23. Linzer Baumforum 31.05.2017

Universität für Bodenkultur Wien

Auswirkungen des Slacklinesports auf Bäume

Referent: Michael Gräf

Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau - Boku Wien

Inhalt

- Was ist Slacklinen?
- Physikalische Grundlagen des Slacklinens
- Krafteinwirkungen auf Bäume
- Richtlinien für einen schonenden Umgang

Was ist Slacklinen?

Quelle: Slackline Industries.com

- Wird ein 25-50 mm breites Kunstfaserband zum Balancieren zwischen zwei Fixpunkten aufgehängt, spricht man von einer Slackline.

- Ursprung in den 1960 Jahren im Yosemite Nationalpark.

Quelle: trends.google.com

Physikalische Grundlagen

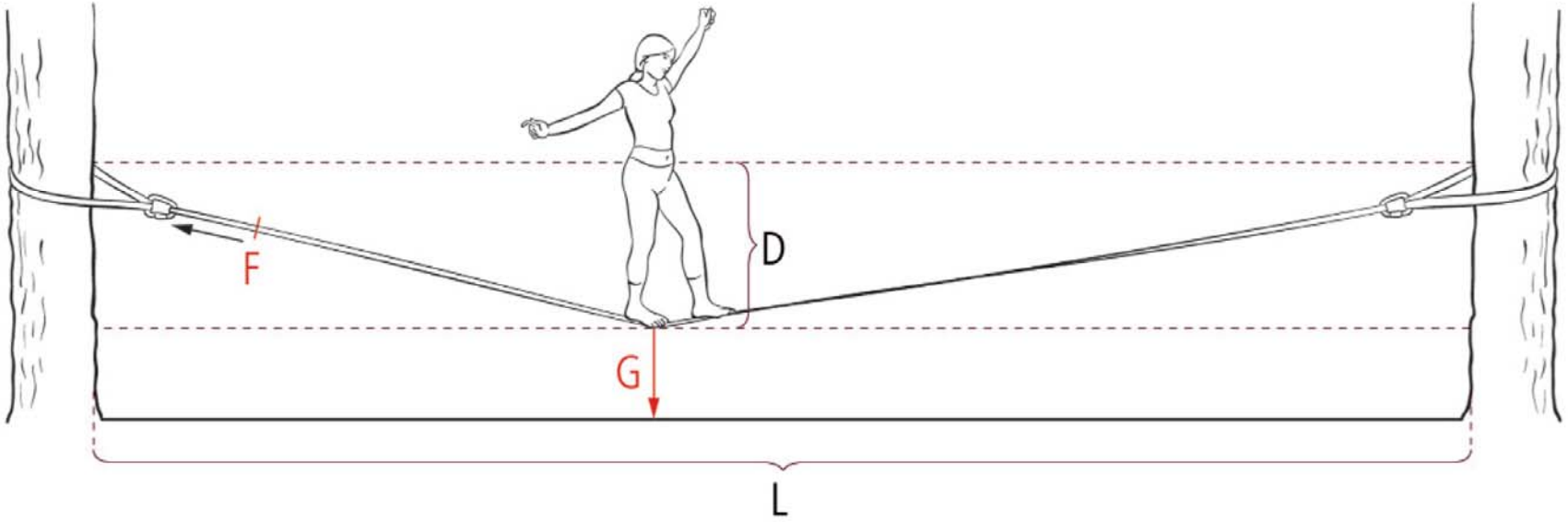
- Einfluss nehmende Parameter für den Aufbau einer Slackline:
  - Länge der Slackline (in m)
  - Durchhang in Belastungszustand (in m)
  - Gewicht des Begehers (in kg).

