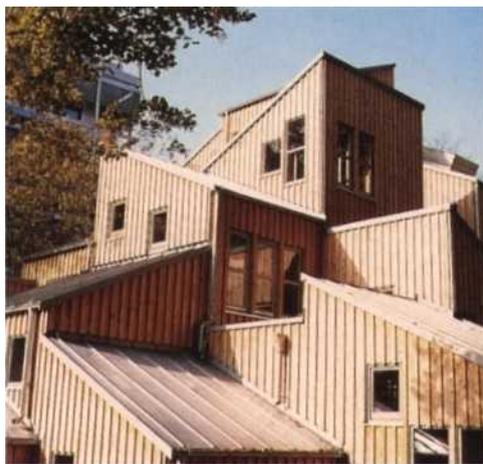


INFORMATIONSDIENST **HOLZ**

Konstruktionsvollholz



Inhalt	Verweise	Impressum
Konstruktionsvollholz - ein zeitgemäßer, leistungsfähiger Baustoff		Das holzbau handbuch ist eine gemeinsame Schriftenreihe von
1 Bauen mit Holz - umweltverantwortlich und zukunftsorientiert	3	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgemeinschaft Holz e.V., Düsseldorf • Bund Deutscher Zimmermeister (BDZ) im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V., Bonn • Entwicklungsgemeinschaft Holzbau (EGH) in der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e.V., München
2 KVH - der Unterschied zu Bauschnittholz	4	
3 Anforderungen an Bauholz	4	Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Holz e.V., Düsseldorf
3.1 Allgemeine Anforderungen	4	
3.2 Dauerhaftigkeit	5	
3.3 Verformungsverhalten	5	
3.4 Ästhetische Anforderungen	5	
4 Konstruktionsvollholz - Das Produkt	6	in Zusammenarbeit mit: Bund Deutscher Zimmermeister (BDZ) im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V., Bonn Bundesverband Deutscher Holzhandel e.V., Wiesbaden, Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz aus deutscher Produktion e.V., Wiesbaden
4.1 Holzarten	6	
4.2 Sortierung nach der Tragfähigkeit	6	
4.3 Ergänzende Merkmale für die Sortierung von KVH	6	
Sortiermerkmal Holzfeuchte	6	
Sortiermerkmal Einschnittart	7	
Sortiermerkmal Maßhaltigkeit des Querschnittes	8	
Oberflächenbeschaffenheit	8	
4.4 Keilzinkung	9	
4.5 Vorzugsquerschnitte	9	
5 Vorteile der Verwendung von Konstruktionsvollholz	10	Technische Anfragen an Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Postfach 30 01 41 40401 Düsseldorf Tel.: 0211/47818-0 Fax: 0211/452314 eMail: argeholz@argeholz.de Internet: http://www.argeholz.de
5.1 Erfüllung von Kundenerwartungen	10	
5.2 Möglicher Verzicht auf die Verwendung vorbeugender chemischer Holzschutzmittel	10	
5.3 Risikobegrenzung für Ausführende und Planer	11	
6. Ausschreibung und Beschaffung von KVH	12	Verfasser: Prof. DrAng. Peter Glos, München Ing. (grad.) Hans Petrik, Kassel Baudirektor DiplAng. Borimir Radovic, Stuttgart DiplAng. Stefan Winter, Lauterbach
6.1 Ausschreibung	13	
6.2 Beschaffung	13	
7 Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz	14	Aus Mitteln des Forstabsatzfonds gefördert. Fotonachweis Titel: Bildarchiv Arge Holz e.V. Fotos Nr. 1, 2, 3, 11, 17: Bildarchiv Arge Holz e.V. Fotos Nr. 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 15, 16: Hans Petrik Foto Nr. 7: Heinrich Radermacher
		Erschienen: Oktober 1997 ISSN-Nr. 0466-2114
	[1] Vereinbarung über Konstruktionsvollholz (KVH) aus Fichte, Tanne, Kiefer und Lärche zwischen der Vereinigung Deutscher Sägewerksverbände e.V. und dem Bund Deutscher Zimmermeister (BDZ) im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V. vom 20. Juni 1994, überarbeitete Fassung vom 23. Juni 1997	
	[2] Eine fundierte und ausführliche Darstellung des Themas ist enthalten in: Informationsdienst Holz; Holz - ein Rohstoff der Zukunft. Nachhaltig verfügbar und umweltgerecht. Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.; München, 1994	
	[3] DIN 4074-1 Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit; Nadelschnittholz	
	[4] § 3 Allgemeine Anforderungen der Musterbauordnung der Bundesrepublik Deutschland (MBO) in der Fassung vom 11. Dezember 1993	
	[5] DIN 1052-1 Holzbauwerke, Berechnung und Ausführung DIN 1052-1 / A1 Holzbauwerke, Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung A1: 1996-10	
	[6] Handelsübliche Güteklassen für Nadelschnittholz nach den Tegernseer Gebräuchen. Stand: September 1985	
	[7] Gruber, R.: Arbeitshilfen zu DIN 4074 (9/89). Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit. Teil 1: Nadelschnittholz Visuelle Sortierung. Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg; Otto-Graf-Institut; Stuttgart, 1993	
	[8] Kollmann, Franz: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, 2. Auflage	
	[9] Glos, P.: Qualitätsschnittholz als unternehmerische Notwendigkeit. In: Bauen mit Holz 97 (1995), 502-508	
	[10] DIN 68 140 Keilzinkenverbindungen von Holz - Keilzinkenverbindungen von Nadelholz für tragende Bauteile: 1971-10	
	[11] DIN 68 800-2: Holzschutz, Teil 2 Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau: 1996-05	
	[12] DIN 4108-3 Wärmeschutz im Hochbau, Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen und Hinweise für Planung und Ausführung	

Konstruktionsvollholz - ein zeitgemäßer, leistungsfähiger Baustoff

Heimisches Holz hat große Chancen, seinen Marktanteil gegenüber anderen Baustoffen auszubauen.

Dieser positive Trend kann nur dann genutzt werden, wenn die Qualität des Bauproduktes Holz und damit des Holzbaus so verbessert wird, daß die Anforderungen der Bauherren und Planer erfüllt werden.

Die Vereinigung Deutscher Sägewerksverbände (VDS) und der Bund Deutscher Zimmermeister (BDZ) im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V. haben deshalb gemeinsam Konstruktionsvollholz als neues Produkt definiert, das diesen erhöhten Anforderungen des zeitgemäßen Holzbaus gerecht wird.

Die Anforderungen an das Produkt sind in einer Vereinbarung zwischen den beiden Verbänden festgeschrieben. [1]

1. Bauen mit Holz - umweltverantwortlich und zukunftsorientiert

Eine ständig wachsende Zahl von Holzhäusern belegt, daß diese Art zu bauen nicht nur eine lange und erfolgreiche Tradition hat, sondern auch die Anforderungen heutigen und zukünftigen Wohnens und Arbeitens bestens erfüllen kann. Bei Architekturpreisen für Niedrigenergiegebäude belegen Holzhäuser oft die vorderen Ränge. Ein Beweis dafür, daß mit Holz nicht nur wirtschaftlich, sondern auch kreativ und gestalterisch anspruchsvoll gebaut wird. Holzhäuser sind in ihrer Architektur ansprechend und zeitgemäß, sie vermitteln Geborgenheit, stellen den Bezug zur Natur her und sind schließlich auch einfach schön anzusehen.

Bei umweltverantwortlichem Planen und Bauen werden möglichst Rohstoffe verwendet, die nachhaltig bewirtschaftet werden können und deren Nutzung möglichst wenig Schadstoffe erzeugt oder den CO₂-Haushalt belastet. Eine umfassende Betrachtung zeigt, daß jeder Kubikmeter Holz in einem Bauwerk die CO₂-Bilanz verbessert, denn kein konkurrierender Baustoff wird in der Summe mit so wenig Energieeinsatz und so geringer Umweltbelastung erzeugt, verarbeitet und genutzt wie einheimisches Holz. Kaum ein anderer Baustoff wird den heutigen Anforderungen so sehr gerecht wie Holz.

