer Waldes sind Pflege und Nutzung unerlässlich. Aus dieser Perspektive kann die Waldnutzung grundsätzlich als eine «Zwangsnutzung» bezeichnet werden, wobei der Unterschied zum üblichen Verständnis der Zwangsnutzung vor allem in der zeitlichen Dringlichkeit liegt.

Eine Waldnutzung ohne Holzverwertung ist nicht vorstellbar. Damit sollten in der Schweiz pro Jahr 6 bis 7 Mio. m^3 Rundholz geerntet, in Produkte verarbeitet und verkauft werden. Diese Notwendigkeit besteht auch dann, wenn sie im Widerspruch steht zu ökonomischen Randbedingungen: Das Holz unterscheidet sich in dieser Hinsicht wesentlich von anderen Rohmaterialien. Ausserdem sind Holz und Holzprodukte im Gegensatz zu anderen Bodenprodukten (aus der Landwirtschaft) bislang dem freien Spiel der (Welt-)Wirtschaft ausgesetzt. Aufgrund von Umständen, die hier nicht zu erörtern sind, können zahlreiche Holzprodukte im Ausland wesentlich billiger hergestellt werden als in der Schweiz und - bedingt durch die heutigen tiefen Transportpreise - auch über grössere Distanzen vermarktet werden.

Als Beispiel seien die Fertighäuser genannt, welche von Skandinavien oder gar von Japan in die Schweiz exportiert werden. Andere Beispiele sind weniger extrem, beeinträchtigen den Schweizer Markt aber nachhaltiger: Importe von Brettschichtholz aus Deutschland und Skandinavien, von Türblättern aus verschiedenen Ländern, von Kantholz aus dem süddeutschen Raum etc.

Unter solchen Bedingungen das *Überleben* zu gewährleisten, bedarf grosser Anstrengungen der schweizerischen Wald- und Holzwirtschaft, wie dies in der letzten Zeit verschiedentlich von namhaften Kennern der Szene betont wurde (Frau Prof. Dr. *H. Schelbert*, Empirische Wirtschaftsforschung der Universität Zürich; Dr. *C. Hagen*, Präsident der Lignum/Schweiz. Arbeitsgemeisnchaft für das Holz; Dr. *H. Sieber*, Direktor des Bundesamtes für Konjunkturfragen). Ein wichtiger Schritt auf diesem Weg ist zweifellos die Umsetzung des Schweizer Holzes in marktgerechte Produkte, deren Attraktivität einmal durch den Preis, aber wesentlich auch durch die Qualität bestimmt wird. Im Sinne einer Problemübersicht werden zur Qualität von Holzprodukten nachfolgend einige Überlegungen angestellt. Im Vordergrund stehen Holzprodukte für den Bausektor, der bekanntlich der wichtigste Markt für Schweizer Holz darstellt. Ähnliche Überlegungen lassen sich aber auch für andere Anwendungsgebiete, wie beispielsweise Möbel, anstellen.

Qualität als Marktfaktor

Die nachfolgenden Ausführungen gehen von der Voraussetzung aus, dass Qualität grundsätzlich etwas Anstrebenswertes ist, wobei sich auch für den gegenteiligen Standpunkt Argumente finden lassen: So tragen die mindestens 500 Mio. Franken pro Jahr, die zur Sanierung von Bauschäden in der Schweiz aufgewendet werden müssen, zur Erhöhung des Bruttosozialproduktes bei. Volkswirtschaftlich sinnvoll ist dies zweifellos nicht.

Es ist davon auszugehen, dass eine gute Produktequalität - besonders in der Schweiz, aber auch anderswo - die Ab-