

### 3.2 Schnittgrößen

Die lineare Differentialgleichung 2. Ordnung für die Gurtlängskraft  $N$  lautet:

$$\frac{d^2 N(\xi)}{d\xi^2} - \eta^2 \cdot N(\xi) + \frac{4}{3} \cdot \frac{\eta^2}{h} \cdot M_0(\xi) = 0. \quad (20)$$

Hierin ist:

$$\eta = \frac{3\pi}{\sqrt{k}}; \quad (21)$$

$$k = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot A_1 \cdot e'}{l^2 \cdot C}. \quad (22)$$

Das Biegemoment  $M_0$  ist für die jeweilige Belastung bereits mit den Gln. (2), (18) und (19) angeschrieben.

Die Lösungen der Differentialgleichungen sind in Tabelle 1 enthalten.

Nachdem die Gurtlängskraft  $N$  bekannt ist, ergibt sich das Biegemoment  $M_1$  aus

$$M_0 = 3M_1 + 2N \cdot h_1, \quad (23)$$

s. Bild 7.

Den wirksamen Schubfluß  $ef_t$  erhält man durch Differentiation der Gurtlängskraft  $N$  (s. Abschn. 2.2.4); die Gleichungen für  $ef_t$  sind ebenfalls in Tabelle 1 angegeben.

Die Schnittgrößen zeigen einen ganz entsprechenden Verlauf wie bei den zweiteiligen Trägern.

### 3.3 Verformungen

Auch bei diesem Trägertyp sind die Biegelinien der drei Einzelquerschnitte identisch, daher bleibt die Differentialgleichung (11) für die Durchbiegung  $w$  gültig, für das Flächenmoment 2. Grades  $I_1$  wird

$$I_1 = \frac{b \cdot h_1^3}{12} = \frac{1}{27} \cdot \frac{b \cdot h^3}{12}. \quad (24)$$

Die Durchbiegungen  $w$  sind in Tabelle 1 aufgeführt, die Neigung der Biegelinie ergibt sich daraus durch Differentiation.

### 4 Schlussbemerkung

In jüngerer Zeit werden im Holzbau häufiger zwei- und dreiteilige zusammengesetzte Biegeträger angewendet, und zwar sowohl Einfeldträger als auch Zweifeldträger und Träger mit Kragarm. Zur Verbindung der Einzelteile dienen vorzugsweise Nagelplatten. Die Berechnung von Zweifeldträgern und von Trägern mit Kragarm kann mit guter Näherung auf die Fälle des beidseitig frei aufliegenden und des einseitig eingespannten Einfeldträgers sowie des Kragträgers zurückgeführt werden.

Mit der vorliegenden Ausarbeitung sollten zunächst für die statischen Größen des beidseitig gelenkig gelagerten *Einfeldträgers* analytische Ausdrücke angegeben werden. Die dargestellten Diagramme vermitteln ein anschauliches Bild vom Verlauf der Schnittgrößen – insbesondere auch bei Belastung durch Einzellasten – und vom Einfluß der Nachgiebigkeit der Verbindungsmittel.

Ein Verfahren zur Berechnung von Zweifeldträgern und von Trägern mit Kragarm wird in einer weiteren Veröffentlichung behandelt.

### 5 Literatur

- DIN 1052 Teil 1, 1988. Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung  
Heimeshoff, B. 1987: Zur Berechnung von Biegeträgern aus nachgiebig miteinander verbundenen Querschnittsteilen im Ingenieurholzbau. Holz Roh-Werkstoff 45:237-241  
Heimeshoff, B. 1989: Zur Anwendung der Gang-Nail-Nagelplatten GN 14 als Holzverbindungsmittel für zusammengesetzte Biegeträger (zwei- und dreiteilig). Gutachtliche Stellungnahme (unveröffentlicht)  
Möhler, K. 1956: Über das Tragverhalten von Biegeträgern und Druckstäben mit zusammengesetzten Querschnitten und nachgiebigen Verbindungsmitteln. Karlsruhe, Universität (TH), Habil.-Schr.  
Pischl, R. 1968: Ein Beitrag zur Berechnung zusammengesetzter hölzerner Biegeträger. Bauingenieur 43:448-452  
Pischl, R. 1969: Die praktische Berechnung zusammengesetzter hölzerner Biegeträger mit Hilfstafeln zur Berechnung der Abminderungsfaktoren. Bauingenieur 44:181-185  
Schelling, W. 1968: Die Berechnung nachgiebig verbundener zusammengesetzter Biegeträger im Ingenieurholzbau. Karlsruhe, Universität (TH), Diss.

### Berichtigung

In dem Beitrag von E. Liptáková et al. "The adhesion of polystyrene to wood" (Heft 1/91) sind die Gleichungen (1) und (3) auf Seite 32 fehlerhaft abgedruckt. Die Gleichungen lauten richtig wie folgt;

$$W_a = 2\sqrt{\gamma_{S1}^d \cdot \gamma_{S2}^d} + 2\sqrt{\gamma_{S1}^b \cdot \gamma_{S2}^b} \quad (1)$$

$$W_c = 2\gamma_S \quad (3)$$