Die immer noch weit verbreitete Sorge, daß die Nutzung von Holz aus einheimischen Wäldern unsere Umwelt schädigen könnte, ist unbegründet. Zu einer naturnahen und dauerhaften Waldwirtschaft gehört unabdingbar auch die dauerhafte Nutzung des nachwachsenden Holzes. Die Kohlenstoffbindung eines wachsenden Baumes wird mit zunehmendem Alter immer geringer und endet praktisch dann, wenn der Baum "ausgewachsen" ist. Ersetzt man einen alten, ausgewachsenen Baum durch einen jungen, dann beginnt dieser wiederum Kohlenstoff zu binden. Wenn das Holz des alten Baumes gleichzeitig zur Herstellung langlebiger Produkte wie Holzhäusern genutzt wird, bleibt der eingelagerte Kohlenstoff auf viele weitere Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte gespeichert.



Zusammengefaßt gilt: Holznutzung heißt Klimaschutz, Ressourcenschonung und Energieeinsparung.

„Waldbewirtschaftung setzt die natürlichen Kreisläufe nicht außer Kraft sondern schöpft mit der Holzernte nur das ab, was das Ökosystem Wald aus eigener Kraft produzieren und regenerieren kann.“

Holz ist aufgrund der nachhaltigen Wirtschaftsweise der deutschen Forstwirtschaft ständig verfügbar.

Holz ist der wichtigste nachwachsende Roh-, Bau- und Werkstoff, der mit Sonnenenergie und ohne Umweltbelastungen produziert wird.“ [2]

Niedrigenergiebauweisen, ökologische Wünsche von Bauherren, aber auch eine Kostenreduzierung durch Elementierung und Vorfertigung sind einige der Gründe, die das Bauen mit Holz sowohl für private als auch für kommunale Auftraggeber immer interessanter werden lassen. Um diesen positiven Trend zu fördern, kommt es vor allem auch darauf an, die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Baustoffes Holz unter Beweis zu stellen. Um einen hohen Qualitätsstandard im Holzbau zu sichern, ist es notwendig, den Baustoff Holz in der für die Bauaufgabe jeweils angemessenen Qualität einzusetzen. Konstruktionsvollholz ist ein leistungsfähiger, moderner, ökologischer und wirtschaftlicher Baustoff, der diese Anforderungen zuverlässig erfüllen kann.





4

2. KVH - der Unterschied zu Bauschnittholz

Konstruktionsvollholz ist Bauschnittholz aus Nadelholz nach dem Stand der Technik für Anwendungen im modernen Holzbau. Es erfüllt die über die bauaufsichtlichen Belange und üblichen Normen hinausgehenden Anforderungen, die an Bauholz für solche Verwendungsbereiche gestellt werden müssen. KVH wird schwerpunktmäßig im Holzhausbau für die Herstellung von Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen eingesetzt.

Das Produkt wird in zwei Sortimenten hergestellt, die sich im wesentlichen nach der Beschaffenheit der Oberflächen voneinander unterscheiden. KVH für sichtbare und KVH für nicht sichtbare Holzkonstruktionen. Sie werden unter den Kurzbezeichnungen **KVH-Si** und **KVH-NSi** angeboten. Verbindliche Vorgaben sind in der Vereinbarung zwischen VDS und BDZ festgelegt [1].

KVH wird ausschließlich aus den Holzarten Fichte, Tanne, Kiefer und Lärche hergestellt.

Da KVH üblicherweise für solche Konstruktionen eingesetzt wird, deren Querschnitte nach der Tragfähigkeit zu bemessen sind, ist es entsprechend DIN 4074 nach der Tragfähigkeit sortiert [3]. Es werden die Anforderungen an die Sortierkriterien für Schnitthölzer mit üblicher Tragfähigkeit - Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1 - erfüllt. Außerdem gelten über DIN 4074-1 hinausgehende Anforderungen in bezug auf die Holzfeuchte, die Maßhaltigkeit der Querschnitte, die Einschnittart, die Begrenzung der Rißbreite und Anforderungen an die Beschaffenheit der Oberflächen bei sichtbaren Bauteilen.

Ein weiterer wichtiger Unterschied zum sonstigen Bauschnittholz ist, daß KVH in Vorzugsquerschnitten hergestellt wird und bei Produzenten und Händlern als Lagerware vorgehalten wird.

Die Betriebe der einheimischen Sägeindustrie, die KVH herstellen, haben sich in der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz aus deutscher Produktion e.V. zusammengeschlossen, um die Erfüllung der besonderen Anforderungen an dieses hochwertige Bauprodukt durch eine freiwillige Fremdüberwachung kontrollieren zu lassen. Als äußeres Zeichen der erfolgreich durchgeführten Überwachung durch anerkannte Materialprüfanstalten wird den Betrieben das Überwachungszeichen KVH verliehen. (siehe Abb.20)

Für andere Sortimente, die am Markt unter ähnlichen Bezeichnungen wie Konstruktionsvollholz angeboten werden, gelten diese Bedingungen nicht. KVH ist ein für Bauherren, Planer und Ausführende in jeder Hinsicht berechenbares Produkt mit einem Höchstmaß an Sicherheit bezüglich der Erfüllung der verschiedenen Anforderungen.

3. Anforderungen an Bauholz

3.1 Allgemeine Anforderungen

Der Bauherr und Nutzer einer Konstruktion wird eher Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit haben, für den Tragwerksplaner haben die elastomechanischen Eigenschaften eine große Bedeutung, für den Verarbeiter von Bauholz und den Hersteller oder Lieferanten wiederum sind Verfügbarkeit und prüfbare Eigenschaften von großer Bedeutung. Dabei sind die Anforderungen nicht nur durch den Stand der Technik oder die anerkannten Regeln der Technik, sondern ebenso von den technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten sowie den Erwartungen des Marktes und der Leistungsfähigkeit konkurrierender Baustoffe geprägt.

Allgemeine Anforderungen an Bauprodukte und damit konkret auch an Bauholz sind in den Landesbauordnungen, der Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) sowie mehreren DIN-Normen enthalten.

In den Allgemeinen Anforderungen der Landesbauordnungen ist festgelegt, daß Bauprodukte nur verwendet werden dürfen, wenn bei ihrer Verwendung und bei ordnungsgemäßer Instandhaltung der baulichen Anlagen die Anforderungen nach der Bauordnung über einen angemessenen langen Zeitraum erfüllt werden und sie dabei ihre Gebrauchstauglichkeit behalten. Damit ist eine weitreichende Verantwortung bei der Festlegung der zu verwendenden Bauprodukte verankert; und zwar sowohl für den Planer als auch den Ausführenden einer Holzkonstruktion.[4]

Bauholz, das nach der Tragfähigkeit zu bemessen ist - z.B. nach DIN 1052 *Holzbauwerke* oder nach DIN 1074 *Holzbrücken; Berechnung und Ausführung* -, ist nach DIN 4074 Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit zu sortie-

ren. Nur so ist eine Einordnung der Bauhölzer zu Sortierklassen möglich, die wiederum Voraussetzung für die Zuordnung zulässiger Spannungen für den rechnerischen Nachweis der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit ist.

Anforderungen bezüglich der Feuchte des Holzes zum Zeitpunkt des Einbaus sind ebenfalls in DIN 1052-1 enthalten. Um nachteilige Folgen aus Schwindverformungen zu vermeiden, sollte die Holzfeuchte beim Einbau der zu erwartenden mittleren Gleichgewichtsfeuchte im Gebrauchszustand entsprechen (vgl. hierzu auch Abschnitt 4.3).

Aus diesen unterschiedlichsten Einstellungen, Erwartungen und Interessen erwachsen die Anforderungen an das Produkt Bauholz. Bei deren Erfüllung kommt es nicht darauf an, Maximalforderungen zu befriedigen, sondern die Erfüllung des Angemessenen und Notwendigen zu gewährleisten.

3.2 Dauerhaftigkeit

Um die angemessen lange Bestandsdauer einer Konstruktion zu gewährleisten, müssen die verwendeten Baustoffe und Bauteile gegenüber biotischen und abiotischen Schädigungen ausreichend resistent bzw. geschützt sein.

Die natürliche Dauerhaftigkeit der verschiedenen Holzarten - die natürliche Widerstandsfähigkeit gegenüber einem Angriff durch holzerstörende Organismen - ist von den Holzinhaltstoffen und von der Holzfeuchte abhängig. Wenn die Holzfeuchte dauerhaft niedriger als 20% ist, kann davon ausgegangen werden, daß Pilze das Holz nicht angreifen.

