

Großartige Kleinigkeiten

BUND Naturschutz in Bayern e.V.

Ortsgruppe Frankenwald Ost

Bad Steben-Berg-Geroldsgrün-Issigau-Lichtenberg-Naila-Schwarzenbach a.W.-Selbitz



Ifd. Nr.: GK-006-2023 (4-Seiten) 17.08.2023
Sperrfrist: keine
V.i.S.d.P.: Pressereferent der Ortsgruppe
Leonhard Crasser
für Rückfragen: email: frankenwald-ost@bund-naturschutz.de
Tel: 09282/39238
Mobil: 0160/90948741
Belegexemplar erbeten

Bionik im Frankenwald

Was Ingenieure von der Natur lernen können

Frankenwald: Die Ortsgruppe Frankenwald Ost des BUND Naturschutz in Bayern e.V. gibt in ihrer Rubrik „Großartige Kleinigkeiten“ auch interessante Informationen, wie wir Menschen von der Natur lernen können. Den sogenannten Lotos-Effekt kennt wohl jeder. Dieser lässt auf Oberflächen von Kleidung oder Fassaden das Wasser abperlen, Verschmutzungen werden verhindert. Dieses hydrophobe also wasserabweisende Verhalten könnte auch Frauenmantel-Effekt heißen. Dieses Kraut ist im Frankenwald weit verbreitet und kommt fast an jeder Wegeböschung oder auch auf Wiesen vor. Schaut man genau hin, stehen die Wassertropfen als Kugeln auf den mit winzigen Härchen besetzten Blättern.

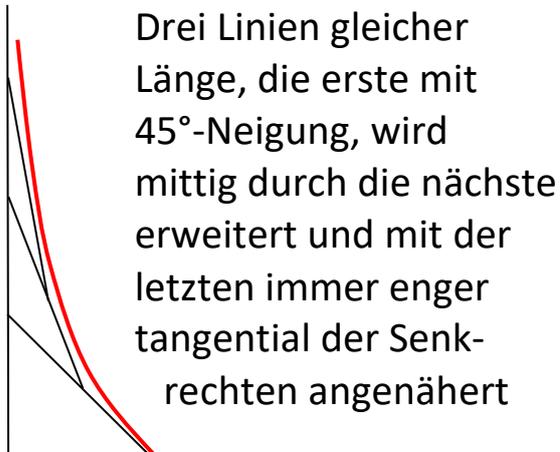


Bild: Auf den Blättern des Frauenmantels schwebt das sogenannte Himmelswasser förmlich. Dieses „schwitzen“ die Blattränder aus, es kommt also von innen. Das Benetzen der Blattoberfläche verhindern hier winzige Härchen. Natürlich wird auch Tauwasser oder Regen so auf Abstand gehalten.

Weniger bekannt ist die Linie gleicher Zugspannung, die auch nach dem Entdecker, Mattheck-Kurve genannt wird. Diese Kurve besitzt jede Fichte am Stammansatz. Der Baum verstärkt das Dickenwachstum genau dort, wo erhöhte Zugspannungen auftreten. Wird die Fichte durch den Wind belastet und biegt den Stamm, kommt es auf der Luv-Seite zu senkrechten Zugspannungen im Splintholz. Die Kambiumschicht verstärkt dort durch diese zusätzliche Belastung ihr Dickenwachstum. Auch die radial weglaufende Wurzel wird so verstärkt. Das Geniale daran ist, dass dies materialsparend passiert. Also nur soviel wie nötig zugebaut wird, um die Kräfte dort optimal in den haltenden Boden abzuleiten. Es entsteht eine Kontur gleicher Zugspannung. Die Fichte ist damit ein effizienter Selbstoptimierer. Der Nutzen aus dieser Erkenntnis ist gewaltig:

So waren noch vor Jahren die Knochen-Schrauben bei Skelett-Operationen die bruchgefährdetsten Bauteile. Die Querschnitte der Schraubengewinde werden deshalb nun nach der Linie gleicher Zugspannung optimiert, werden also genau wie der Stammfuß einer Frankwaldfichte konstruiert. Eine Innovation, die der Bionik und der aufmerksamen Naturbeobachtung durch Physiker Claus Mattheck zu verdanken ist. Für die Linie gleicher Zugspannung hat Mattheck eine simple Konstruktionsmethode entwickelt, die der Zugdreiecke:

Matteck-Linie:



Radiusübergang:

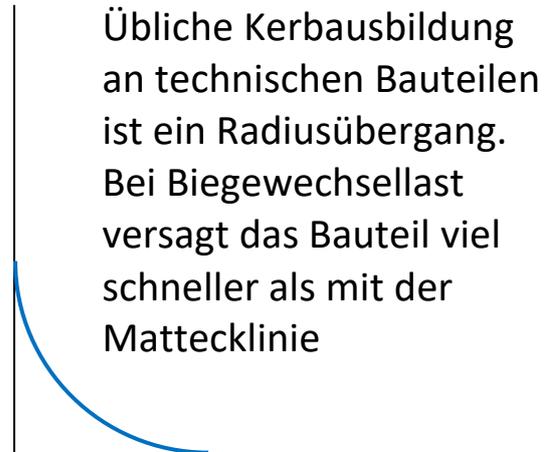


Bild: Am Stammfuß einer Fichte kann man, im Profil gesehen, die Linie gleicher Spannung gut erkennen.

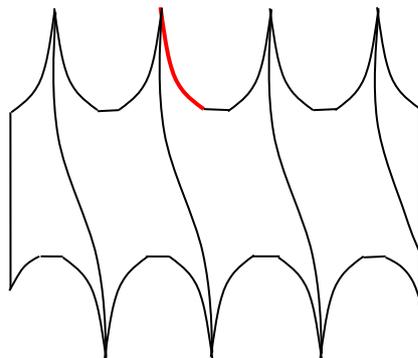


Bild: Knochenschrauben-Längsabschnitt mit den Linien gleicher Zugspannung (einmal rot hervorgehoben). Die Gefahr eines Bruches ist damit minimiert.

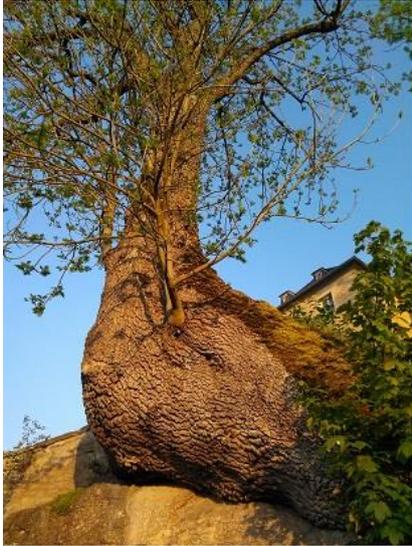


Bild: Esche mit übergroßem Wurzelfuß am Schlossfelsen in Schauenstein. Auffällig ist hier, dass die Wurzel um einiges dicker ist als der Baumstamm selbst. Einfach erklärt, verhält es sich hier anders herum, wie bei Weichhölzern: Harthölzer, wie Buchen, Eichen oder Eschen bauen dort Material zu, wo Druckspannungen herrschen. Ein Phänomen, welches an der großen Esche am Burgfelsen in Schauenstein gut ersichtlich ist. Der Baum hat ein großes Eigengewicht und verstärkt deshalb überproportional mit jedem neuen Jahresring seinen freistehenden Wurzelfuß am Burgfelsen.

- Ende der GK -