Schematischer Aufbau und Kenngrößen

Universität für Bodenkultur Wien

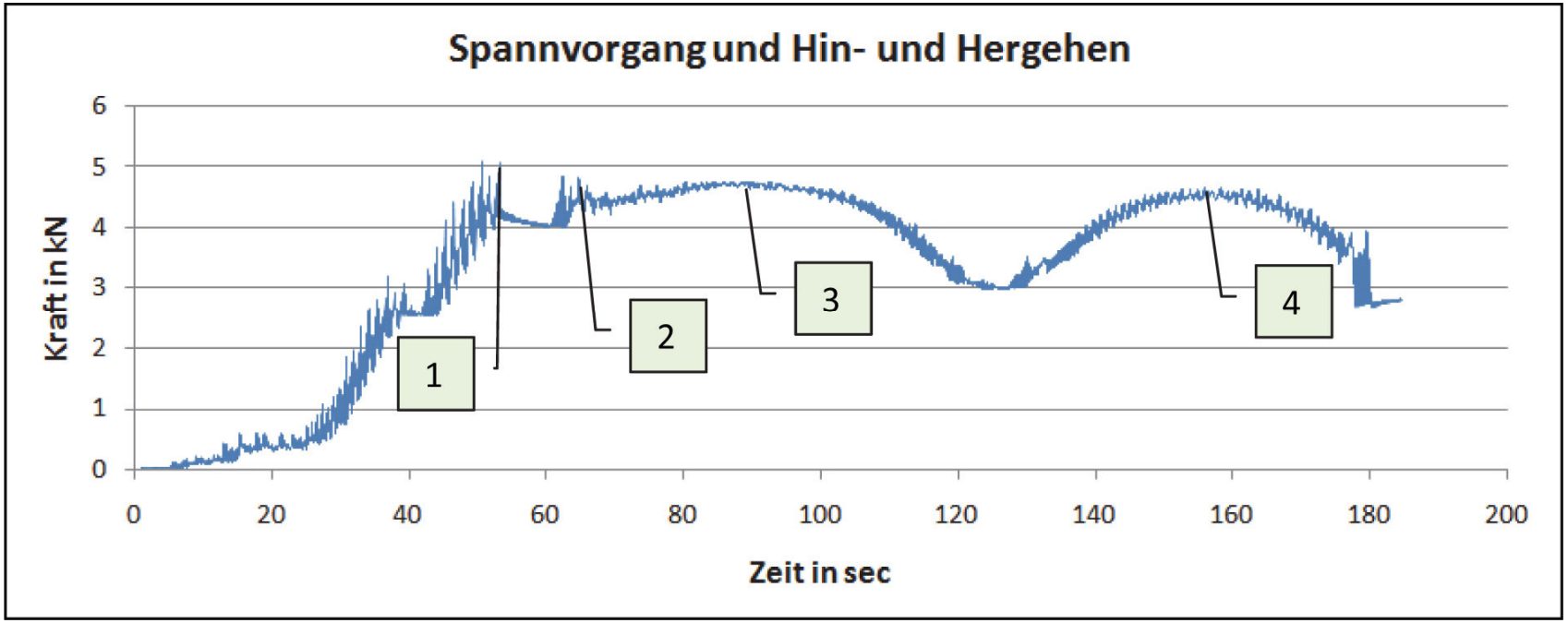
$$F = \frac{L * G}{D * 400}$$

Auftretende Kräfte



Quelle: Kleindl 2009

Spannvorgang



Die Kraftkurve einer Slackline während des Spannvorgangs und der folgenden Begehung eines 24 m langem und 25 mm dickem Polyesterbandes (Jörren 2013).

- Unter Vorspannung versteht man die Kraft, die aufgewendet werden muss um die Slackline zu spannen.

Slackline - Art	Länge der Slackline	Vorspannkraft	Maximale Reaktionskraft
Einsteigerline	3 - 15m	bis 6 kN	6 kN
Longline	ab 30 m	5 - 16 kN	unterhalb der Vorspannkraft
Jumpline	10 - 25 m	4 - 12 kN	8 - 16 kN