3.3 Verformungsverhalten

Tragwerke müssen so entworfen, berechnet und ausgeführt werden, daß die Gebrauchstauglichkeit nicht durch unzulässig große Verformungen beeinträchtigt wird. Neben dieser bauaufsichtlichen Anforderung sind Verformungen auch hinsichtlich des äußeren Erscheinungsbildes einer Konstruktion zu begrenzen.

Außerplanmäßige, willkürlich geformte und unregelmäßige Fugen an Anschlüssen und Verbindungen können das Erscheinungsbild einer Holzkonstruktion nachhaltig beeinträchtigen.

Ähnliches gilt für die Ebenheit von Konstruktionen z.B. bei Wänden und Decken.



Aufgrund der Unterschiede zwischen einzelnen Hölzern und infolge der Anisotropie

des Werkstoffes, d.h. des in axialer, tangentialer und radialer Richtung verschiedenen Schwindverhaltens - treten bei Trocknungsprozessen unterschiedliche Schwindmaße auf. Ungleiche Schwindverformungen beeinträchtigen nicht nur das Erscheinungsbild, sondern können auch Ursache für bautechnische Mängel oder Folgeschäden sein.

Bei hoch wärmedämmten Niedrigenergiehäusern ist die Luftdichtheit der wärmeübertragenden Gebäudehülle von immer größer werdender Bedeutung, weil der Anteil der Lüftungswärmeverluste gegenüber den Transmissionswärmeverlusten wächst.

Wenn Bauhölzer im Gebrauchszustand zu stark nachtrocknen, dann können die dadurch eintretenden Schwindverformungen nachträglich die Luftdichtheitsebenen der Bauteilkonstruktionen schädigen. Besonders gefährdet sind dabei die An- und Abschlüsse zwischen angrenzenden Bauteilen. Durch die so entstandenen Fugen können vergleichsweise große Mengen an Wärmeenergie verlorengehen. Die dabei als Folge der Konvektion anfallende Tauwassermenge kann deutlich größer sein als die Tauwassermenge, die infolge der Diffusion durch das Bauteil entstehen kann. Leckagen in der Luftdichtheitsebene sind daher die häufigste Ursache von Tauwasserschäden. Ein unzuträgliches Schwinden der Konstruktionshölzer kann nur durch vorherige Trocknung vermieden werden. Bei einer Holzfeuchte zwischen 12% und 18% in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich sind bei der Verwendung von KVH Schwindverformungen der Konstruktionen deshalb auf ein Minimum reduziert.

3.4 Ästhetische Anforderungen

Die ästhetischen Anforderungen werden durch die Erwartungen der Bauherrschaft bestimmt. Diese orientieren sich nicht selten an "fehlerfreien" Holzoberflächen des Möbelbaus. Die sichtbare Holzkonstruktion wird als Teil der Einrichtung betrachtet. Ein Trend, der unter Berücksichtigung der psychologisch positiven Wirkung des Holzes nur allzu verständlich ist. Gelegentlich ist die Enttäuschung groß, wenn sich das Bauholz so präsentiert, wie die Normen es zulassen. Insbesondere die Verfärbung, "unschöne" Astbilder und übermäßige Risse im Holz sind Anlaß für Rügen, Reklamationen oder streitige Auseinandersetzungen.

KVH-Si erfüllt durch ein Bündel von aufeinander abgestimmten zusätzlichen Merkmalen und erhöhten Anforderungen zuverlässig die hohen ästhetischen Anforderungen, die an sichtbare Konstruktionen gestellt werden.

Als Bauholz in tragenden/ aussteifenden Konstruktionen dürfen nur die in DIN 1052 festgelegten Holzarten verwendet werden. Unter Berücksichtigung der notwendigen baulich-konstruktiven und ggf. ergänzenden vorbeugend chemischen Holzschutzmaßnahmen kann Konstruktionsvollholz für alle Zwecke des Bauwesens eingesetzt werden.

Anwendungsbereich/ Einbausituation	Gleichgewichtsfeuchte U_m (%)
bei allseitig geschlossenen Bauwerken mit Heizung	9 ± 3
ohne Heizung	12 ± 3
bei überdeckten, offenen Bauwerken	15 ± 3
bei Konstruktionen, die der Witterung allseitig ausgesetzt sind	18 ± 6

Tabelle 1
Mittlere Holzfeuchte u_m , als Gleichgewichtsfeuchte in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich bzw. Einbauzustand nach DIN 1052-1

Da die Festigkeit der Hölzer nicht vorausbestimmt werden kann, muß sie durch Beurteilung äußerlich erkennbarer Merkmale ermittelt werden. Die Sortierung nach DIN 4074-1 ist dazu zwingend notwendig. KVH erfüllt die Kriterien der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1.

KVH erfüllt Qualitätskriterien, die deutlich über die von herkömmlichem Bau-schnittholz hinausgehen.

4. Konstruktionsvollholz - Das Produkt

4.1 Holzarten

Von den nach DIN 1052-1/A1 [5] für Bauholz verwendbaren Holzarten wird KVH aus den einheimischen Holzarten

- Fichte (FI) *Picea abies* Karst
- Tanne (TA) *Abies alba* Mill.
- Kiefer (KI) *Pinus sylvestris* L.
- Lärche (LAR) *Larix decidua* Mill hergestellt.

4.2 Sortierung nach der Tragfähigkeit

Bei einer Verwendung als Bauholz muß jedes einzelne Konstruktionsholz die Anforderungen an die Tragsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit erfüllen. Da die elastomechanischen Eigenschaften von Holz stark streuen, muß Schnittholz für Bauzwecke sortiert werden, um die Anforderungen auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte erreichen zu können.

Holzsortierung ist die entscheidende Voraussetzung für eine wirtschaftliche und bautechnisch sinnvolle Holzverwendung. Fälschlicherweise werden die Tegernseer Gebräuche immer wieder den Regelwerken zugeordnet, die die Anforderungen an Bauholz bestimmen. Im Vorwort zu den Tegernseer Gebräuchen heißt es dazu eindeutig:

„Die Güteklassen ... gelten für den allgemeinen Einsatz von Schnittholz. Bei speziellen Anforderungen, wie z.B. Festigkeit und Feuchte von Bauschnittholz, ist das DIN Normenwerk zu beachten und bei Bestellung zu vereinbaren.“ [6]

Bauschnittholz, das aus Bäumen einheimischer Wuchsgebiete hergestellt wird, erfüllt im Regelfall die Anforderungen der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1. KVH wird sowohl nach der Tragfähigkeit entsprechend DIN 4074-1 und zusätzlich auch nach dem Aussehen sortiert. Zur Durchführung der Tragfähigkeits-sortierung wird auf die Arbeitshilfen zu DIN 4074 der FMPA Stuttgart verwiesen. [7]

4.3 Ergänzende Merkmale für die Sortierung von KVH

Die für die Tragfähigkeits-sortierung nach DIN 4074-1 festgelegten Sortiermerkmale beziehen sich ausschließlich auf die Festigkeit. In der Norm sind bestimmte Merkmale - z.B. Baumkante, Verdrehung, Verfärbung - enthalten, die auch Einfluß

auf das Aussehen des Holzes haben. In die Norm wurden sie aber nicht mit Blick auf die Erscheinung, sondern ausschließlich wegen ihres Einflusses auf die Festigkeit des Holzes aufgenommen. Die Sortiermerkmale, die in der Vereinbarung zwischen VDS und BDZ für die Sortierung von KVH festgelegt wurden, gehen über die Anforderungen in DIN 4074-1 hinaus. Und zwar dadurch, daß einerseits bei verschiedenen Merkmalen gegenüber der DIN erhöhte Kriterien festgelegt und andererseits über die Anforderungen der Norm hinausgehende, zusätzliche Merkmale aufgenommen wurden. (vgl. auch Tabelle 4).

Die Merkmale, die einen deutlichen Einfluß auf das Aussehen der Schnitthölzer haben und bei denen höhere Anforderungen als in DIN 4074-1 festgelegt wurden, sind:

- Baumkante
- Radiale Schwindrisse
- Verfärbung durch Bläue sowie nagelfeste rote und braune Streifen
- Insektenfraß
- Längskrümmung und Verdrehung

Die Festlegung der erhöhten Anforderungen hat zum Ziel, die Kundenerwartungen an das Erscheinungsbild der Oberflächen sicher erfüllen zu können. Ergänzend zu den Merkmalen nach DIN 4074-1 wurden folgende Sortiermerkmale zusätzlich aufgenommen:

- Holzfeuchte
- Einschnittart
- Maßhaltigkeit der Querschnitte
- Harzgallen
- Oberflächenbeschaffenheit
- Rindenumrandete Äste (Rindeneinschluß)
- Bearbeitung der Enden

Eine vollständige Aufzählung der Sortiermerkmale und -kriterien für KVH enthält Tabelle 4.

