

BEKÜLDŐ

jsschinzach

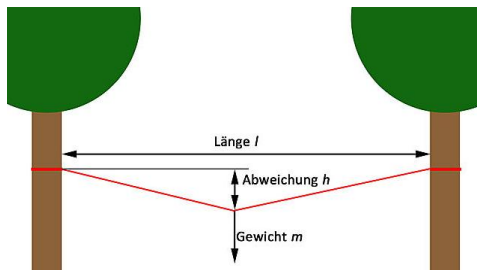
ON

2011.12.01



Keine Stimmen

Feszített kötelek terhelése (kötélhíd terhelése)



Nagyon nehéz megbecsülni, hogy egy kötel milyen terhelést bír el. Ez a cikk arra hívja fel a figyelmet, hogy még a modern köteleket sem szabad tetszés szerint meghúzni, és bemutatja, milyen terhelések megengedettek. (Excel-fájllal együtt)

Alapértékek

A kábel terhelésének kiszámításához 5 alapérték létezik:

- **l** a kötélhíd **hossza**. A kötélhíd hossza (ideális vonal) méterben
- A feszített kötélre ható **súly m** (tömeg)
- **heltérés**: a kötel ideális vonalától való eltérés, az m tömeg terhelése alatt
- A kötel **szakadási szilárdsága R_z** . Ezt a mennyiséget N-ben (Newton) adják meg. A modern műszálas kábelek esetében ez az érték meghaladhatja a 35 kN-t, régebbi kábeleknél azonban lényegesen alacsonyabb lehet; alapelveként azonban azt kell figyelembe venni, hogy kábelhidak és hasonló szerkezetek esetében legalább 24 kN-nak kell lennie.
- **F_s** : a kötel megfeszítéséhez szükséges **erő**. Ez az érték általában 3 és 6 kN között mozog.

A számításokat mindig a kötel közepén fellépő terhelés alapján végzik, mivel ott a kötélre a legnagyobb terhelés hat.

Erő newtonban

Fontos ismerni az erő mértékegységeit: N (Newton), daN (dekanewton), kN (kilonewton). Az alábbi összefüggés érvényes:

$$1 \text{ kN} = 100 \text{ daN} = 1000 \text{ N}$$

Gyakran keverik össze ezeket az adatokat a súlyadatokkal. Ilyenkor az alábbiak érvényesek:

$$\text{Súlyerő } F_g [\text{N}] = \text{tömeg } m [\text{kg}] * \text{földi gyorsulás } g [\text{m/s}^2]$$

Ahol g (földi gyorsulás) állandó értéke $9,81 \text{ m/s}^2$ (fejből számoláshoz: 10). Ez azt jelenti, hogy ha 1 kg tömegű testet akasztunk fel egy kötélre, akkor 9,81 N erő hat a kötélre ($1 \text{ kg} * 9,81 \text{ m/s}^2 = 9,81 \text{ N}$).

Elhanyagolások

A kötélt terhelésének kiszámításakor a következő tényezőket nem veszik figyelembe:

- A kötélt saját súlya
- A terhelés mozgása (hintázás vagy zuhanás)

Ezeknek a tényezőknek a kompenzálása és a biztonsági tartalék biztosítása érdekében mindig a kötélt szakadási szilárdságának 1/3-át vesszük alapul. Ez különösen fontos azoknál a köteleknél, amelyek végső biztosítékként szolgálnak (biztosító kötélt).

Alapelvek

Alapvetően a következő 3 szempont érvényes:

- Minél jobban megereszkedik a kötélt, annál kisebb a terhelés
- Minél hosszabb (nagyobb a távolság) a kötélt feszítése, annál nagyobb a terhelés
- Minél erősebben feszítik meg a kötelet, annál nagyobb a terhelés

Levezetés / Számítási módszer

A kötélt terhelésének kiszámítása trigonometrikus és vektoros számításokkal történik. Ha az ember nem rendelkezik a megfelelő matematikai vagy fizikai alapismeretekkel, a levezetés nehezen érthető.

Ez a szakasz csupán kiegészítésként szolgál, természetesen nem azt sugallja, hogy egy ifjúsági csoportvezetőnek magának is képesnek kell lennie ilyen számítások elvégzésére.

Először meg kell határoznunk az α szöveget (1. ábra). Az α -ra az alábbi képlet érvényes: $\tan \alpha = l/(2 \cdot h)$, ebből következik: $\alpha = \tan^{-1}(l/(2 \cdot h))$

A kötélt középpontjára 3 erő hat: a súlyerő F_g , valamint kétszer a kötélt húzóerő F_z (mindkettő különböző irányba, lásd a 2. ábrát). Mivel a szerkezet szimmetrikus, az F_z kétszer egyenlő nagyságú. Mivel az egy pontra ható összes erő vektoros összege 0, a három vektor egy háromszöget alkot (3. ábra)

Ebben a háromszögben viszonylag egyszerűen kiszámítható az F_z : a bejelölt háromszögmagassággal, az α szöggel (a korábban kiszámított szöggel váltakozó szög) és a súlyerő felével ismét felállítható egy trigonometrikus egyenlet: $\cos \alpha = F_g/(F_z \cdot 2)$, ebből pedig az következik: $F_z = F_g/(\cos \alpha \cdot 2)$.

