

Ausbildung durch TreeConsult

Zugversuche und deren Auswertung mit *Arbostat* erfordern mechanische und holzphysikalische Grundkenntnisse, ein tiefes Verständnis ingenieurtechnischer Sicherheitsbetrachtungen sowie Erfahrungen mit der Abschätzung von Windeinwirkungen auf Bäume und deren dynamischer Reaktion.

Vor Erwerb der Software *Arbostat* muss daher eine Schulung in deren Anwendung durchlaufen werden. Diese wird von TreeConsult regelmäßig angeboten und in Kleingruppen durchgeführt.

Modul 1

Durchführung von baumstatischen Zugversuchen

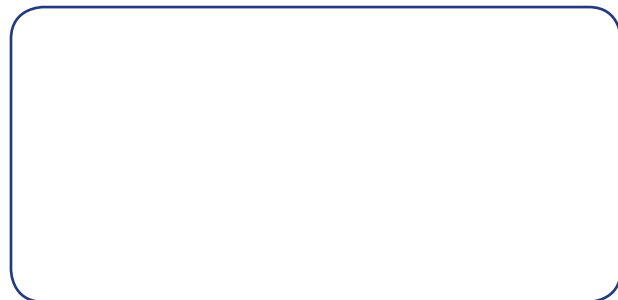
- Grundlagen der Statik und Dynamik
- Messtechnik und Messgeräte
- Lastrichtung, Ankerpunkt und Messstellen
- Datenerhebung und Datenprüfung
- Grenzbelastungen im Zugversuch
- Sicherheitsaspekte und Risiken

Modul 2

Windlastabschätzung und Auswertung mit *Arbostat*

- Parameter zur Beschreibung der Windstruktur
- bodennahe Windeffekte im städtischen Umfeld
- dynamisches Strömungsverhalten von Kronen
- Hook'sches Gesetz und Elastizitätsgrenze
- Grenzen des Biegemodells, Einflussgrößen
- Neigungsverlauf beim Kippversagen
- Hochrechnung der Kipplast aus dem Zugversuch

Aktuelle Termine:



Leistungsspektrum *Arbostat 2.0*

Windlastabschätzung

- Rechenansätze und Parameter aus DIN 1055-4: 2005, EN 1991-1-4:2005 und ISO 4354:2009
- Windzonen nach deutschen Postleitzahlen
- Berücksichtigung lokaler Windeinflüsse
- Richtwerte für Schwingungsparameter
- Abschätzung der dynamischen Böenreaktion
- Szenarien für Rückschnitte der Krone

Bruchsicherheitsermittlung

- Statistische Bewertung der Dehnungsmessung
- artspezifische Holzparameter als Richtwerte

Standsicherheitsermittlung

- Grafische Prüfung und Justierung der Messdaten
- Abgleich der Neigung und Prognose der Kipplast

Datenverarbeitung

- direkter Datenaustausch mit argus TreeQinetic
- Eingabe der Messwerte anderer Gerätetypen
- Datenverwaltung in ms Access Datenbanken
- personalisierte Berichte in druckfertigem Format

Verfügbare Sprachen

Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch

Systemanforderungen

Microsoft Windows XP SP 3, Vista oder Windows 7
Prozessor 1 GHz Pentium, 256 MB RAM empfohlen
30 MB freier Speicherplatz für die Installation
Monitor mind. 1024 x 768 mit 256 Farben

arbosafe UG (haftungsbeschränkt)

Berengariastraße 7
82131 Gauting
Tel.: +49 (0)89 - 752150
Fax: +49 (0)89 - 7591217

www.arbosafe.com
info@arbosafe.com





Windlasten

Modelle aus Eurocode 1 und DIN 1055-4
Schwingungsdynamik von Bäumen im Wind

Selbst wenn sich Windeinwirkungen nicht exakt voraussagen lassen, sind Lastannahmen bei allen Sicherheitsabwägungen unverzichtbar. *Arbostat* bietet einen nachvollziehbaren Weg, Windlasten auf Bäume abzuschätzen.

Windparameter aus Europäischen Standards

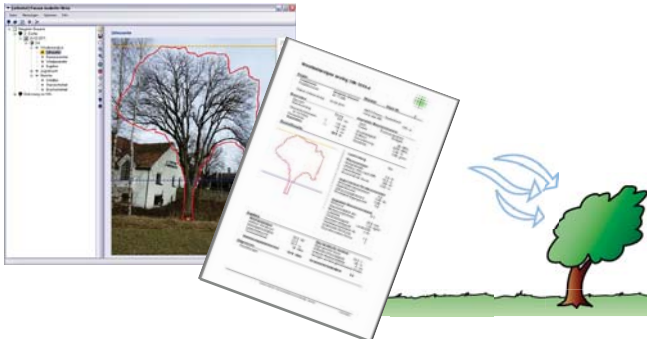
Arbostat simuliert Sturmereignisse nach den Ansätzen in Eurocode 1 und nationalen Standards. So wird dargestellt, wie Bebauung und Topografie die Struktur des Windes beeinflussen. Zudem erfolgen Anpassungen an kleinräumige Strömungseinflüsse z.B. durch Gebäude.