Sortiermerkmal Holzfeuchte

Die Holzfeuchte u_m ist definiert als das Verhältnis zwischen der Masse des im Holz enthaltenen Wassers und der Masse des darrtrockenen Holzes. Für die Bezeichnung der Trockenheitsgrade des Holzes werden in den Normen Begriffe verwendet, für die das Maß der Feuchte unterschiedlich festgelegt ist. Die dabei für die Bezeichnung "trocken" angegebenen Werte genügen den heutigen Anforderungen des Holzbaus nicht mehr in allen Fällen. Um die Schwankungen der Holzfeuchte, und damit nachteilige Folgen für eine Konstruktion durch Schwinden

oder Quellen so gering wie möglich zu halten, soll Holz möglichst mit dem Feuchtegehalt eingebaut werden, der im Gebrauchszustand als Mittelwert zu erwarten ist.

In DIN 1052-1 sind für verschiedene Anwendungsbereiche bzw. Einbausituationen Richtwerte der mittleren, massebezogenen Holzfeuchte angegeben.

Mit u_m wird die mittlere Holzfeuchte, die als Mittelwert mehrerer Messungen an einem Stück Holz bestimmt wird, bezeichnet. Für KVH ist die mittlere Holzfeuchte auf $15 \pm 3\%$ festgelegt. Dies macht im Regelfall technische Trocknung des Holzes notwendig.

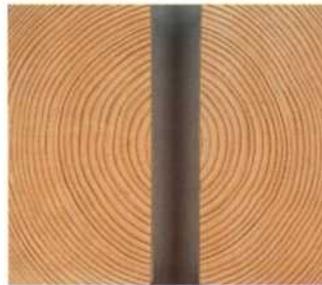
Die Festlegung der mittleren Holzfeuchte für KVH auf maximal 18% hat u.a. folgende Vorteile:

- Es hat sich in der Praxis erwiesen, daß, ausgehend von diesem Niveau, die Angleichung der Holzfeuchte an die Gleichgewichtsfeuchte im Gebrauchszustand ohne wesentliche nachteilige Formänderungen des Holzes erfolgt. Da die Holzfeuchte für KVH im Mittel $15 \pm 3\%$ beträgt, ist die Differenz zur Gleichgewichtsfeuchte der verschiedenen Anwendungsbereiche relativ gering. Das heißt, die zu erwartenden Schwindverformungen werden ebenfalls vergleichsweise gering ausfallen.
- Der Grenzwert von 20% Holzfeuchte für den Befall durch holzzerstörende Pilze wird sicher unterschritten. Unter Berücksichtigung der Festlegungen in DIN 68 800-2 und -3 erfüllt Konstruktionsvollholz damit eine entscheidende Voraussetzung für die Einordnung einer Holzkonstruktion in die Gefährdungsklasse 0 und damit den Verzicht auf den Einsatz chemischer Holzschutzmittel.
- Bei der Lagerung von KVH in überdachten Lagern ändert sich die Holzfeuchte gegenüber dem Zeitpunkt der Anlieferung nicht mehr wesentlich, da die zu erwartende Gleichgewichtsfeuchte in dieser Lagersituation ebenfalls $15 \pm 3\%$ beträgt.
- Und schließlich sind bei Hölzern, die auf eine Holzfeuchte von etwa 15% getrocknet sind, bereits nahezu alle möglicherweise kritischen Formänderungen und Rißbildungen erkannt, so daß kritische Hölzer aussortiert werden können und bei einem weiteren Trocknen nicht mehr mit „Überraschungen“ gerechnet werden muß.

Zu beachten ist, daß sich durch den unterschiedlichen Aufbau der Zellstrukturen Quellen und Schwinden in den drei anatomischen Hauptrichtungen unterschiedlich stark auswirken. Die größten Verformungen



8



treten in tangentialer Richtung zu den Jahrringen auf, in radialer Richtung sind sie etwa halb so groß und in der Längsrichtung der Fasern sind sie meist vernachlässigbar klein.

Die Querschnittsverformungen durch Schwinden in Abhängigkeit vom Jahrringverlauf sind in Abb. 8 wiedergegeben.

Sortiermerkmal Einschnittart

Für KVH in sichtbaren Konstruktionen (KVH-Si) ist bei Querschnittsdicken bis 100 mm herzförmiger Einschnitt verlangt, der durch das Heraustrennen einer mindestens 40 mm dicken Kernbohle erreicht wird.

Für alle anderen Querschnittsdicken und das gesamte KVH-Sortiment für nicht sichtbare Konstruktionen (KVH-NSi) ist herzförmiger Einschnitt festgelegt, bei dem bei zweistieligem Einschnitt das Zentrum eines ideal geraden Stammes durchschnitten würde.

Mit der zusätzlichen Festlegung von Anforderungen an die Einschnittart wird eine deutliche Verringerung der Rißbildung, Krümmung und Verdrehung infolge der Trocknung erreicht. Die Werte in Tabelle 2 verdeutlichen den positiven Effekt der Einschnittart auf die Reduzierung der Rißbildung und Rißbreiten.

Abb. 9
Querschnittsverformungen durch Schwinden in Abhängigkeit vom Jahrringverlauf [8]

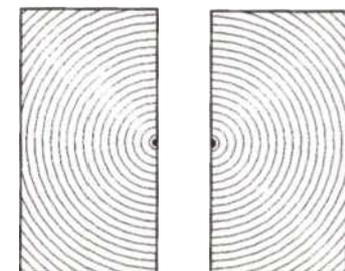
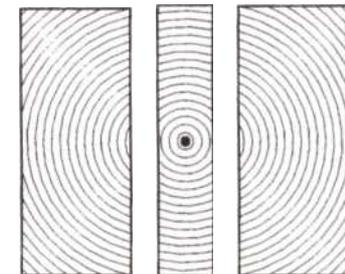
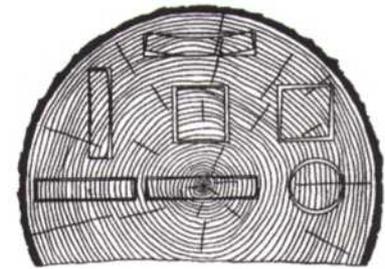


Abb. 10
Herzförmiger (oben) und herzförmiger (unten) Einschnitt für Kanthölzer

Die Einschnittart hat einen entscheidenden Einfluß darauf, daß die Rißbildung, Krümmung und Verdrehung beim Trocknen von KVH auf ein Minimum begrenzt ist.

Die Einschnittart führt zu einem deutlich höheren Anteil nahezu rißfreier Kanthölzer, und sie verhindert darüber hinaus auch die Bildung von sehr breiten Rissen, die insbesondere bei sichtbaren Konstruktionen in aller Regel unerwünscht sind. Neben dem Einfluß auf die Rißbildung hat die Einschnittart auch einen Einfluß auf die mögliche Verdrehung der Schnitthölzer beim Trocknungsvorgang. Auch hier gilt, daß herzförmig eingeschnittene Hölzer weniger zum Verdrehen neigen als solche, die einstielig oder herzgetrennt eingeschnitten sind.



11



12



13

Die Maßhaltigkeit von KVH ermöglicht paßgenaue Anschlüsse und Verbindungen mit hoher Präzision

Sortiermerkmal Maßhaltigkeit des Querschnittes

Für die zuverlässige Erfüllung der Anforderungen zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sowie Funktionssicherheit sind paßgenaue Anschlüsse und Verbindungen der Holzkonstruktionen wichtig. Eine Voraussetzung dafür ist die ausreichende Maßhaltigkeit der verwendeten Holzquerschnitte. Auch für die Ebenheit von Wand- und Deckenkonstruktionen ist die Maßhaltigkeit der verwendeten Querschnitte eine unverzichtbare Notwendigkeit.

Für beide KVH-Sortimente beträgt die zulässige Abweichung vom Sollquerschnitt t1 mm.