Ha most az α helyére a fenti egyenletből kapott értéket helyezzük be, hozzáadjuk a kötélt feszítőerejét, és az egészet megszorozzuk 3-mal, akkor megkapjuk a kötélt végleges szükséges szakadási szilárdságát (amelyet csak 33%-ban terhelünk meg):

$$F_o = (F_z + F_s) \cdot 3$$

$$F_o = (F_g/(\cos \alpha \cdot 2) + F_s) \cdot 3$$

$$F_o = (m \cdot 9,81/(\cos(\tan^{-1}(l/(2 \cdot h)))) \cdot 2) + F_s) \cdot 3$$

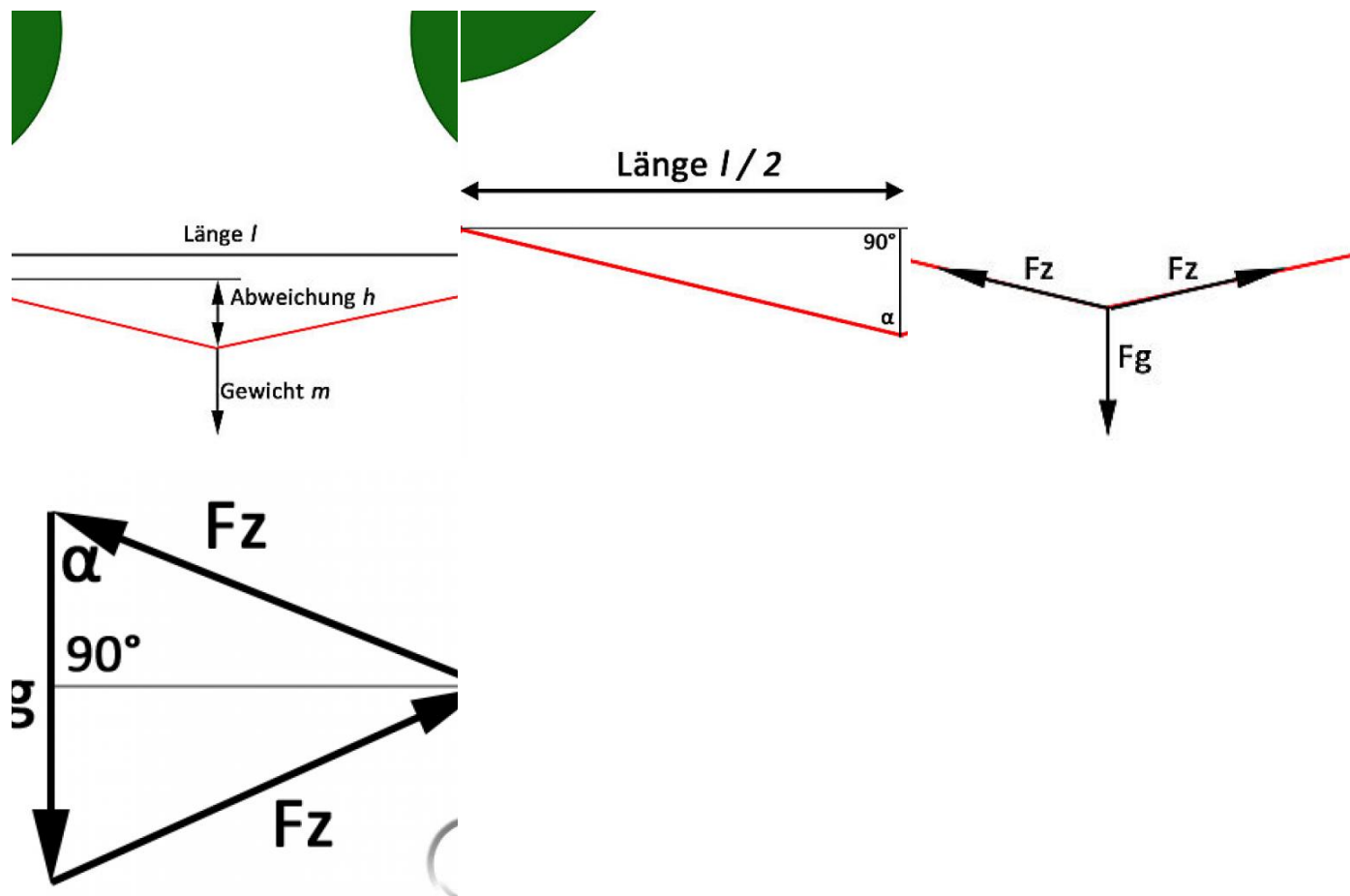
Ez az egyenlet tetszés szerint átalakítható, pl.:

$$m = (F_o/3 - F_s) \cdot (\cos(\tan^{-1}(l/(2 \cdot h)))) \cdot 2/9,81$$

Megjegyzés: Az Excel-képlet még egy kicsit zavarosabb, mivel az Excel a trigonometrikus függvények eredményeit szögmértékben adja ki, ezt először vissza kell számolni.

Seilbrueckenkalkulator_abOffice2007_0.xlsx

A számításhoz szükséges ábrák



Forrásjegyzék

- Címlapkép, Excel-fájl, képek, számítások: a Jungschar Schinznach / Manuel Meier jóvoltából

Weitere Informationen

Kategóriák

Technika és szabadtéri
tevékenységek

Címkék

Kötéltechnika

Kor

Nincsenek adatok.

A résztvevők száma

Nincsenek adatok.

Biblia

Ez az információ hiányzik.

Időtartam

Legfeljebb 1 óra

Anyag

Nincs

Fájl letöltés

Fájl letöltés elérhető

KI Generierter Inhalt

Tartalom

Kategóriák

Címkék

Kor

A résztvevők száma

Biblia

Időtartam

Anyag