

## 07J Holz-Zugstab

Das Programm dient der Berechnung von Holz-Zugstäben mit oder ohne Verbindungsmittel.

### Voraussetzungen

1. Der Zugstab kann aus einem ein- oder zweiteiligem Rechteckquerschnitt bestehen.
2. Die Verbindungsmittel sind für den
  - einteiligen Zugstab:
    - Außenlaschen aus Stahlblech und Nägel (BMF-Lochbleche und Kammnägel)
    - Zugstab geschlitzt; Stahlblech (St 37) und Paßbolzen
  - zweiteiligen Zugstab:
    - Bolzen M 12 bis M 30
    - Paßbolzen M 12 bis M 30
    - Nägel glattschaftig, nach [1]
    - Dübel besonderer Bauart (rund) Typen A bis E nach [1]
3. Es können bis zu drei Normalkraftanteile eingegeben werden.
4. In der Programmvariante „Nachweis Zugstab (für vorhandene Konstruktionen)“ sind zusätzlich zwei Momentenanteile zugelassen.
5. Das Bauteil, an welches der Zugstab angeschlossen werden soll, wird in der Regel nicht betrachtet.

### Allgemeines

- Alle Eingaben werden durch eine Hinweiszeile kommentiert, es sei denn, daß dies bereits durch das Formular hinreichend geschieht.
- Bei der Auswahl aus einem Rollmenü sind NUR die angebotenen Werte bzw. Varianten möglich!
- Hinweisstops müssen mit <RETURN> bestätigt werden.

### Eingaben

#### Programmvarianten

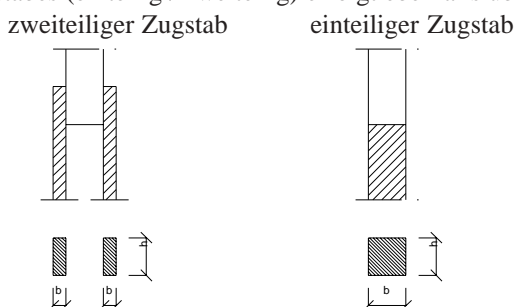
Für die Berechnung eines Zugstabes stehen folgende Programmvarianten zur Verfügung:

- Bemessung + Nachweis Zugstab (1)
- Bemessung + Nachweis Zugstab und Verbindungsmittel einseitig (2)
- Bemessung + Nachweis Zugstab und Verbindungsmittel beidseitig (3)
- Nachweis Zugstab (für vorhandene Konstruktionen) (4)

Die Auswahl der gewünschten Programmvariante erfolgt mit einem Rollmenü. Verbindungsmittel einseitig bzw. zweiseitig bedeutet, daß die Verbindungsmittel entweder nur an einem Ende des Zugstabes oder an beiden Enden des Zugstabes ermittelt werden.

#### Zugstabform

Die Festlegung der Form des Zugstabes (einteilig / zweiteilig) erfolgt ebenfalls über ein Rollmenü.



## Verbindungsmittelwahl

Innerhalb der Programmvarianten (2) und (3) sind im Anschluß an die Festlegung der Zugstabform, die gewünschten Verbindungsmittel für den Zugstab zu bestimmen. Bei der Programmvariante (3) sind die Verbindungsmittel für jede Seite getrennt festzulegen. Es stehen die unter „Voraussetzungen“ beschriebenen Verbindungsmittel zur Verfügung.

## Belastung

Mit Ausnahme der Programmvariante (4) wird von einer mittigen Zugkraft ohne Momentenanteil ausgegangen. Die Zugkraft ist als positive Normalkraft definiert. Es können bis zu drei Normalkraftanteile eingegeben werden. Die Eingabe erfolgt in Tabellenform, mit einer Spalte für den Erläuterungstext und einer Spalte für den Normalkraftanteil. Die Eingabe des Erläuterungstextes wird durch eine darunterliegende Hinweisbox ergänzt. Bei Eingabe eines 'E' oder 'e' wird als unveränderlicher Text 'Eigengewicht' ausgegeben und der Normalkraftanteil mit 1,50 kN vorgeschlagen. Dieser Wert kann verändert werden. Die Übernahme von Normalkraftanteilen aus bearbeiteten Positionen ist möglich. Die Tabelleneingabe wird durch die Eingabe einer '0' beendet.

