

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1862**

Hanfseile

[urn:nbn:de:bsz:31-270970](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270970)

Für einen runden Stab ist:

$$E = \frac{\pi}{32} d^3, \quad \mu = \frac{\pi}{64} d^4$$

Für einen rechteckigen Querschnitt ist:

$$E = \frac{1}{6} b h^2, \quad \mu = \frac{1}{12} b h^3$$

(b die mit der Axe der Schraube parallele Dimension des Querschnittes, h die radiale Dicke des Querschnittes)

und man findet nun:

a) Für eine Schraube mit rundem Querschnitt:

$$P R = \frac{\pi}{64} \epsilon \frac{d^4}{1} \Theta = \frac{\pi}{32} \Theta d^3 \dots \dots \dots (9)$$

b) Wenn der Querschnitt des Gewindes ein Rechteck ist:

$$P R = \frac{\epsilon}{12} b h^2 \frac{\Theta}{1} = \frac{\Theta}{6} b h^2 \dots \dots \dots (10)$$

c) Es ist aber für jede beliebige Querschnittsform:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho_0} + \frac{\Theta}{1} \dots \dots \dots (11)$$

### Seile.

#### Hanfseile.

**Anfertigung.** Die Hanfseile werden bekanntlich zu sehr mannigfaltigen Zwecken, insbesondere aber bei den Hebewerken gebraucht. Ihre Anfertigung geschieht gewöhnlich auf folgende Art: Es werden zuerst aus Hanf Schnüre gesponnen, hierauf werden mehrere derselben (in der Regel 6) nebeneinander aufgehängt und zusammengezwirnt, wodurch eine Leine entsteht. Endlich werden mehrere, in der Regel 6 solcher Leinen nebeneinander aufgehängt und abermals zusammengezwirnt, worauf das Seil fertig ist. Die Anfertigung der Seile vermittelt Maschinen und complizirteren Einrichtungen haben wir hier nicht zu besprechen.

**Festigkeit.** Die Festigkeit eines solchen Hanfseiles hängt von sehr mannigfaltigen Verhältnissen ab. Dieselbe richtet sich 1) nach der Festigkeit der Elementarfasern des Hanfes, 2) nach der Anzahl der

Elementarfasern, die in einem Querschnitt des Seiles vorkommen, 3) nach der mehr oder weniger sorgfältigen Anfertigung des Seiles. Die Festigkeit der Elementarfaser ist aber wiederum abhängig von der ursprünglichen Qualität des Hanfes und von den Veränderungen, welche durch Abnutzung und Einwirkung der Nässe, Feuchtigkeit und Atmosphäre hervorgerufen werden. Ein neues, aus gutem Hanf sorgfältig gefertigtes Seil hat daher selbstverständlich eine beträchtlich grössere Festigkeit, als ein durch Gebrauch schadhafte und durch atmosphärische Einwirkungen mehr oder weniger morsch gewordenes Seil. Von einer exakten Formel oder Regel zur Berechnung der Seile kann natürlich nicht die Rede sein und ist auch kein praktisches Bedürfniss, sondern es genügt, wenn man diese Festigkeit für solche Seile kennt, die sich noch in ganz brauchbarem Zustand befinden.

Für solche Seile ist die Festigkeit auf den Quadratcentimeter bezogen 510 Kilogramm.

**Durchmesser der Seile.** Für die meisten Benutzungen der Seile darf man annehmen, dass dieselben bis auf den fünften Theil ihrer absoluten Festigkeit in Anspruch genommen werden dürfen, dass also jeder Quadratcentimeter mit  $\frac{510}{5} = 102$  Kilogrammen gespannt werden darf. Unter dieser Voraussetzung hat man zur Bestimmung des Durchmessers  $d$  eines Seiles, das eine Spannung  $P$  auszuhalten hat, folgende Gleichung:

$$\frac{d^2 \pi}{4} 102 = P$$

woraus folgt:

$$d = 0.113 \sqrt{P}$$

(Resultate Seite 38.)

**Dauerhaftigkeit der Seile.** Diese richtet sich nach dem Zweck, welchem das Seil zu dienen hat. An trockenen Orten dauern die Seile lange, z. B. mehrere Jahre. In der Nässe gehen sie schnell zu Grunde. Insbesondere bei Schachtförderungsmaschinen gehen die Seile sehr schnell zu Grunde, dauern in der Regel nur 4 bis 6 Monate und vermehren dadurch die Förderungskosten um ein Merkliches. Dies ist der Grund, weshalb gegenwärtig für Schachtförderungen meistens Drahtseile statt Hanfseile verwendet werden.

**Flache Seile.** Runde Seile von starkem Durchmesser verursachen einen nicht geringen Biegungswiderstand und erfordern desshalb, wenn sie sich aufwickeln sollen, sehr grosse Trommeln oder Rollen, daher werden oftmals bandförmige Seile angewendet, die durch

mehrere neben einander gelegte und mit einander verbundene Leinen gebildet werden.

### Drahtseile.

**Beschreibung.** Die geringe Dauerhaftigkeit der Hanfseile, insbesondere bei den Schachtförderungen, hat die Drahtseile hervorgerufen. Diese Drahtseile werden aus Eisendraht in ganz ähnlicher Weise angefertigt, wie die Hanfseile aus Hanfschnüren. Jedes Drahtseil besteht nämlich aus mehreren, in der Regel aus sechs Drahtleinen, und jede solche Leine aus mehreren, gewöhnlich aus sechs Drähten. Jede Leine des Seiles, so wie auch das Seil selbst erhält aber noch eine aus getheertem Hanf gebildete Seele, durch welche die Zwischenräume zwischen dem Drahte stetig ausgefüllt und ein abnützendes Aneinanderreiben und Rosten der Drähte verhindert wird.

Fig. 1, Tafel VI., zeigt eine äussere Ansicht, Fig. 2 einen Querschnitt eines Drahtseiles.

**Festigkeit.** Die Festigkeit eines Drahtseiles richtet sich selbstverständlich nach der Festigkeit des Drahtmaterials und nach der Summe der Querschnitte aller im Seil vorhandenen Drähte. Die Hanfseele kommt dabei nicht in Anschlag.

Nennt man:

- $P$  die Spannung, welche ein Drahtseil auszuhalten hat,  
 $\delta$  den Durchmesser eines Drahtes,  
 $d$  den Durchmesser des Kreises, der dem Seilkörper umschrieben werden kann, oder den Durchmesser des Seiles,  
 $\mathfrak{A}$  die Spannungsintensität, welche im Drahtmaterial eintreten darf,  
 $i$  die Anzahl der Drähte, aus welchen das Seil besteht,  
 so hat man:

$$P = i \frac{\delta^2 \pi}{4} \mathfrak{A} \text{ demnach: } \delta = \sqrt{\frac{4 P}{i \pi \mathfrak{A}}}$$

Die absolute Festigkeit des Eisendrahtes beträgt 7000 Kilogramme und bei Drahtseilen darf man sich wohl erlauben, das Material bis auf  $\frac{1}{5}$  seiner absoluten Festigkeit in Anspruch zu nehmen. In den meisten Fällen werden ferner 36 Drähte zu einem Seile vereinigt. Setzt man also in obige Formel  $i = 36$ ,  $\mathfrak{A} = \frac{7000}{5} = 1400$ , so findet man:

$$\delta = \frac{1}{200} \sqrt{P}$$