Die Maßhaltigkeit der Querschnitte von KVH wurde auf die Holzfeuchte von 15% bezogen. Das heißt, bei dieser Holzfeuchte muß der Querschnitt mit einer zulässigen Abweichung von t1 mm dem Sollquerschnitt entsprechen. Bei Messungen, die bei einer anderen Holzfeuchte vorgenommen werden, kann mit Hilfe der Rechenwerte für Schwind- und Quellmaße nach DIN 1052-1 die Einhaltung der Maßhaltigkeit bei 15% näherungsweise überprüft werden.

Mit der Festlegung der Meßbezugsfeuchte auf 15% stehen gegenüber den Hölzern, die ausschließlich nach DIN 4074-1 sortiert sind, zuverlässigere Querschnittsabmessungen zur Verfügung, da die Meßbezugsfeuchte nach DIN 4074-1 30% beträgt.

Oberflächenbeschaffenheit

Konstruktionsvollholz muß mindestens egalisiert und gefast (KVH-NSi), für den Einsatz bei sichtbaren Konstruktionen (KVH-Si) vierseitig gehobelt und gefast sein. Nach der Trocknung wird eine Oberflächenbearbeitung durchgeführt, um Unebenheiten zu beseitigen und die Maßhaltigkeit der Querschnitte sicherzustellen. Planebene Oberflächen sind damit gewährleistet.

Damit werden die Kundenerwartungen bezüglich des Aussehens erfüllt, und gleichzeitig wird eine Verbesserung der Handhabung bei Verarbeitung und Montage erreicht.

Unter Berücksichtigung der Besonderheiten und Streuungen eines Naturbaustoffes wie Holz ist die Maßhaltigkeit von +-1mm eine herausragende Leistung, die Konstruktionen mit hoher Präzision ermöglicht.

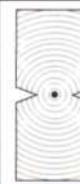
	Querschnitt [mm x mm]			
Anzahl rißfreier Kanthölzer [%]	80 x 180	64	60	89
	140 x 260	7	11	42
	160 x 160	0	1	28
Mittlere maximale Rißbreite [mm]	80 x 180	1,3	1,3	0,5
	140 x 260	7,1	3,8	1,4
	160 x 160	7,1	2,9	1,0
Mittlere maximale Rißtiefe [mm]	80 x 180	12	17	11
	140 x 260	57	41	32
	160 x 160	66	42	26

Tabelle 2
Rißbildung bei Kanthölzern in Abhängigkeit von Einschnitt und Querschnitt (rißfrei = Rißbreite < 1 mm) nach [91]

4.4 Keilzinkung

Bauschnitthölzer können in praktisch beliebiger Länge dadurch hergestellt werden, daß einzelne Schnitthölzer in der Länge kraftschlüssig miteinander verbunden werden. Nach DIN 1052-1 dürfen solche Stöße durch Schäftung oder durch Keilzinkenverbindung ausgeführt werden. Heute wird praktisch nur die Keilzinkenverbindung angewendet.

Die Keilzinkenverbindung ist eine Längsverbindung zweier Vollhölzer, deren Enden mit keilförmigen Zinken gleicher Teilung und gleichen Profils ineinandergreifen und miteinander verklebt sind. Die Zinken können sowohl stehend als auch liegend angeordnet sein. (vgl. Abbildung 14) Für Keilzinkenverbindungen bei Konstruktionsvollholz gilt DIN 68 140 [10].

Keilzinkung ist für beide Sortimenten von KVH zulässig. Wenn Keilzinkenstöße in sichtbaren Konstruktionshölzern nicht gewünscht sind, muß dies gesondert vereinbart werden.

Die Keilzinkung ist eine hervorragende Möglichkeit, den Rohstoff Holz optimal zu nutzen. Die Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Hölzer in großen Längen, den

erforderlichen Querschnitten und in der benötigten Menge ist heute nicht immer in ausreichendem Maße gewährleistet. Die kraftschlüssige Längsverbindung durch Keilzinkung ist deshalb eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Möglichkeit, die benötigten Bauhölzer in der notwendigen Länge und der erforderlichen Qualität herzustellen. Der besondere Nutzen der Keilzinkung liegt in der Sicherheit, mit der die erforderlichen Qualitäten der Hölzer hergestellt werden können und der hohen Wertschöpfung des Rohstoffes. Die laufende Eigen- und regelmäßige Fremdüberwachung bei der Herstellung von KVH sowie bei der Herstellung der Keilzinkenverbindung garantiert ein hohes Maß an Sicherheit für die Anwender des Produktes. Für die Herstellung von tragenden Keilzinkenverbindungen bei Vollholz ist mindestens eine Bescheinigung als Nachweis für die Eignung zum Leimen tragender Holzbauteile nach DIN 1052-1 Anhang A erforderlich. Umgangssprachlich wird dieser Nachweis auch als Leimgenehmigung bezeichnet. Alle Mitgliedsunternehmen der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz, die keilgezinktes KVH herstellen, sind verpflichtet, einen solchen Nachweis zu erbringen. Bei importierten keilgezinkten Schnitthölzern, die unter ähnlichen Bezeichnungen wie Konstruktionsvollholz angeboten werden, ist dies nicht immer der Fall.

4.5 Vorzugsquerschnitte

Die Vereinbarung zwischen VDS und BDZ über KVH sieht ausdrücklich vor, daß für die wirtschaftliche Herstellung eine Reduzierung der heute noch üblichen Querschnittvielfalt bei Holzkonstruktionen durch Standardisierung erfolgen soll.

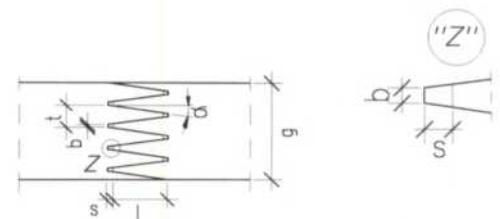
Die Verwendung von Vorzugsquerschnitten ist insbesondere aus zwei Gründen vorteilhaft:

- Die Verwendung von Vorzugsquerschnitten erlaubt die Entwicklung standardisierter Konstruktionsdetails. Dadurch kann sowohl die Planung als auch die Ausführung von Holzkonstruktionen wirtschaftlicher werden.
- Vorzugsquerschnitte können als Vorratshölzer produziert und gelagert werden, wodurch die Lieferzeiten gegenüber nach Liste eingeschnittenen Hölzern erheblich verkürzt werden können. Die Just in time - Lieferung wird dadurch möglich.

Durch verschiedene Umfragen und Untersuchungen wurde die Erfahrung untermauert, daß die Holzbaupraxis in Deutschland Standardquerschnitte noch nicht angenommen hat. Das liegt zum einen im Mißverständnis von Tragwerksplanern begründet, daß eine Holzkonstruktion um so wirtschaftlicher wird, je besser der einzelne Querschnitt ausgenutzt wird. Zum anderen ist es auch auf die Befürchtung zurückzuführen, daß mit der Verwendung von Vorzugs- oder Standardquerschnitten die individuelle Gestaltung im Holzbau aufgegeben werden müsse. Praxis und Erfahrung in anderen Holzbau-Ländern zeigen aber, daß beides unzutreffend ist.

Für die Festlegung eines Querschnittes im Hausbau sind häufig nicht die Spannung oder die Durchbiegung maßgebend, sondern konstruktive Gesichtspunkte wie beispielsweise die Dicke der Wärmedämmschicht oder die notwendige Anschlußfläche für die Anordnung der Verbindungsmittel. Und schließlich wird die Individualität einer Holzkonstruktion nicht durch die Verwendung von Holzquerschnitten, sondern durch die Kreativität in der Planung und Konstruktion bestimmt. Zahlreiche architektonisch anspruchsvoll gebaute Holzrahmenhäuser mit Standardquerschnitten von 60 mm x 160 mm für die Konstruktionshölzer der Wände belegen dies eindrucksvoll. In Deutschland gibt es keine verbindliche Regelung für standardisierte Querschnitte und Längen für Konstruktionshölzer bzw. Bauschnittholz. Deshalb war es notwen-

Konstruktionsvollholz in den angegebenen Vorzugsquerschnitten erfüllt alle Voraussetzungen dafür, daß eine Verschvächung durch Keilzinkung nicht berücksichtigt werden muß.



14 Keilzinkenverbindung



15

Dicke [mm]	Breite [mm]					
	120	140	160	180	200	240
60	●	●	●	●	●	●
80	●	●	●	●	●	●
100	●				●	
120	●				●	●

Tabelle 3 Vorzugsquerschnitte

dig, für die Herstellung von KVH einen Vorschlag zu erarbeiten, der auch Bestandteil der Vereinbarung zwischen den beiden Verbänden ist. Dabei wurde auf Querschnitte mit einer Dicke von mehr als 120 mm hauptsächlich aus Gründen des höheren Zeit- und Energieaufwands bei der technischen Trocknung verzichtet. Die in Tabelle 3 aufgeführten Querschnitte für den Hausbau spiegeln die derzeitige Praxis wider.