Eine vollständig ausgefüllte Eingabezeile wird markiert und auf Richtigkeit abgefragt. Die Abfrage ist mit einer Hinweisbox versehen, welche einen Teil der bedienbaren Tasten erläutert. Durch drücken der Taste <Entf> wird der Inhalt der aktuellen Eingabezeile gelöscht und zur Eingabe an den Beginn der aktuellen Zeile gesprungen. Innerhalb der Abfrage ist es auch möglich, in eine andere bereits ausgefüllte Eingabezeile der Belastungstabelle zu wechseln und diese zu editieren.

Die Summe der eingegebenen Normalkraftanteile wird in der Zeile 'Gesamt N' angezeigt.

Zusätzlich zur Zugkraft können bei der Programmvariante (4) zwei Momentenanteile eingegeben werden. Die Form der Eingabe ist mit der Normalkrafteingabe identisch.

## Bemessung + Nachweise

Es sind nacheinander die für die Bemessung notwendigen Festlegungen für den vorhanden Lastfall, die eingesetzte Holzart und den Grad der Feuchteeinwirkung zu treffen. Die Art der Festlegungen wird durch Rollmenüs realisiert. Der aus dem Grad der Feuchteeinwirkung hervorgehende Abminderungsfaktor (DIN 1052 T1, 5.1.7) für die zulässigen Spannungen (DIN 1052 T1, Tab. 5) wird dem Anwender vom Programm vorgeschlagen und kann verändert werden. Die sich damit ergebenden 'abgeminderten' zulässigen Werte für  $\sigma_{z||}$  (Sigma Zug parallel) und  $\sigma_B$  (Sigma Biegung) werden für Lastfall H und Lastfall HZ angezeigt und können verändert werden.

### - Programmvariante (1)

Bevor der Zugstab bemessen wird, hat der Anwender die Möglichkeit, einen in der Rechnung zu berücksichtigenden Fehlflächenanteil (dA in % von A) anzugeben. In einem Rollmenü werden hierfür gebräuchliche Werte vorgeschlagen. Er kann aber auch einen eigenen Wert eingeben, wobei auch '0' zulässig ist. Mit diesem Fehlflächenanteil werden unter Berücksichtigung der Mindestquerschnittsmaße für tragende Holzbauteile (DIN 1052 T1, 6.3 und 12.6) die erforderlichen Zugstabdimensionen b und h, die Bruttoquerschnittsfläche, die Fehlfläche, die Nettoquerschnittsfläche (Anet) und das Widerstandsmoment des Bruttoquerschnittes (Wy) ermittelt und angezeigt. Die vom Programm gewählte Breite b wird grundsätzlich mit 2,4 cm angesetzt. Der Anwender hat nun die Möglichkeit, diese Breite zu verändern, wobei die erforderliche Mindestbreite unter dem Eingabefeld ersichtlich ist. Nach erfolgter Eingabe wird die sich daraus ergebende Mindesthöhe h des Zugstabes angezeigt. Die Eingabeaufforderung für die Breite b wird solange wiederholt, bis der Anwender einen bereits eingegebenen Wert mit <RETURN> bestätigt. Danach ist die gewünschte Höhe h unter Beachtung der unter dem Eingabefeld ersichtlichen Mindesthöhe einzugeben. Aus diesen Werten werden wieder die Bruttoquerschnittsfläche, die Fehlfläche, die Nettoquerschnittsfläche (Anet) und das Widerstandsmoment Wy des Bruttoquerschnittes ermittelt und angezeigt.

