

## Aufgabe Nr. 10.

### Festigkeit der Telegraphenstangen.

Welche Zugkraft  $P$  ist erforderlich, um eine hölzerne Stange von 8 m freier Länge und 15 cm Zopfstärke zum Umbrechen zu bringen?

Lässt man die horizontale Zugkraft  $P$  am Zopfende der Stange wirken, so ist, wenn  $W$  das Biegemoment (für den kreisförmigen Querschnitt  $= \frac{\pi}{64} d^4$ ),  $e$  den Abstand der entferntesten Faser der gebogenen Stange von der durch den Schwerpunkt ihres Querschnittes gehenden neutralen Axe,  $K$  den Brechungs- oder Festigkeitsmodul der Biegung (für Holz = 730) und  $l$  die freie Länge der Stange in Centimetern bedeutet:

$$P = \frac{W K}{e l}$$

$$e = \frac{d}{2}$$

$$P = \frac{\pi d^4 K}{64 \frac{d}{2} l} = \frac{\pi d^3 K}{32 l} = \frac{0,0982 d^3 K}{l}$$

Bei Telegraphenstangen, welche die Form eines abgestumpften Kegels haben, ist bezüglich ihrer relativen Festigkeit derjenige Punkt der schwächste, an welchem der Stangendurchmesser das  $1\frac{1}{2}$ fache des Durchmessers am oberen Ende ist, an welchem die Kraft auf Umbruch wirkt. Hier würde also der Durchmesser  $d = 1,5 \cdot 15 = 22,5$  cm in Betracht kommen. Diesen Durchmesser hat aber, da nach früherer Annahme eine Telegraphenstange vom Zopf nach dem Stammende mit jedem Meter 0,8 cm zunimmt, erst ein Abschnitt der Stange, welcher ihrer freien Länge nicht mehr angehört: es wird daher als schwächster Punkt der Stange der unmittelbar über dem Erdboden liegende anzunehmen sein, an welchem der Durchmesser  $15 + 8 \cdot 0,8 = 21,4$  cm beträgt.

$$P = \frac{0,0982 \cdot 21,4^3 \cdot 730}{800} = 878 \text{ kg.}$$