5. Vorteile der Verwendung von Konstruktionsvollholz

KVH kann überall dort besonders vorteilhaft eingesetzt werden, wo die Erfüllung der vorausgesetzten und vereinbarten Anforderungen an eine Konstruktion mit anderen Schnittholzsortimenten nicht mangelfrei erfüllt werden kann.

Konstruktionsvollholz ist hauptsächlich für solche Holzkonstruktionen vorgesehen, bei denen

- auf den Einsatz vorbeugender chemischer Holzschutzmittel verzichtet werden soll
- sich Verformungen nachteilig auf die Gebrauchstauglichkeit oder/und Standsicherheit auswirken
- erhöhte Anforderungen an die Paßgenauigkeit gestellt werden
- ein erhöhtes Maß an Setzungssicherheit gefordert ist
- im Gebrauchszustand ein Nachrocknen behindert ist
- der Auftraggeber entsprechende Anforderungen stellt oder
- aufgrund der vorausgesetzten Anforderungen aus der vorgesehenen Nutzung andere Baustoffe nicht geeignet sind, die Mangelfreiheit der Konstruktion zu gewährleisten.

Im wesentlichen bietet sich KVH deshalb für die Verwendung in maß- und formhaltigen Bauteilen im Holzhausbau und allgemein vollgedämmten Konstruktionen an.



16

5.1 Erfüllung von Kundenerwartungen

Viele Bauherren bauen in ihrem Leben nur ein einziges Mal. Das entstehende Gebäude soll ein ganzes Leben, wenn möglich sogar mehrere Generationen halten.

Zudem ist es eine Anschaffung, die im Regelfall über viele Jahre hinweg einen Großteil des Einkommens bindet. Es ist also völlig natürlich, daß der Kunde einen besonders hohen Anspruch an die Qualität des Gebäudes stellt.

Von einer Außenwand im Holzrahmenbau zum Beispiel erwartet der Bauherr folgende Eigenschaften:

- Bildung der wind- und wasserdichten Hülle des Gebäudes, dabei Erfüllung aller Anforderungen des
 - Wärmeschutzes
 - Feuchteschutzes
 - Schallschutzes
 - Brandschutzes
- Keine gesundheitlich bedenklichen Inhaltsstoffe
- Formbeständigkeit
- Lebensdauer von mindestens 50 bis 70 Jahren
- Weitgehende Wartungsfreiheit, abgesehen von Fassadenanstrichen

Um diese Eigenschaften sicherzustellen, ist der Auftragnehmer verpflichtet, die verwendeten Baustoffe konsequent entsprechend den Kundenforderungen auszuwählen. Mit der Auswahl von güteüberwachtem Konstruktionsvollholz ist gewährleistet, daß alle Anforderungen an Bauholz sicher erfüllt werden können.



17

5.2 Möglicher Verzicht auf die Verwendung vorbeugender chemischer Holzschutzmittel

Zur Verwendung von chemischen Holzschutzmitteln hat sich sowohl die gesellschaftliche Einstellung als auch die Beurteilung durch Fachleute in den letzten Jahren deutlich gewandelt.

In DIN 68 800-2 ist der Vorrang des baulichen Holzschutzes gegenüber chemisch vorbeugenden Maßnahmen verankert. Im Abschnitt 4 heißt es, »... Ausführungen ohne chemischen Holzschutz sollten gegenüber jenen bevorzugt werden, bei denen ein vorbeugender chemischer Holzschutz erforderlich ist.« [11] Um dieses Ziel zu erreichen, sollen alle Möglichkeiten in Anspruch genommen werden, eine Konstruktion so zu planen und auszuführen, daß eine Gefährdung durch Pilze und Insekten ausgeschlossen werden kann. Das heißt, daß sie in die Gefährdungsklasse 0 nach DIN 68 800-3 eingeordnet werden kann.

Bedingungen für die Zuordnung einer Konstruktion zur Gefährdungsklasse 0 nach DIN 68 800-3 sind:

- Erfüllung der Anforderungen nach DIN 4108-3 [12] **und**
- Holzfeuchte u_1 5 20% oder innerhalb von 6 Monaten erreichbar **und** ¹⁾
- zusätzliche Ausführung besonderer baulicher Maßnahmen nach DIN 68 800-2.

Da Konstruktionsvollholz auf eine Holzfeuchte von 15 t 3% getrocknet wird, ist eine entscheidende Voraussetzung nach DIN 68 800-3 für den Verzicht auf den Einsatz chemischer Holzschutzmittel gegeben. Im zeitgemäßen Holzhausbau kann also durch die Festlegung geeigneter Konstruktionen und die Verwendung von KVH auf den Einsatz chemischer Holzschutzmittel verzichtet werden.

Trotz aller Sorgen und Bedenken bezüglich der gesundheitlichen Beeinträchtigung von Bewohnern durch Holzschutzmittel muß immer sorgfältig geprüft und abgewogen werden, ob die Voraussetzungen für den Verzicht auf chemische Holzschutzmittel auch tatsächlich gegeben sind. Allein die Verwendung von KVH, ohne die Erfüllung der konstruktiven Bedingungen, ermöglicht den Verzicht auf Holzschutzmittel nicht.

5.3 Risikobegrenzung für Ausführende und Planer

Jeder Auftragnehmer ist dafür verantwortlich, daß die Anforderungen an die von ihm gebauten Konstruktionen erfüllt werden. Diese Verpflichtung ist in Gesetzen und Normen festgelegt. Zum Beispiel im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB), in den Landesbauordnungen (LBO) und in den DIN-Normen der Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB).

In § 13 der VOB Teil B ist die Verantwortung wie folgt festgelegt. » Der Auftragnehmer übernimmt die Gewähr, daß seine Leistung die vertraglich zugesicherten Eigenschaften hat, den anerkannten Regeln der Technik entspricht und nicht mit Fehlern behaftet ist.« Außerdem müssen die verwendeten Baustoffe und Bauteile für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sein. Das heißt, daß die Holzbauunternehmung sicherstellen muß, daß sie für tragende Bauteile nur solches Bauholz verwendet, das nach der Tragfähigkeit sortiert wurde. Es bedeutet aber auch, daß sie sich darauf verlassen können muß, daß bei ihrem Lieferanten die Sortierung durchgeführt wird und daß bei keilgezinktem KVH der Nachweis über die Eignung zum Leimen tragender Holzbauteile erbracht ist. Die Mitgliedsbetriebe der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz erfüllen alle diese Voraussetzungen. Ihre Sorgfalt bei der Herstellung von KVH wird regelmäßig im Rahmen der Fremdüberwachung geprüft. Dem Planverfasser obliegt es, die Anforderungen an die Konstruktionen und Bauprodukte in seinen Planunterlagen sowie der Ausschreibung der Leistung eindeutig festzulegen. Da die Planunterlagen und die Ausschreibung für den Ausführenden verbindlich sind, trifft also auch den Planverfasser eine entsprechend große Verantwortung bei der Festlegung der Eigenschaften von Bauprodukten. Nimmt er diese Verantwortung nicht wahr und entsteht deshalb ein Mangel an der Leistung, dann muß er für diesen Mangel haften. Mit der Ausschreibung und Verwendung von Konstruktionsvollholz, das nach den Anforderungen der Vereinbarung über KVH hergestellt wurde, können diese möglichen nachteiligen Konsequenzen vermieden werden.

1) Mit u_1 wird der gemessene Einzelwert der Holzfeuchte an einem Stück bezeichnet. Die mittlere Holzfeuchte u_m eines Stückes errechnet sich als Mittelwert aus mehreren gemessenen Einzelwerten.

6. Ausschreibung und Beschaffung von KVH

Die Anforderungen an Bauholz werden aus der Konstruktion und den Nutzerwünschen abgeleitet und in die Beschreibung des Bauproduktes Bauschnittholz mit genauen Vorgaben über die notwendigen Eigenschaften in der Ausschreibung umgesetzt.