### - Programmvariante (2)

Der Fehlflächenanteil ergibt sich bei dieser Programmvariante aus der Art und der erforderlichen Anzahl der verwendeten Verbindungsmittel. Unter Berücksichtigung der erforderlichen Rand- und Zwischenabstände der Verbindungsmittel, sowie der Mindestquerschnittsmaße für tragende Holzbauteile (DIN 1052 T1, 6.3 und 12.6), werden die erforderlichen Zugstabdimensionen b und h, die Bruttoquerschnittsfläche, die Fehlfläche, die Nettoquerschnittsfläche (Anet) und das Widerstandsmoment Wy des Bruttoquerschnittes ermittelt und angezeigt. Die Mindestabmessungen des Zugstabes können aber im Unterschied zu Programmvariante (1) lediglich einmal verändert werden, d.h. eine Veränderung der Breite bewirkt keine Veränderung der Höhe des Zugstabes. Nach Bestätigung der Bemessung und des Spannungsnachweises werden die Verbindungsmittel, ihre Rand- und Zwischenabstände und der Nachweis der Verbindungsmittel angezeigt. Eine Veränderung der Anzahl oder der Anordnung der Verbindungsmittel ist nicht möglich.

### - Programmvariante (3)

Die Bemessung des Zugstabes bei dieser Programmvariante erfolgt genau wie bei der Programmvariante (2), mit dem Unterschied, daß sich die Zugstabgeometrie aus dem Maximum der Werte b und h infolge der Bemessung der Verbindungsmittel beider Zugstabenden ergibt.

#### **- Programmvariante (4)**

Bei dieser Programmvariante erfolgt der Nachweis eines vorhandenen Zugstabes. Deshalb werden zuerst Breite und Höhe unter Hinweis auf die Mindestabmessungen nach DIN 1052 abgefragt. Anders als in den übrigen Programmvarianten können diese Mindestwerte unterschritten werden. Anschließend besteht die Möglichkeit der Eingabe eines Fehlflächenanteiles analog zu Programmvariante (1). Die sich daraus ergebende Querschnittswerte der Flächen und des Widerstandsmomentes werden daraufhin angezeigt, wobei sich das Widerstandsmoment auf den Bruttoquerschnitt bezieht. Die Fehlfläche und das Widerstandsmoment können verändert werden.

Nach Bestätigung der Eingabewerte erfolgt die Ausgabe des Spannungsnachweises für die Normalkraft und falls vorhanden für das Moment. Wird der Nachweis nicht erfüllt, erfolgt ein Hinweisstop.

#### **Text**

Zum Abschluß des Programms hat der Anwender die Möglichkeit, einen maximal vierzeiligen Kommentar, z.B. zur konstruktiven Ausbildung des Zugstabes anzufügen.

### **Verwendete Abkürzungen**

#### - Abschnitt „Bemessung“

Sigma Zug parallel	= $\sigma_{z,II}$
Sigma Biegung	= $\sigma_B$
dA	= Fehlflächenanteil vom Brutto-Querschnitt in [%]
Anet	= Netto-Querschnittsfläche
Wy	= Widerstandsmoment des Bruttoquerschnitts

#### - Abschnitt „Spannungsnachweis“

vorhSig	= $\sigma$ infolge Längskraft (ggf.mit Moment)
zulSigZug	= zul $\sigma_{z,II}$ oder zul $\sigma_B$ in der Zugzone des Querschnitts

### **Literatur**

- [1] Schneider: Bautabellen, 10. Auflage, Werner-Verlag GmbH Düsseldorf 1992
- [2] BMF: Holzverbinder; BMF Holzverbinder GmbH Flensburg 1993
- [3] Werner: Holzbau Teil 1 Grundlagen; 4. Auflage, Werner-Verlag GmbH Düsseldorf 1991
- [4] DIN 1052 Teil 1 Holzbauwerke, Berechnung und Ausführung; Ausgabe 04.88
- [5] DIN 1052 Teil 2 Holzbauwerke, Mechanische Verbindungen; Ausgabe 04.88