Quelle: Jörren 2013, Kleindl 2008, Miller 2013

Kräfte im Slacklinesystem

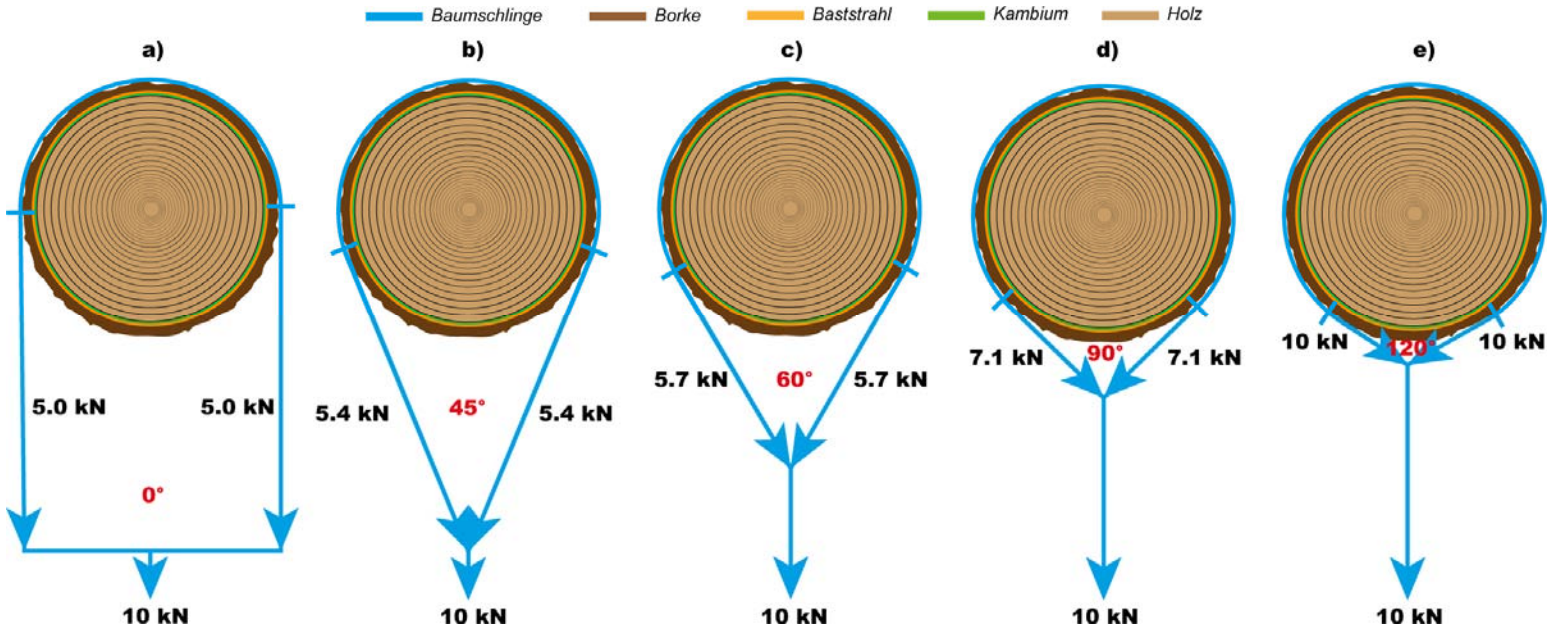
- Druckbelastungen durch die Baumschlingen auf die Borke (punktuelle bzw. lineare Belastung).
- Zugkräfte der Slackline auf den gesamten Baum.
- Reibungs- und Scherkräfte zwischen Baumschlinge und Borke.

Druckbelastung

- Die Druckbelastung die auf einen Baum wirkt ist abhängig von:
  - der Auflagefläche der Baumschlinge
  - dem Öffnungswinkel der Baumschlinge
  - dem Baumschutz (!)
  - dem Durchmesser des Baumes
  - der Zugkraft der Slackline.

Öffnungswinkel der Baumschlinge

Universität für Bodenkultur Wien



Kraftverteilung im Anschlagmittel in Abhängigkeit zu seinem Öffnungswinkel bei einer Maximalkraft von 10 kN (Rodenkirch et al. 2012).

- Es wirken Druckkräfte von 10 – 50 N/cm² bei einer durchschnittlichen Anwendungsdauer von 2-3 h auf den Baum.

