

„Wie viel ist das in Bäumen?“ – Beispielrechnung

Es gibt verschiedene Formeln, die in der Forstwissenschaft zur Berechnung eines Baumvolumens genutzt werden. Wir greifen hier auf eine möglichst einfache Formel zurück, bei der man sich den Baum als geometrischen Körper vorstellt und sagt, dass die Vielzahl der Äste in der Krone den Stamm, der nach oben ja immer dünner wird, ausgleicht. Durch diese Vorannahme können wir auf die Formel zur Berechnung eines Kreiszylinders zurück greifen. Die Rechenschritte bauen aufeinander auf und verwenden Werte der vorherigen Schritte!

Also: Wie viel Holz enthält ein Baum?

Die Berechnung erfolgt über das Volumen eines Kreiszylinders.

Beispiel: Baumhöhe 25 Meter, Durchmesser = 40 cm ($\Rightarrow r = 20$ cm bzw. 0,2 m.)

► Ein 25 Meter hoher Baum, der einen Durchmesser von 40 cm hat, enthält 3,14 m³ Holz.

Formel:

$$V = \pi r^2 \cdot h$$

Rechnung:

$$V = \pi \times 0,2 \text{ m}^2 \times 25 \text{ m} = 3,14 \text{ m}^3$$

Wie viel Kilogramm Holz stecken in einem Kubikmeter Baum?

Holz hat je nach Baumart eine unterschiedliche Rohdichte.

Die Rohdichte beeinflusst das Gewicht des Holzes.

Beispiel: Ein Eukalyptusbaum hat eine Rohdichte von 1040 kg/m³.

Im Vergleich dazu hat eine Fichte nur eine Rohdichte von 470 kg/m³.

► Bei einem Volumen von 3,14 m³ hat ein Eukalyptusbaum ein Holzgewicht von 3265,6 kg.

► Im Vergleich dazu hat eine Fichte bei gleichem Volumen nur ein Holzgewicht von 1475,8 kg.

Formel:

Gewicht d. Holzes = V x Rohdichte

Rechnung:

$$3,14 \text{ m}^3 \times 1040 \text{ kg/m}^3 = 3265,6 \text{ kg}$$

bzw.

$$3,14 \text{ m}^3 \times 470 \text{ kg/m}^3 = 1475,8 \text{ kg}$$

Wie viel Papier entsteht aus einem Baum?

Für 1 kg Papier werden ungefähr 2,2 kg Holz benötigt.¹

► Aus 3265,6 kg Eukalyptus lassen sich 1484,36 kg Papier herstellen.

► Aus einer Fichte mit gleichem Volumen lassen sich nur 670,82 kg Papier herstellen.

Formel:

Papiermenge (in kg) = Rohdichte : 2,2

Rechnung:

$$3265,6 \text{ kg} : 2,2 \text{ kg} = 1484,36 \text{ kg Papier}$$

bzw.

$$1475,8 \text{ kg} : 2,2 \text{ kg} = 670,82 \text{ kg Papier}$$

Wie viele Bäume sind für den Jahresbedarf einer Klasse notwendig?

Der durchschnittliche Jahrespapierverbrauch pro Person beträgt 243 kg.

► Bei 23 Schülern beträgt der Papierverbrauch also 5.589 kg pro Jahr. (Bei 30 Schülern 7.290 kg)

► Dies entspricht ca. 2 Eukalyptusbäumen pro Klasse pro Jahr bzw. ungefähr 8 Fichten.

Formel:

Anzahl Schüler x 243 kg = Jahresverbrauch d. Schüler

Rechnung:

$$23 \times 243 \text{ kg} = 5589 \text{ kg}$$

Wie viele Bäume sind für den Jahrespapierbedarf einer Schule notwendig?

► Bei 350 Schülern braucht man 57 Eukalyptusbäume bzw. 127 Fichten.

Formel:

(Anzahl Schüler x 243 kg) : Papiergewicht = Anzahl Eukalyptusbäume

Rechnung:

$$(350 \times 243 \text{ kg}) : 1484,36 \text{ kg} = 57,3 \text{ Bäume}$$

Wie groß wäre ein kleines Wäldchen mit 57 Bäumen?

► Es wäre 1425 m² groß. Dies entspricht etwa der Größe eines Eishockeyfeldes.

► 350 Schüler verbrauchen also jedes Jahr eine Fläche Wald von der Größe eines Eishockeyfeldes oder etwas mehr als ein Schwimmbecken.

Wir gehen bei der Rechnung davon aus, dass die Eukalyptusbäume in der Plantage in einem Abstand von 5 Metern voneinander stehen. Das bedeutet, dass jeder Baum eine Fläche von 25 m² einnimmt.

1. Quelle: Initiative200oplus, Umweltbundesamt