Mit der Ausschreibung von KVH nach der Vereinbarung zwischen VDS und BDZ sind die Kriterien für 17 Merkmale von Bauschnittholz eindeutig und rechtssicher festgelegt. Das gleiche gilt für die Bestellung von KVH. Die Erfüllung der Anforderungen ist im Zuge der Wareneingangskontrolle beim Besteller zu überprüfen.

6.1 Ausschreibung

Die Ausschreibungspraxis ist oftmals gekennzeichnet von der Furcht des Ausschreibenden, sich mit Forderungen an die Merkmale einer Leistung oder Eigenschaften eines Bauproduktes zu sehr festzulegen. Dies kann insbesondere bei der Ausschreibung von Bauholz beobachtet werden. Umfangreiche sogenannte "Vorbemerkungen" sollen zum Ausdruck bringen, welche Merkmale und Eigenschaften ein Produkt aufweisen soll. Nicht selten finden sich darin unklare aber auch widersprüchliche Festlegungen, die den Anbieter einer Leistung über die tatsächlich geforderten Eigenschaften eher im unklaren lassen. Das Bauholz soll "völlig gesund, gerade gewachsen und trocken" sein, es soll eine "Imprägnierung ohne Giftstoffe" ausgeführt werden usw.. Zugegeben, die eindeutige Festlegung der Anforderungen an das Bauprodukt Bauholz ist nicht immer leicht. Aber mit widersprüchlichen und unklaren Vorgaben wird dem Anbieter die Arbeit nicht erleichtert, und zudem ist nicht zu erwarten, daß der Ausschreibende vergleichbare Angebote erhalten wird, weil die verschiedenen Bieter solche Anforderungen wahrscheinlich unterschiedlich auslegen werden.

Konstruktionsvollholz ist ein Bauprodukt, das entwickelt wurde, um die Anforderungen des modernen Holzbaus sicher erfüllen zu können. Bereits durch die Merkmale und Kriterien für die Tragfähigkeitssortierung nach DIN 4074-1 ist sichergestellt, daß KVH keine Schädigungen durch Pilze oder Insekten aufweist, die die Tragfähigkeit unzulässig beeinträchtigen. Durch erhöhte Anforderungen bei KVH für sichtbare Konstruktionen ist sogar jede Beeinträchtigung ausgeschlossen.

Der Wunsch nach geraden Konstruktionshölzern, die sich nur wenig verdrehen und verformen, entspricht der Einstellung, eine sichtbare Holzkonstruktion auch als Gestaltungselement und nicht nur als notwendige Tragkonstruktion zu sehen. Dadurch, daß für KVH mindestens die Einschnittart herztrennt festgelegt ist, werden die Verformung und die Rißbildung beim nachträglichen Trocknen bereits deutlich begrenzt.

Bei KVH für sichtbare Konstruktionen wurde sogar herzfreier Einschnitt bestimmt. Damit wird die Möglichkeit der Verformung noch einmal reduziert (vgl. Tabelle 2). Zudem ist das Maß der zulässigen Krümmung auf die Hälfte des nach DIN 4074-1 zulässigen Wertes begrenzt.

Auch die Forderung nach trockenem Bauholz ist bei Konstruktionen, die gegenüber Schwindverformungen anfällig sind, richtig und notwendig. Für die Praxis ist es aber von Bedeutung, welche Holzfeuchte mit der Forderung "trocken" gemeint ist. Für beide KVH-Sortimente wurde festgelegt, daß die mittlere Holzfeuchte der Konstruktionshölzer zum Zeitpunkt der Lieferung $\pm 5 \pm 3\%$, also höchstens 18% betragen darf. Damit ist eindeutig bestimmt, welche Anforderung zu erfüllen ist. Gleichzeitig ist auch die Meßbezugsfeuchte mit 15% - gegenüber 30% nach DIN 4074-1 - klar und vorteilhaft bestimmt. (vgl. Tabelle 4).

Und schließlich leistet KVH auch einen wesentlichen Beitrag dazu, daß der Schutz der Konstruktion vor schädigenden Pilzen einerseits und die Vermeidung des Einsatzes von Gefahrstoffen andererseits - angestrebt durch die Formulierung "Imprägnierung ohne Giftstoffe" - gewährleistet ist. Dadurch, daß KVH höchstens 18% Holzfeuchte aufweist, ist eine entscheidende Voraussetzung für die Einordnung der Konstruktion in die Gefährdungskategorie 0 nach DIN 68 800-3 und damit den Verzicht auf chemisch vorbeugenden Holzschutz gegeben.

Daneben sind bei KVH noch weitere Merkmale und Eigenschaften eindeutig festgelegt, die bei einer herkömmlichen Ausschreibung durch ergänzende technische Spezifikationen festgelegt werden müßten.

Am Beispiel der Ausschreibung von Bauschnittholz, das die Anforderungen von KVH für sichtbare Konstruktionen (KVH-Si) erfüllen muß, soll dies verdeutlicht werden.

Mit der Ausschreibung von KVH-Si für das gewählte Beispiel werden gegenüber Bauschnittholz nach DIN 1052, sortiert nach DIN 4074-1, insgesamt acht Merkmale und Kriterien, die über die Anforderungen der DIN 4074-1 hinausgehen, sowie für weitere 6 Merkmale erhöhte Anforderungen eindeutig festgelegt.

6.2 Beschaffung

Genauso wichtig wie die eindeutige Ausschreibung für Bauschnittholz sind auch die eindeutigen Angaben für die Bestellung beim Lieferanten. Mit der Bestellung von "Bauholz nach Liste" oder "Kantholz" allein sind die notwendigen technischen Spezifikationen nicht festgelegt. Die unzureichenden und zum Teil widersprüchlich formulierten Anforderungen an Bauschnittholz, wie sie im Abschnitt Ausschreibung dargestellt wurden, kommen nach Art und Häufigkeit genauso auch bei Bestellungen vor. Auch hier ist das Fehlen eindeutiger Festlegungen Ursache möglicher Mängel. Um sicherzustellen, daß die für eine Konstruktion nötigen und ausgeschriebenen Eigenschaften des Bauschnittholzes vom Lieferanten auch erfüllt werden, müssen sie in der Bestellung ausdrücklich genannt sein. Die Bestellung für Bauschnittholz, das die Anforderungen von KVH für sichtbare Konstruktionen (KVH-Si) erfüllen muß, wäre genauso umfangreich wie im vorhergehenden Abschnitt am Beispiel der Ausschreibung dargestellt.

Auch die Bestellung von Bauschnittholz kann durch die Verwendung von KVH deutlich vereinfacht und vor allem eindeutig und rechtssicher gestaltet werden.

In Abhängigkeit von den Anforderungen an das Aussehen der Konstruktionshölzer sind bei der Bestellung noch folgende zusätzliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

- Die Keilzinkenverbindung ist bei beiden KVH-Sortimenten zulässig. Die möglicherweise unterschiedliche Färbung der miteinander verbundenen Teillängen und auch die Keilzinkung selbst können bei besonderen Ansprüchen an das Aussehen unerwünscht sein. In einer Bestellung wäre deshalb anzugeben, ob die Lieferung keilgezinkter Hölzer zulässig ist.
- Die Herstellerbetriebe von KVH können als Qualitätssiegel ihrer Produktion, das Überwachungszeichen nach Abbil-

dung 18 auf den Hölzern anbringen. Sollte diese Kennzeichnung vom Auftraggeber nicht gewünscht sein, muß dies im Einzelfall vereinbart werden.