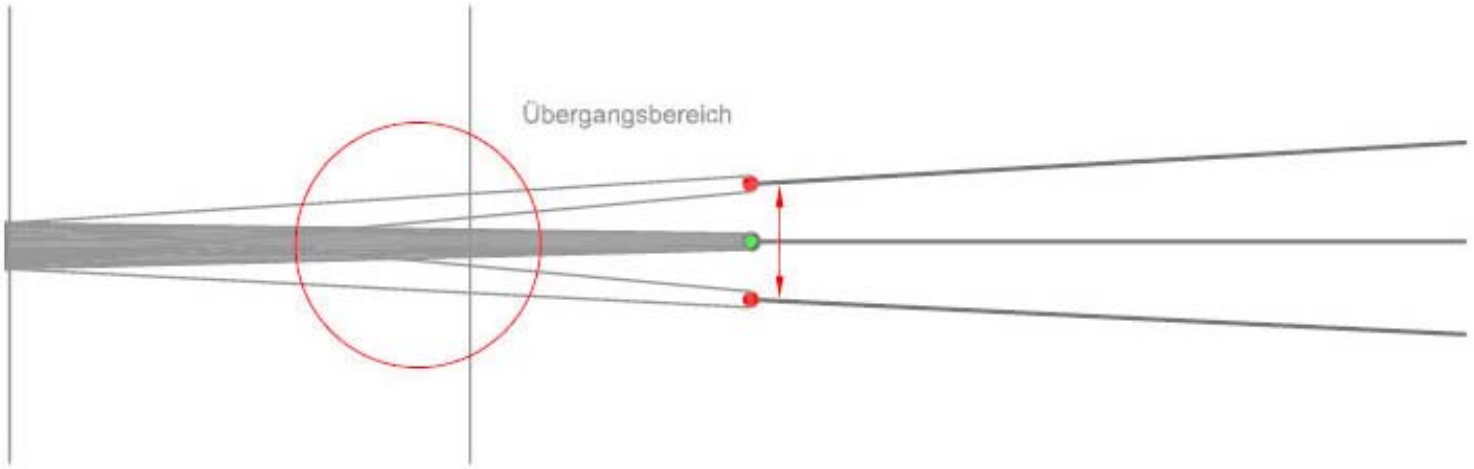
Zugbelastung

Die kritische Zugkraft (Fkrit), welche, eingeleitet am Anschlagpunkt der Slackline, zum Bruch des Baumes führt, kann über das kritische Biegemoment ausgerechnet werden (Mbkrit).

Aesculus h.	Durchmesser am Stammfuß	19 cm	Slackline auf 1 m Höhe mit 10 kN
Erwartete Maximalkraft	Sicherheitsfaktor 1,5	25 cm	Slackline auf 1,5 m
Vitalität und Verwurzelung	Sicherheitsfaktor 1,5	37,5 cm	Anschlaghöhe von 1,5 m und 15kN Vorspannung

Reibungs- und Scherkräfte

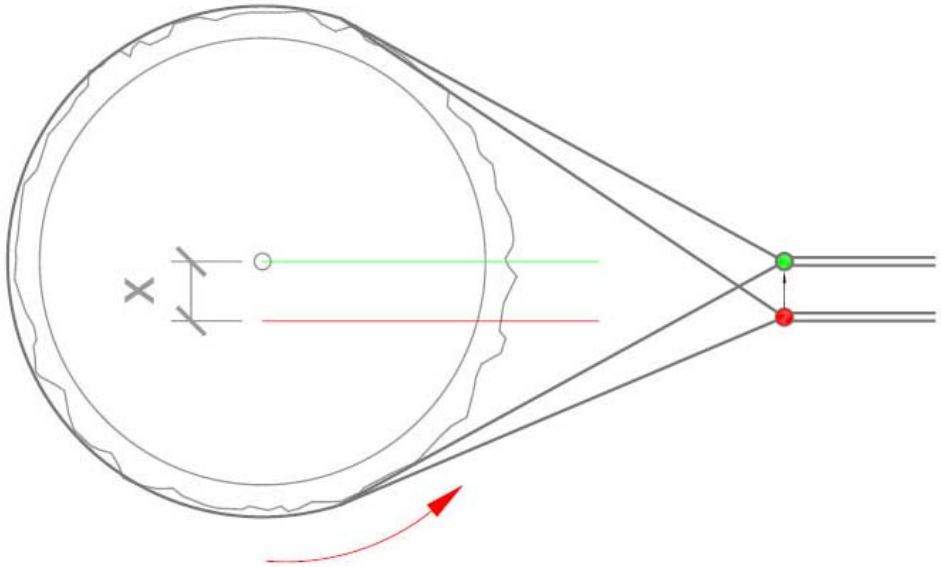
- Im Bereich, an dem die Baumschlinge nicht mehr am Baum anliegt, bewegt sie sich durch vertikale Bewegungen und verursacht Reibungskräfte.



Reibung im Übergangsbereich durch vertikale Bewegungen der Slackline.

Reibungs- und Scherkräfte

- Wird die Slackline vor dem Spannen nicht ordentlich positioniert, richtet sie sich mit zunehmender Vorspannung in Zugrichtung selbst aus.



Scherkraft (roter Pfeil) hervorgerufen durch falsche Positionierung der Baumschlinge, außerhalb des Mittelpunktes um den Versatz x.

TreePlus 2.0

Reibungs- und Scherkräfte

Universität für Bodenkultur Wien

Handlungsempfehlungen

- Auswahl der geeigneten Baumart anhand des Baumdurchmessers und der Rindenstärke.
- Mindestdurchmesser von 35cm in 1m Höhe für eine maximale Zugbelastung von 10 kN.
- Geeigneten Baumschutz verwenden: Abriebfestes Material welches ein vollflächiges Aufliegen der der Baumschlinge garantiert.
- Bandschlingen mit einer zulässigen Tragfähigkeit von min. 1 t und einer Mindestbreite von 5 cm.

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!