

Hochrechnen, vergleichen, messen

Wie hoch ist der Baum? Mit einfachen Mitteln lässt sich das feststellen.

Schon lange beschäftigen sich die Menschen mit Messungen von Entfernungen, Winkeln und Höhen. So haben schon die Ägypter das Volumen von Pyramiden berechnet. Aber erst die Griechen machten im 5. Jahrhundert vor Christus eine Wissenschaft daraus – die Geometrie.

Auch im Wald kann die Verwendung einiger geometrischer Gesetzmäßigkeiten sehr hilfreich sein. Denn so lassen sich mit einfachen Mitteln Höhen von Bäumen bestimmen – und die Baumhöhe ist eine wichtige forstliche Größe. Sie dient zur Volumenberechnung des Stammes oder ganzer Bestände, sie sagt – in Verbindung mit dem Baumalter – etwas über die Wüchsigkeit aus. Nicht zuletzt ist sie auch entscheidend für den Sicherheitsabstand bei

Fällarbeiten – der sollte nämlich die doppelte Baumhöhe betragen. Aber wie lässt sich bei der Waldarbeit die Höhe eines Baumes ohne aufwendige und teure Messgeräte bestimmen? Hier sind drei Möglichkeiten:

1 Vergleichsmessung und Hochrechnen (Bild 1): Als Messgerät genügt ein einfacher (gerader) Stab mit definierter Länge (z. B. 10 cm). Am Stab muss eine Markierung bei einem Zehntel der Länge angebracht werden (1 cm). Zum Messen wird der Stab senkrecht vor Auge gehalten, die 1/10-Markierung muss unten sein – dann den Abstand so lange verändern, bis der Stab sich mit dem Baum deckt. Die Markierung am Stab entspricht einem Zehntel seiner Länge, also entspricht jetzt die Höhe der Markierung am Baum einem Zehntel der Baumhöhe. Wird

dieser Punkt am Baum anvisiert und anschließend gemessen, muss das Ergebnis nur noch mit 10 multipliziert werden und die Baumhöhe ist bekannt.

Als Messgerät kann auch ein einfaches Lineal oder ein Meterstab genommen werden. Bei der Messung mit einem Lineal muss beachtet werden, dass nicht die Lineallänge als Messbereich gilt, sondern lediglich der Bereich der Skalierung.

2 Försterdreieck (Bild 2): Diese Methode basiert auf dem zweiten Strahlensatz. Man benötigt dazu ein gleichschenkliges, rechtwinkliges Dreieck. Wer kein Geodreieck zur Hand hat, kann es mit einem Meterstab und dem Arm „konstruieren“: Fasst man den Meterstab so an, dass seine Länge der Entfernung Auge – Hand entspricht, hält seine Hand auf

Augenhöhe und den Meterstab senkrecht nach oben, dann entsteht zwischen Auge, Hand und dem Ende des Meterstabes ein gleichschenkliges, rechtwinkliges Dreieck. Entfernt man sich dann so weit vom zu messenden Baum, dass beim Anvisieren das Ende des Meterstabes und die Baumspitze eine Linie bilden, entspricht die Entfernung zum Baum seiner Höhe ab Augenhöhe – addiert man also die Augenhöhe dazu, erhält man die Gesamthöhe.

Benutzt man ein Geodreieck, ist die Vorgehensweise gleich: Man hält sich das Geodreieck mit einer der kurzen Seiten waagrecht ans Auge (Achtung: Nicht ins Auge stechen). Das Anvisieren der Baumspitze erfolgt über die lange Seite. Wenn die Visierlinie genau die Baumspitze „trifft“ ist wieder der Abstand zum Baum gleich seiner Höhe ab Augenhöhe.

Ein rechtwinkliges, gleichschenkliges Dreieck kann man auch in jeder Größe aus anderen Materialien basteln. Um sicher zu gehen, dass man es waagrecht hält, kann in den Schwerpunkt ein Loch gebohrt und ein Stab mit kleinerem Durchmesser gesteckt werden oder man bringt eine Libelle an. Bauanleitungen für größere Försterdreiecke findet man im Internet.

3 Trigonometrisches Prinzip (Bild 3): Auch bei dieser Methode spielen die Verhältnisse im rechtwinkligen Dreieck eine entscheidende Rolle. Hier kommen die sogenannten Winkelbeziehungen zum Einsatz.

Weiß man in einem rechtwinkligen Dreieck neben dem 90° Winkel einen weiteren Winkel und eine Seitenlänge, kann man daraus alle anderen Parameter errechnen. Diese Gesetzmäßigkeiten können zur Höhenmessung genutzt werden.

Bild 3 zeigt, wie bei der Messung zwei rechtwinklige Dreiecke entstehen. Legt man nun den Abstand (C) zum Baum fest (Bsp. 20 m) und misst den Winkel zur Baumspitze (α , hier: 45°) und zum Stammfuß (β , hier: -3°) kann man die Baumhöhe (A) berechnen. **Im Beispiel lautet die Formel:** $A = (\tan(\alpha) * C) + (\tan(\beta) * C)$; $A = (1 * 20) + (0,05 * 20)$; $A = 20 + 1$; $A = 21$ m. Der Baum wäre also 21 m hoch. Ein Winkelmesser für festgelegte Entfernungen zum Baum erleichtert die Berechnung – eine Bauanleitung finden Sie auf der Internetseite der WBS. Kenntnisse zur Baumhöhenmessung Erhebung weiterer wichtiger Bestandesdaten werden auch im Grundkurs Waldwirtschaft der Waldbauernschule vermittelt.

Kai Sühlfleisch

WBS



1 Markierung beim Zehntel der Länge: Die am Baum übertragene Höhe der Markierung entspricht einem Zehntel seiner Länge. **2 Höhenmessung mit dem Försterdreieck** **3 Höhenmessung durch Winkelmessung.**

Kurse an der Bayerischen Waldbauernschule

Online-Seminare

- Grundkenntnisse für neue Waldbesitzer*innen in 100 Minuten 31. 3. (weitere in Planung)
- Wiederbestockung Schadflächen 2. 3. und 9. 3.

Präsenzkurse (unter Corona-Vorbehalt)

- Bestände begründen und verjüngen 29. – 30. 3.
- Wie wird Holz sortiert und verwendet? 31. 3.
- Grundsätze der Nadelholzbewirtschaftung 6. 4.

- Grundsätze der Laubholzbewirtschaftung 7. 4.
 - Bäume pflanzen 6. 4. – 7. 4.
 - Forstwege – Neubau 13. 4.
 - Forstwege – Pflege und Unterhalt 14. 4.
 - Eichenprozessionsspinner – erkennen und bekämpfen 15. 4.
- Anmeldung unter der 09441-6833-0 oder über online unter www.waldbauernschule.de.