

# Ausziehversuche mit Sondernägeln mit und ohne Spitze

von

H.J. Blaß, W. Siebert

Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine

Abteilung Ingenieurholzbau

Universität Fridericiana Karlsruhe

Univ.-Professor Dr.-Ing. H.J. Blaß

1998

# Prüfbericht

## Ausziehversuche mit Sondernägeln mit und ohne Spitze

### Allgemeines

Die Einschlagtiefe von Nägeln ist ein wesentlicher Parameter für deren Tragfähigkeit. Für Sondernägel darf bei Beanspruchung auf Herausziehen der profilierte Teil des Schaftes einschließlich der Nagelspitze als „wirksame Einschlagtiefe“ in Rechnung gestellt werden.

Bei der Überprüfung der Spitzenlänge eines großen Teiles der derzeit in eine Tragfähigkeitsklasse nach DIN 1052 Teil 2 eingestuften Sondernägel ergaben sich Spitzenlängen von etwa  $0,7 d_1$  bis  $1,7 d_1$  ( $d_1$  = Außendurchmesser des Nagels im Profilbereich). Ein oberer oder unterer Grenzwert ist nicht vorgeschrieben.

Neuerdings gibt es Nägel mit glatt abgeschnittenem Schaft, also ohne Spitze, bei deren Verwendung man sich eine Reduzierung des Holzaufspaltens erhofft.

Über das Ausziehverhalten derartiger Nägel ohne Spitze ist bisher jedoch kaum etwas bekannt.

Zur Ermittlung des Einflusses der Nagelspitze auf den Ausziehwiderstand von Nägeln wurden deshalb Ausziehversuche mit gleichartigen Nägeln mit und ohne Spitze durchgeführt.

### Versuchsmaterial

Es standen Paslode-Rillennägel  $2,8 \times 63$  und  $2,8 \times 75$  mit und ohne Spitze zur Verfügung. Das Profil der Nägel  $2,8 \times 63$  mit Spitze stimmte sehr gut mit dem der Nägel ohne Spitze überein. Die Nägel  $2,8 \times 75$  ohne Spitze hingegen waren offensichtlich mit abgenutztem Werkzeug gewalzt worden, und die Profiltiefe war relativ klein, während die Nägel  $2,8 \times 75$  mit Spitze ein ähnlich ausgeprägtes Profil besaßen wie die Nägel  $2,8 \times 63$ .

Für die Ausziehversuche wurden 5 Kanthölzer mit 1,35 m Länge und einem Querschnitt von 60 x 60 mm verwendet. Die Rohdichte lag zwischen 407 und 441 kg/m<sup>3</sup>. Der Mittelwert betrug 422 kg/m<sup>3</sup> und die Holzfeuchte 11 bis 12 %.

## Ausziehversuche

Es wurden 6 Reihen Ausziehversuche nach Anhang A der DIN 1052 Teil 2 mit je 10 Versuchen radial und tangential zu den Jahrringen durchgeführt, wobei zum einen Nägel 2,8 x 63 maschinell eingetrieben und zum Vergleich auch von Hand genagelt wurden und zudem maschinell verarbeitete Nägel 2,8 x 75 geprüft wurden:

Tabelle 1: Versuchsprogramm

Reihe	Nagel	Spitze	Einschlagtiefe [mm]	Verarbeitung
1	2,8 x 63	mit	30	maschinell
2	2,8 x 63	ohne	30	maschinell
3	2,8 x 63	mit	30	von Hand
4	2,8 x 63	ohne	30	von Hand
5	2,8 x 75	mit	50	maschinell
6	2,8 x 75	ohne	50	maschinell

## Versuchsergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte nach DIN 1052 Teil 2, Anhang A, wobei aus den aufgezeichneten Ausziehkräften, dem Nagelnenndurchmesser  $d_n$  und den gemessenen Einschlagtiefen  $s_w$  die  $\bar{B}_Z$ - und  $B_{Z,k}$ -Werte ermittelt wurden. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 2: Versuchsergebnisse

Reihe	1	2	3	4	5	6
Nagel	2,8 x 63	2,8 x 63	2,8 x 63	2,8 x 63	2,8 x 75	2,8 x 75
$d_1$ [mm]	3,01	3,01	3,01	3,01	2,95	2,90
$d_k$ [mm]	2,62	2,61	2,62	2,61	2,59	2,62
$d_1 - d_k$ [mm]	0,39	0,40	0,39	0,40	0,36	0,28
$s_w$ [mm]	30,6	30,5	29,9	30,7	50,1	50,3
Spitze	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne
Verarbeitung	maschinell	maschinell	von Hand	von Hand	maschinell	maschinell
$\bar{B}_z$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,77	3,88	3,10	2,95	5,42	3,36
Vergleich [%]	100	81	100	95	100	62
$B_{z,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,89	3,63	3,51	2,55	5,61	3,43
Vergleich [%]	100	74	100	73	100	61

Jeweils unter den  $\bar{B}_z$ - und  $B_{z,k}$ -Werten sind Vergleichswerte von Nägeln mit und ohne Spitze angegeben, wobei der Ausziehwert der Nägel mit Spitze jeweils zu 100 % gesetzt wurde.

Es zeigt sich, daß die Nägel ohne Spitze deutlich weniger tragen als diejenigen mit Spitze.

Weiterhin wird deutlich, daß von Hand eingeschlagene Nägel weniger tragen, als maschinell verarbeitete.

Bei den Nägeln 2,8 x 75 fällt der Unterschied der Ausziehwerte von Nägeln mit und ohne Spitze noch drastischer aus. In diesem Fall ist aber der Unterschied in der Profilierung der Nägel mit verantwortlich, wie aus der Gegenüberstellung der Profilaußendurchmesser  $d_1$  und der Kerndurchmesser  $d_k$  (s. Zeile 3 bis 5) hervorgeht.

## **Zusammenfassung**

Mit Rillennägeln mit und ohne Spitze wurden Ausziehversuche nach Anhang B der DIN 1052 Teil 2 durchgeführt.

Es zeigte sich eine deutliche Tendenz im Tragverhalten beider Nageltypen:  
Die Nägel ohne Spitze erzielten signifikant kleinere Ausziehkräfte als die Nägel mit Spitze.

Aufgrund der kleinen Anzahl der Versuche und der begrenzten Nagelauswahl kann diese Aussage jedoch nicht verallgemeinert werden.