Bewertung des dynamischen Verhaltens

Schwingungswillige Strukturen reagieren dynamisch auf eine turbulente Windströmung. Während Resonanz zu einem Aufschwingen führt und die Belastung maßgeblich erhöht, können Kraftspitzen durch Dämpfung abgefedert werden. In den letzten Jahren wurden diese Phänomene auch an Bäumen wissenschaftlich untersucht.

Äquivalente statische Windlast

Anhand aktueller Forschungsergebnisse lassen sich mit *Arbostat* Schwingungseigenschaften von Bäumen bewerten. Nach DIN 1055-4 wird daraufhin eine statische Ersatzlast ermittelt, deren Einwirkung äquivalent zu Sturmlasten ist und sich zur Bewertung von Zugversuchen eignet.



Bruchsicherheit

Analyse der Faserdehnung aus dem Zugversuch
Extrapolation bis zur Nachgiebigkeitsgrenze

Die Bruchsicherheitsermittlung schätzt die Biegebelastbarkeit des Stammes anhand des Zugversuchs ab und stellt sie der Windlast gegenüber.

Statistische Auswertung der Messdaten

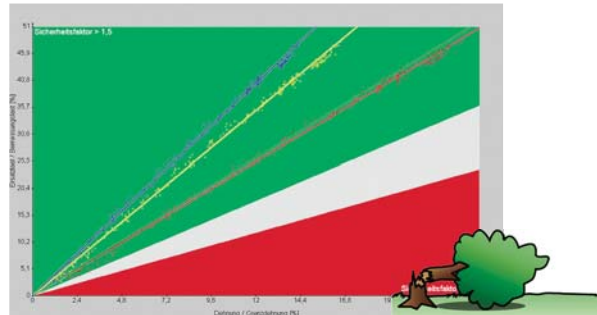
In einem Zugversuch werden Faserdehnungen unter Last gemessen. Aus Kraft und Dehnung ermittelt *Arbostat* eine lineare Korrelation und bewertet deren Zuverlässigkeit über statistische Parameter. Das Messergebnis wird analysiert und im Hinblick auf den Zustand des Holzkörpers interpretiert.

Hochrechnung der Verformung im Zugversuch

Nach dem Hook'schen Gesetz extrapoliert *Arbostat* die Verformung der Fasern bis zur Elastizitätsgrenze. Hierzu steht ein Katalog baumartspezifischer Richtwerte zur Verfügung. Bezug ist dabei der Punkt, ab dem Stauchung nicht mehr reversibel ist und Fasern dauerhaft geschädigt werden.

Messergebnis und Bewertung auf einen Blick

Die gemessenen Kraft-Dehnungswerte und die Ausgleichsgerade werden in einem Diagramm abgebildet. Da diese Gerade das Verhalten der Randfasern unter Last darstellt, lassen sich aus ihrem Verlauf die Versagenslast und die Bruchsicherheit ablesen.



Standicherheit

Hochrechnung geringer Neigungen am Stammfuß
abgesicherte Prognose der erforderlichen Kipplast

Zur Abschätzung der Standicherheit wird untersucht, wie gut die Wurzeln verankert sind. Beeinträchtigungen durch Fäulnis oder Abgrabungen werden dabei am Verlauf der Neigung unter Last erkennbar.

Typischer Verlauf geringer Neigungen

Die Kraft-Neigungswerte folgen bei Bäumen auf unterschiedlichen Standorten zu Beginn des Kippvorgangs einem sehr ähnlichen Muster. Die im Zugversuch gemessene Neigung der Stammbasis wird mit dieser typischen Kurve verglichen und bildet die Basis der Hochrechnung.

Abschätzung der Kipplast

Von einem definierten Grenzwert schließt *Arbostat* anhand bekannter Korrelationen auf die Versagenslast. Da das Neigungsverhalten ab diesem Punkt viel stärker streut, wird eine konservative Abschätzung verwendet.

Grafische Darstellung von Sicherheitsreserven

Aus der zu erwartenden Windeinwirkung und der Prognose der Kipplast wird in Diagrammform eine Sicherheitsabschätzung erstellt. Am Verlauf der Neigungswerte ist dabei unmittelbar zu erkennen, ob sich das Verhalten im Zugversuch mit den zur Hochrechnung verwendeten Annahmen deckt.