- Ähnliches gilt für die Kennzeichnung keilgezinkter Hölzer. Da die Kennzeichnungspflicht in einer DIN-Norm festgelegt ist, kann in diesem Falle jedoch nicht auf eine Kennzeichnung verzichtet werden.
- Die Kennzeichnung mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder (vgl. Abbildung 19) kann auf dem Produkt selbst, der Verpackung, auf dem Lieferschein oder einem Beipackzettel angebracht werden. Da diese Kennzeichnung auf Verordnungen der Länder zurückgeht, kann auf sie ebenfalls nicht verzichtet werden; es kann jedoch vereinbart werden, daß sie nicht auf dem Holz selbst angebracht wird. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte könnte die Bestellung wie folgt lauten:

**„...KVH-Si nach der Vereinbarung zwischen VDS und BDZ als Bauschnittholz für Konstruktionen nach DIN 1052 und Gefährdungsklasse 0 nach DIN 68 800-3.
• Holzart: Fichte oder Tanne“**

Ausschreibung Bauschnittholz

- ...Bauschnittholz für sichtbare Konstruktionen nach DIN 1052 und Gefährdungsklasse 0 nach DIN 68 800-3
- Holzart: Fichte oder Tanne
 - Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1
 - Schnittklasse S nach DIN 68 365
 - lose Äste und Durchfalläste nicht zulässig; vereinzelt angeschlagene Äste und Astteile von Ästen bis max. 20 mm Durchmesser zulässig
 - Rißbreite $b \leq 3\%$ der jeweiligen Querschnittseite, jedoch nicht mehr als 6 mm
 - Blaue, nagelfeste braune und rote Streifen nicht zulässig
 - Insektenfraß nicht zulässig
 - Krümmung bei Querschnitten bis 100 mm Dicke ≤ 4 mm/2m
 - Holzfeuchte um $15 \pm 3\%$
 - herzfreier Einschnitt bei Querschnitten bis 100 mm Dicke
 - herzgetrennter Einschnitt bei Querschnitten über 100 mm Dicke
 - Maßhaltigkeit der Querschnitte ± 1 mm
 - Rindenumrandete Äste nicht zulässig
 - Breite der Harzgallen ≤ 5 mm
 - Vierseitig gehobelt und gefast

Ausschreibung KVH

- ... KVH-Si nach der Vereinbarung zwischen VDS und BDZ als Bauschnittholz für Konstruktionen nach DIN 1052 und Gefährdungsklasse 0 nach DIN 68 800-3
- Holzart: Fichte oder Tanne

7. Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz

Den hohen Anforderungen, die an das Bauprodukt KVH gestellt werden, tragen die Herstellerbetriebe der Sägeindustrie in der Produktion Rechnung. Sie haben sich zur Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz aus deutscher Produktion e.V. zusammengeschlossen. Zweck der Überwachungsgemeinschaft ist die Förderung und Überwachung der Qualität von Konstruktionsvollholz in allen Aspekten der Herstellung. Zur Erreichung des Zweckes hat die Überwachungsgemeinschaft unter anderem die Aufgabe, darüber zu wachen, daß ihre Mitglieder über die für die Herstellung von Konstruktionsvollholz erforderlichen technischen Voraussetzungen verfügen, die Durchführung der Eigen- und Fremdüberwachung sowie die Verleihung des Überwachungszeichens durch eine entsprechende Satzung bzw. durch Durchführungsbestimmungen zu regeln und den Mitgliedern, die die Voraussetzungen erfüllen, das Überwachungszeichen zu verleihen.

Die Güteüberwachung der Herstellung von KVH besteht aus einer laufenden Eigenüberwachung der Unternehmen und einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch anerkannte Materialprüfanstalten. Durch die Verleihung des Überwachungszeichens KVH wird den Betrieben die Erfüllung der Güte- und Prüfbestimmungen durch Fremdüberwachung bestätigt.



18



19

Diese Güteüberwachung bietet den Baufachleuten entscheidende Vorteile. Die Hersteller stellen die Erfüllung der Anforderungen an das Bauprodukt KVH nicht nur sicher, sondern können dies auch nachweisen.

Neben der Kennzeichnung mit dem Überwachungszeichen wird Konstruktionsvollholz selbstverständlich auch mit dem Übereinstimmungszeichen nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet.

Mit dem Ü-Zeichen sind die Hersteller, die maßgebende technische Regel und die wesentlichen Anforderungen an das Bauprodukt anzugeben.

Tabelle 4: Sortiermerkmale und Sortierkriterien für Konstruktionsvollholz als Kantholz bei visueller Sortierung (gilt auch für vorwiegend hochkant biegebeanspruchte Bretter und Bohlen). Die Erfüllung der Sortierkriterien beinhaltet die Erfüllung der Kriterien für die Sortierklasse S 10 für Kantholz und vorwiegend hochkant biegebeanspruchte Bretter und Bohlen nach DIN 4074-1.

Sortiermerkmal	Anforderung an KVH im sichtbaren Bereich (KVH-Si)	Anforderung an KVH im nicht sichtbaren Bereich (KVH-NSi)	Bemerkung
Baumkante	nicht zulässig	schräg gemessen $\leq 10\%$ der kleineren Querschnittseite	erhöhte Anforderungen gegenüber DIN 4074-1
Äste (Ästigkeit)	$A \leq 2/5$ nicht über 70 mm	$A \leq 2/5$ nicht über 70 mm	entspricht Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1
Astzustand	lose Äste und Durchfalläste nicht zulässig; vereinzelt angeschlagene Äste und Astteile von Ästen bis max. 20 mm Durchmesser sind zulässig	–	zusätzliches Sortiermerkmal für KVH-Si
Jahrringbreite	bis 6 mm	bis 6 mm	entspricht Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1
Faserneignung	bis 120 mm/m	bis 120 mm / m	entspricht Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1
Risse - radikale Schwindrisse (trockenrisse) - Blitzrisse, Frostrisse, Ringschäle	Rißbreite $b \leq 3\%$ der jeweiligen Querschnitte, jedoch nicht mehr als 6 mm nicht zulässig	zulässig nicht zulässig	erhöhte Anforderung gegenüber DIN 4074-1 für KVH-Si entspricht Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1
Verfärbungen - Bläue - nagelfeste braune und rote Streifen - Rotfäule, Weißfäule	nicht zulässig nicht zulässig nicht zulässig	zulässig bis zu 2/5 des Querschnitts oder der Oberfläche zulässig nicht zulässig	erhöhte Anforderungen gegenüber DIN 4074-1 für KVH-Si erhöhte Anforderungen gegenüber DIN 4074-1 für KVH-Si
Druckholz	bis zu 2/5 des Querschnitts oder der Oberfläche zulässig	bis zu 2/5 des Querschnitts oder der Oberfläche zulässig	entspricht Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1
Insektenfraß	nicht zulässig	Fraßgänge bis 2 mm Durchmesser von Frischholzinsekten zulässig	erhöhte Anforderungen gegenüber DIN 4074-1 für KVH-Si
Mistelbefall	nicht zulässig	nicht zulässig	entspricht Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1
Verdrehung	8 mm / 2m	8 mm / 2m	entspricht Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1 Das zulässige Maß der Verdrehung wird nicht näher eingeschränkt, da bei Einhaltung aller anderen Kriterien keine untolerierbaren Verdrehungen zu erwarten sind
Krümmung (Längskrümmung)	bei herzfrehem Einschnitt ≤ 4 mm / 2m bei herzgetrenntem Einschnitt ≤ 8 mm / 2m	bei herzgetrenntem Einschnitt ≤ 8 mm / 2m	erhöhte Anforderungen gegenüber DIN 4074-1 für KVH-Si für Hölzer aus herzfrehem Einschnitts
Holzfeuchte	$15\% \pm 3\%$	$15\% \pm 3\%$	zusätzl. Sortiermerkmal für KVH
Einschnittart	herzfreh bei Querschnitten ≤ 100 mm Dicke herzgetrennt bei Querschnitten > 100 mm Dicke	herzgetrennt	zusätzliches Sortiermerkmal für KVH - Herzfreh: Herzbohle mit $d \geq 40$ mm - Herzgetrennt: Bei zweistelligem Einschnitt würde das Zentrum eines ideal geraden Stammes durchschnitten
Maßhaltigkeit des Querschnitts	± 1 mm	± 1 mm	zusätzliches Sortiermerkmal für KVH
Rindeneinschluß (rindenumrandete Äste)	nicht zulässig	–	zusätzliches Sortiermerkmal für KVH-Si
Herzgallen	Breite $b \leq 5$ mm	–	zusätzliches Sortiermerkmal für KVH-Si
Oberflächenbeschaffenheit	gehobelt und gefast	egalisiert und gefast	zusätzl. Sortiermerkmal für KVH
Bearbeitung der Enden	rechthöckig gekappt	rechthöckig gekappt	zusätzl. Sortiermerkmal für KVH

Die Keilzinkenverbindung ist bei beiden KVH-Sortimenten zulässig. Im Einzelfall ist zu prüfen, ob sie auch bei sichtbaren Konstruktionen angewendet werden soll.

Für die Ermittlung von Meßgrößen (Holzfeuchte, Maßhaltigkeit, usw.) ist ein Abstand von 50 cm vom Ende des geprüften Stückes einzuhalten. Der Sollquerschnitt bezieht sich auf eine mittlere Holzfeuchte von 15% (Meßbezugsfeuchte 15%)

