

Keilzinkenverbindung von Holz

DIN
 68 140

Wood Finger-Jointing

Maße in mm

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Keilzinkenverbindungen bei Bauteilen, die nach DIN 1052 berechnet werden müssen oder hohen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sind (Beanspruchungsgruppe I) und bei Fenstern, Fußböden, Sitzmöbel u. ä. (auch Beanspruchungsgruppe II zulässig).

2. Begriff

Die Keilzinkenverbindung ist eine Verbindung zweier Vollhölzer, z. B. Bretter, Bohlen, Balken oder zweier zuvor verleimter Holzteile, z. B. Brettschichtholz, deren Enden mit keilförmigen Zinken gleicher Teilung und gleichen Profils ineinandergreifen und miteinander verleimt sind.

3. Zinkenprofile und Beanspruchungsgruppen

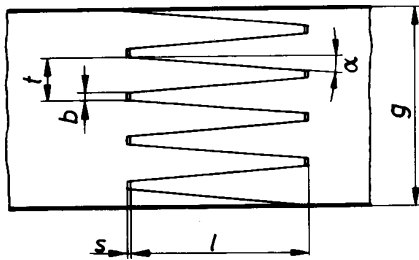


Bild 1.

Es bedeuten:

 l = Zinkenlänge g = Gesamtbreite der Zinkenverbindung t = Zinkenteilung b = Breite des Zinkengrunds s = Zinkenspiel α = Flankenwinkel $e = \frac{s}{l}$ = relatives Zinkenspiel $v = \frac{b}{t}$ = Verschwächungsgrad

Bezeichnung einer Keilzinkenverbindung der Beanspruchungsgruppe I mit $l = 50$ mm Zinkenlänge:

Keilzinkenverbindung I—50 DIN 68 140

Anmerkung: Breite Randzinken nach Bild 6 sind besonders zu vereinbaren.

Tabelle 1. Flankenwinkel und Verschwächungsgrad

Beanspruchungsgruppe	v	l	α
I	$\leq 0,18$	≤ 10	$\leq 7,5^\circ$ (1 : 7,6)
		> 10	$\leq 7,1^\circ$ (1 : 8)
II	$\leq 0,25$	≤ 10	$\leq 7,5^\circ$ (1 : 7,6)
		> 10	$\leq 7,1^\circ$ (1 : 8)

Tabelle 2. Zinkenprofile (Vorzugsprofile)

Beanspruchungsgruppe	l	t	b	v
I und II	7,5	2,5	0,2	0,08
	10	3,7	0,6	0,16
	20	6,2	1	0,16
	50	12	2	0,17
	60	15	2,7	0,18
II	4	1,6	0,4	0,25
	15	7	1,7	0,24
	30	10	2	0,2

Bei Beanspruchungsgruppe II sind Randzinken mit breitem Zinkengrund b bis 5 mm zulässig (siehe Bild 6); die Breite b darf jedoch 10 % der Gesamtbreite g der Zinkenverbindung nicht überschreiten.

Die einzelnen Größen müssen in folgendem Verhältnis zueinander stehen:

bei Zinkenlänge $l \leq 10$ min. $l = 3,6 t (1 - 2v)$

bei Zinkenlänge > 10 min. $l = 4 t (1 - 2v)$

4. Ausführung der Keilzinkenverbindung

4.1. Feuchtigkeitsgehalt der Hölzer im Zeitpunkt der Verleimung

Der Feuchtigkeitsgehalt der beiden miteinander zu verbindenden Hölzer soll möglichst gleich sein, der Feuchtigkeitsunterschied darf 5 % nicht überschreiten. Der Feuchtigkeitsgehalt soll dem mittleren Holzfeuchtigkeits-Gleichgewichtsgehalt am Verwendungsort entsprechen. Bei Hölzern für tragende Bauteile ist DIN 1052 zu beachten und bei Tischlerarbeiten DIN 18 355.

Fortsetzung Seite 2
 Erläuterungen Seite 3

Fachnormenausschuß Holz (FNHOLZ) im Deutschen Normenausschuß (DNA)

4.2. Herstellung der Keilzinken

Bei der Herstellung der Keilzinken ist auf einwandfreies Passen zu achten. Das ist nur mit Spezialwerkzeugen (Fräsern oder Sägen) und Spezialmaschinen zu erreichen. Die Fräsrichtung kann in einem beliebigen Winkel zur Oberfläche der Hölzer liegen.

Bei Keilzinkenverbindungen mit einer Zinkenlänge l ab 10 mm muß bei Beanspruchungsgruppe I nach dem Pressen noch ein relatives Zinkenspiel $e \approx 0,03$ vorhanden sein.

Bei Vollholz, Beanspruchungsgruppe I, soll der Abstand des Zinkengrunds bis zum nächsten Ast mindestens 100 mm betragen. Punktäste bleiben unberücksichtigt.

Im Bereich zwischen Zinkengrund und 100 mm Abstand hiervon können ebenfalls Äste vorhanden sein, deren Durchmesser jedoch nicht größer sein darf als $1/3$ des Abstandes Zinkengrund – Ast. Die Güteanforderungen der vorgeschriebenen Güteklasse sind unabhängig davon zu beachten.

4.3. Verleimung der Keilzinken

Um Fehlpassungen infolge Zu- oder Abnahme des Feuchtigkeitsgehaltes des Holzes zu vermeiden, sind die Holzteile möglichst am gleichen Tag zu verleimen, an dem sie gezinkt wurden. Bei Beanspruchungsgruppe I darf der Zeitraum zwischen Herstellung des Zinken und Verleimung nicht mehr als 24 Stunden betragen, andernfalls muß eine Formänderung der Zinken durch Aufsetzen von Gegenstücken verhindert werden.

