

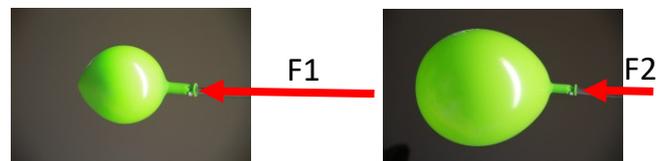
Hintergrundinformation zu Umfangsdendrometern

Um die Änderungen des Baumumfangs zu messen, muss das Umfangsseil des Dendrometers an die Baumoberfläche angedrückt werden. Der Druck an den Baum muss dabei möglichst gering sein, damit selbst kleinste Veränderungen des Umfangs angezeigt werden können. Im Sinne der Vergleichbarkeit muss dieser Druck unabhängig von Baumart und Baumgröße unabhängig sein. Das sind zwei wichtige Voraussetzungen, um sinnvolle Daten zu erhalten.

Es gibt eine Reihe von Umfangsdendrometern. Allgemein lassen sie sich in zwei Gruppen einteilen: Dendrometer befestigt mit tangentialer Zugkraft (TF Dendrometer) und Dendrometer befestigt mit radialer Druckkraft (RF Dendrometer). Der Anpressdruck von Dendrometern mit tangentialer Zugkraft nimmt mit der Baumgröße ab. Je größer der Stammdurchmesser, desto kleiner ist der Druck. So gewonnene Messdaten sind daher von der Baumgröße abhängig und zwischen Bäumen unterschiedlichen Umfangs nicht vergleichbar.

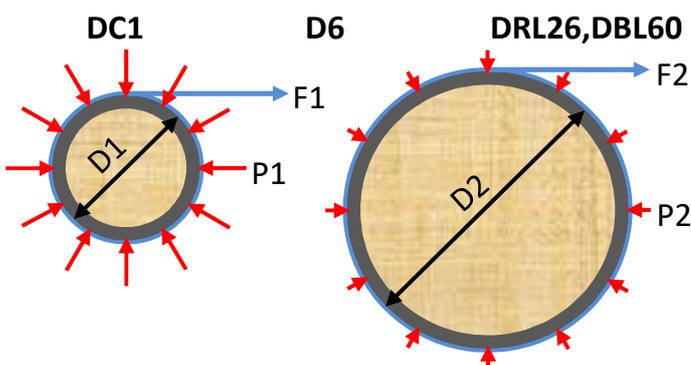
1. Systematische Messfehler in den Daten, weil sie unter verschiedenem Druck entstanden sind.
2. Runterrutschen des Bands bei großen Bäumen wegen zu geringem Druck.

Der Grund für diesen Druckunterschied liegt an der unterschiedlichen Krümmung. Ein kleiner Kreis besitzt eine größere Krümmung als ein großer Kreis. Bei gleicher tangentialer Zugkraft führt größere Krümmung zu einem höherem radialem Druck. Ein Beispiel für diesen Effekt erleben wir beim Aufblasen eines Luftballons. Obwohl ein kleiner Luftballon eine geringere tangentialer Zugkraft hat als großer Luftballon, braucht man beim Aufblasen viel mehr Kraft als bei einem großen Luftballon.



Kleiner Ballon, höherer Druck ($F1 > F2$)

Befestigt mit tangentialer Zugkraft (TF)



Kräfte beim TF Dendrometer

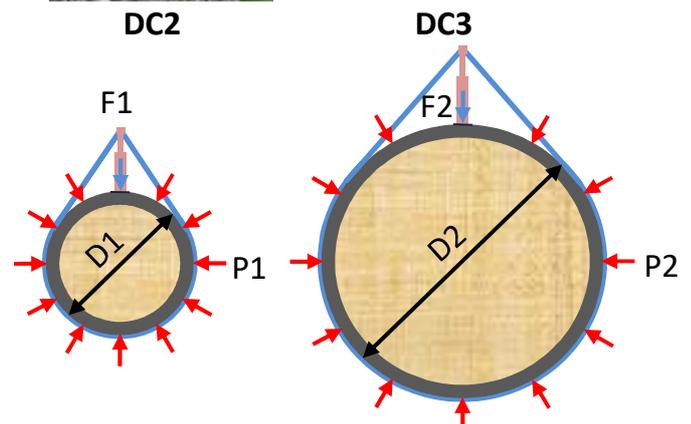
Durchmesser : $D1 < D2$
Angewandte Zugkraft: $F1 = F2$
Druck an den Baum : $P1 \gg P2$

Wie die obige Veranschaulichung zeigt, wird der Anpressdruck umso kleiner, je größer der Stammdurchmesser ist. Diese Beziehung kann leicht aus der Laplace-Gleichung abgeleitet werden, deren Anwendung sich u.A. in der medizinischen Forschung findet, z.B. zur Berechnung des Anpressdrucks von Bandagen

(<https://doi.org/10.1053/apmr.2002.33985>)

Der Druckunterschied verursacht dabei zwei Probleme:

Befestigt mit radialer Druckkraft (RF)



Kräfte beim RF Dendrometer

Durchmesser : $D1 < D2$
Angewandte Druckkraft : $F1 = F2$
Druck an den Baum : $P1 > P2$

Aufgrund ihres speziellen physikalischen Aufbaus ist der Anpressdruck bei RF Dendrometern, Baumgrößenkompensiert. Die Vergleichbarkeit von Messdaten von Bäumen mit unterschiedlichem Stammdurchmesser wird daher entscheidend verbessert. Darüber hinaus gewährleistet dieses Design eine stabile Installation an Stämmen mit kleinem und großem Durchmesser.