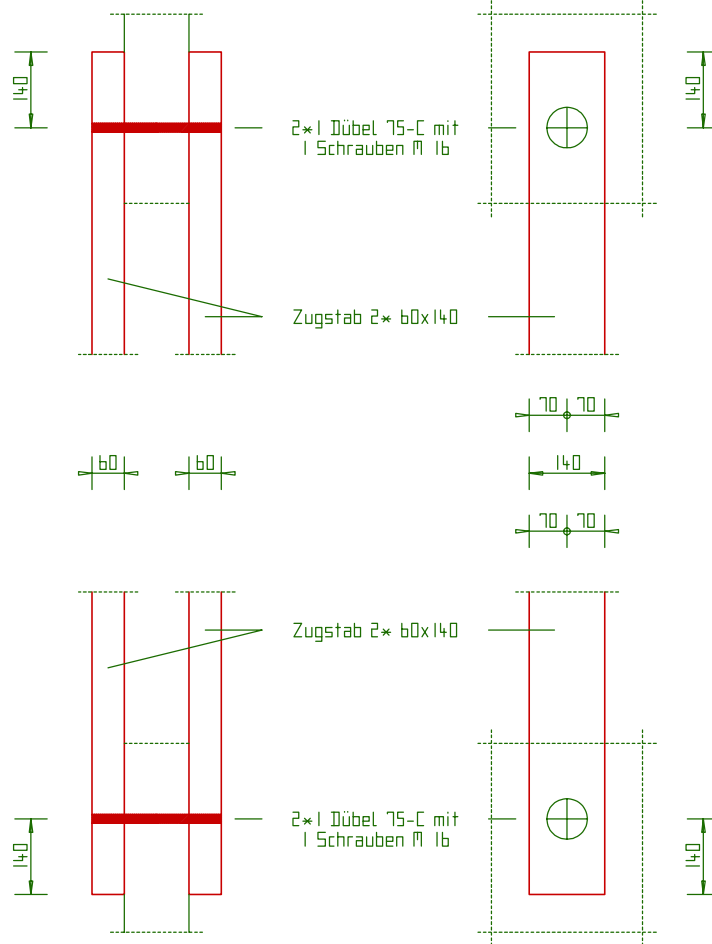
**POS. 110 ZUGSTAB**

G R U N D L A G E N

DIN 1052 Holzbauwerke (04.88)

Werner, G.: Holzbau, Teil 1, 4. Auflage, Düsseldorf 1991

Zugstab 2 \* b0x140 (mm) (2-teilig)



B E L A S T U N G

Normalkraft aus:

Holzträger Pos. 30

15.00 kN

Gesamt N 15.00 kN

B E M E S S U N G

maßgeb. Lastfall: H Holzart: Europ. Nadelholz Gkl. II

Feuchteeinwirkung: Gleichgewichtsfeuchte <= 18 %

Abminderungsfaktor: 1.00

zulässige 'abgeminderte' Spannungen (kN/cm<sup>2</sup>):

		Lastfall H	Lastfall HZ
Sigma Zug parallel	=	0.85	1.06
Sigma Biegung	=	1.00	1.25

gewählt: Zugstab:  $2 \times b / h = 2 \times 6.0 / 14.0 \text{ cm}$

Anet =  $168.00 - 22.20 = 145.80 \text{ cm}^2$        $Wy = 392.0 \text{ cm}^3$

S P A N N U N G S N A C H W E I S (kN/cm<sup>2</sup>)

Zugspannungen:

vorhSig =  $1.5 \cdot N / Anet = 22.50 / 145.80 = 0.15 \text{ kN/cm}^2$   
 vorhSig / zulSig =  $0.15 / 0.85 = 0.17 < 1$

V E R B I N D U N G S M I T T E L      Seite 1 und 2

$2 \times 1$  Dübel BULLDOG (zweiseitig) 75/C

mit 1 Sechskantschraube M 16

Abstände der Rißlinien in Faserrichtung (in cm):

zum Holzrand oben = 14.0  $\geq$  min = 14.0 = ed-parallel

Abstände der Rißlinien quer zur Faserrichtung (in cm):

zum Holzrand li/re = 7.0  $\geq$  min = 5.0 = min b/2

N A C H W E I S E ( in kN oder kN/cm<sup>2</sup> )

Seite 1 - Dübel:      vorh.N = 15.00  $<$  16.00 = zul.N