4.3.1. Art der Leime

Zum Verleimen der Keilzinken können alle Leime mit fugenfüllenden Eigenschaften verwendet werden. Bei der Auswahl der Leime sind die Klimabedingungen zu beachten, denen die Keilzinkenverbindung später ausgesetzt ist. Verbindungen von Bauteilen nach DIN 1052 dürfen nur mit Leimen hergestellt werden, die die Prüfung nach DIN 68 141 bestanden haben. Beanspruchungsgruppen der Verleimung siehe DIN 68 602 (z. Z. noch Entwurf).

4.3.2. Leimauftrag

Mehrkomponentenleime dürfen nur im Untermischverfahren verarbeitet werden. Zweiseitiger Leimauftrag ist erforderlich. Bei Beanspruchungsgruppe II ist einseitiger Leimauftrag zulässig, wenn der Leim die Fläche des Keilzinkens bis zum Zinkengrund vollständig bedeckt und vor dem Pressen ausreichend Zeit zur gegenseitigen Benetzung der miteinander zu verbindenden Keilzinken bleibt.

4.3.3. Pressen

Die Keilzinkenverbindung wird grundsätzlich unter Längspreßdruck (Preßdruck in Zinkenrichtung) hergestellt. In bestimmten Fällen ist außerdem ein Querpreßdruck (Preßdruck senkrecht auf die außenliegenden Zinkenflanken) erforderlich.

4.3.3.1. Längspressen

Im Regelfall reicht kurzzeitiges Pressen aus. Der volle Preßdruck muß mindestens 2 Sekunden aufrecht erhalten bleiben.

Bei Nadelholz muß der Preßdruck bei bis 10 mm langen Zinken etwa

$$12 \text{ N/mm}^2 (\approx 120 \text{ kp/cm}^2)$$

60 mm langen Zinken mindestens

$$2 \text{ N/mm}^2 (\approx 20 \text{ kp/cm}^2)$$

betragen. Zwischenwerte müssen entsprechend der Zinkenlänge gewählt werden.

Bei Laubholz sind um 30 % höhere Werte anzunehmen.

Bei Keilzinkenverbindungen über den ganzen Querschnitt von Bauteilen aus Brettschichtholz muß der Preßdruck mindestens $1 \text{ N/mm}^2 (\approx 10 \text{ kp/cm}^2)$ betragen.

Ist für das Längspressen ein seitliches Einspannen der zu verbindenden Hölzer erforderlich, dann darf der Festhaltedruck senkrecht zur Faserrichtung bei

$$\text{Nadelholz } 2 \text{ N/mm}^2 (\approx 20 \text{ kp/cm}^2)$$

$$\text{Laubholz } 3 \text{ N/mm}^2 (\approx 30 \text{ kp/cm}^2)$$

nicht überschreiten.

4.3.3.2. Querpressen

Querpressen ist bei Beanspruchungsgruppe I erforderlich, wenn die Zinkenlänge l über 25 mm und die Gesamtbreite g unter 100 mm ist. Der Querpreßdruck von 1 bis $2 \text{ N/mm}^2 (\approx 10 \text{ bis } 20 \text{ kp/cm}^2)$ ist so lange aufrecht zu erhalten, bis die Verleimung der Randzinken eine ausreichende Festigkeit erreicht hat.

4.3.4. Aushärten

Keilzinkenverbindungen müssen bis zur vollständigen Aushärtung des Leimes bei mindestens 18°C Lufttemperatur lagern, wenn die Aushärtung nicht durch erhöhte Wärmezufuhr in kurzer Zeit erfolgen kann. Hochfrequenzenergie (Generatorleistung mindestens 3 kW) zur weitgehenden Aushärtung der Keilzinkenverleimung unter Preßdruck ist bei Beanspruchungsgruppe I zu empfehlen; sie ist bei Beanspruchungsgruppe I in allen Fällen notwendig, in denen keine stoßfrei arbeitende, mechanische Stapelanlage vorhanden ist oder bei rascher Taktfolge die Massenkkräfte der verleimten Holzteile die noch nicht ausreichend feste Keilzinkenverbindung auseinanderzureißen drohen.

5. Berechnung von Keilzinkenverbindungen der Beanspruchungsgruppe I

Bei Keilzinkenstößen über den ganzen Querschnitt einteiliger Hölzer oder von Bauteilen aus Brettschichtholz muß die Querschnittsverchwächung entsprechend berücksichtigt werden.

Sind bei Bauteilen aus Brettschichtholz die einzelnen Bretter für sich gezinkt, so ist bei der Berechnung von Querschnitt, Trägheits- und Widerstandsmoment keine Abminderung vorzunehmen. Dies gilt auch für einteilige Hölzer, sofern die Herstellung der Keilzinkenverbindung einer Güteüberwachung unterliegt (Eigen- und Fremdüberwachung).

Die beiden miteinander verzinkten Teile können auch einen beliebigen Winkel miteinander bilden. Es ist hierbei zu beachten, daß die zulässigen Druckspannungen entsprechend dem Winkel nach DIN 1052 abgemindert werden müssen. Dabei dürfen nur die zulässigen Spannungen für Bauholz Güteklasse II nach DIN 4074 eingesetzt werden.