

**Mathematik****Realschule****Jgst. 9****Messungen mit dem Jakobsstab**

Es empfiehlt sich, am Ende der 9. Jahrgangsstufe in Gruppen Messungen mit einem einfachen Jakobsstab am Schulgelände durchführen zu lassen. Dabei werden wichtige Jahresthemen aktiviert: Vierstreckensatz, Bruchgleichungen, Aufstellen von Geradengleichungen, Graphen von linearen Funktionen, Schnittpunkte berechnen.

**Ablauf**

Den Gruppen werden einfache Jakobsstäbe, kleine Wasserwagen und Messbänder zur Verfügung gestellt. Die Messergebnisse sind in das Arbeitsblatt einzutragen.

**Wie ist es gelaufen?**

Für das Übertragen der Messwerte in eine geeignete Skizze ist viel Zeit zu veranschlagen. Auf diese wichtige Phase des Modellierens kann aber nicht verzichtet werden. Die zweite Phase, also das eigentliche Berechnen verläuft in der Regel wesentlich problemloser und variantenreich.



Abb. 1: Messung mit dem Jakobsstab:

Eine Person visiert über das obere Zeigestabende den zu vermessenden Gegenstand an und verändert gegebenenfalls die Länge des Zeigestabs. Eine zweite Person kontrolliert mit einer Wasserwaage die waagrechte Haltung.

**Zeitbedarf:** 2 Stunden mit Auswertung

**Materialliste:**

1 Jakobsstab pro Gruppe, hergestellt aus jeweils einer Holzleiste und einem ausziehbaren Zeigestab.

1 Messband, 30 m

1 kleine Wasserwaage

Arbeitsblatt (M1)

Verfasser: Sonja Prinz, Realschule Passau, Franz Anneser, Realschule Dingolfing

Bildnachweis: Foto Franz Anneser, bearbeitet

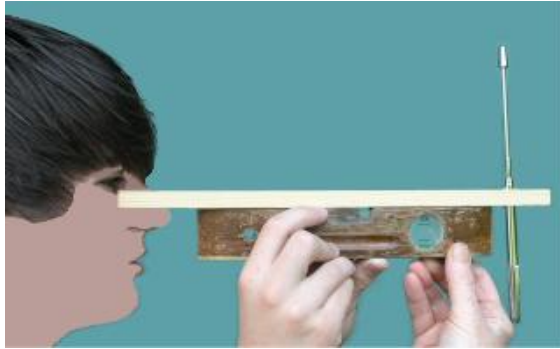
**Anlagen:**

Anleitung für Bau und Bedienung des Jakobsstabs (M1)

Arbeitsblatt (M2)

Messdaten einer Schülergruppe (M3)

## MESSUNGEN mit dem JAKOBSSTAB



Ihr arbeitet in **Dreiergruppen**. **Notiert eure Messungen in den markierten Feldern**.

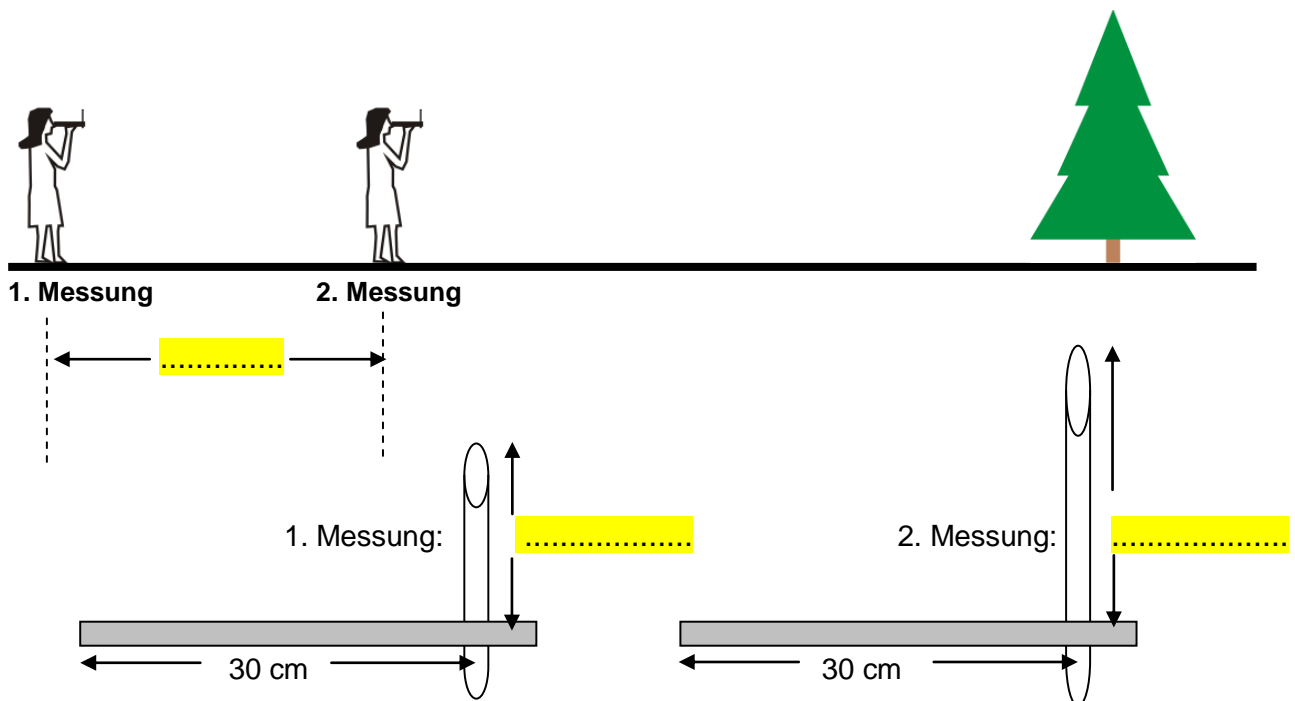
Der Jakobsstab muss unbedingt waagrecht gehalten werden (Foto).

Holzstück nicht in die Augen stoßen! Aufpassen!

Visiere die **Spitze des Gegenstandes** (Laterne, Turm, Fichte, Fahnenmast, Säule...) an und verstelle dabei den vertikalen Metallstift („Kimme“). Miss jetzt die Höhe des ausgezogenen Metallstiftes.

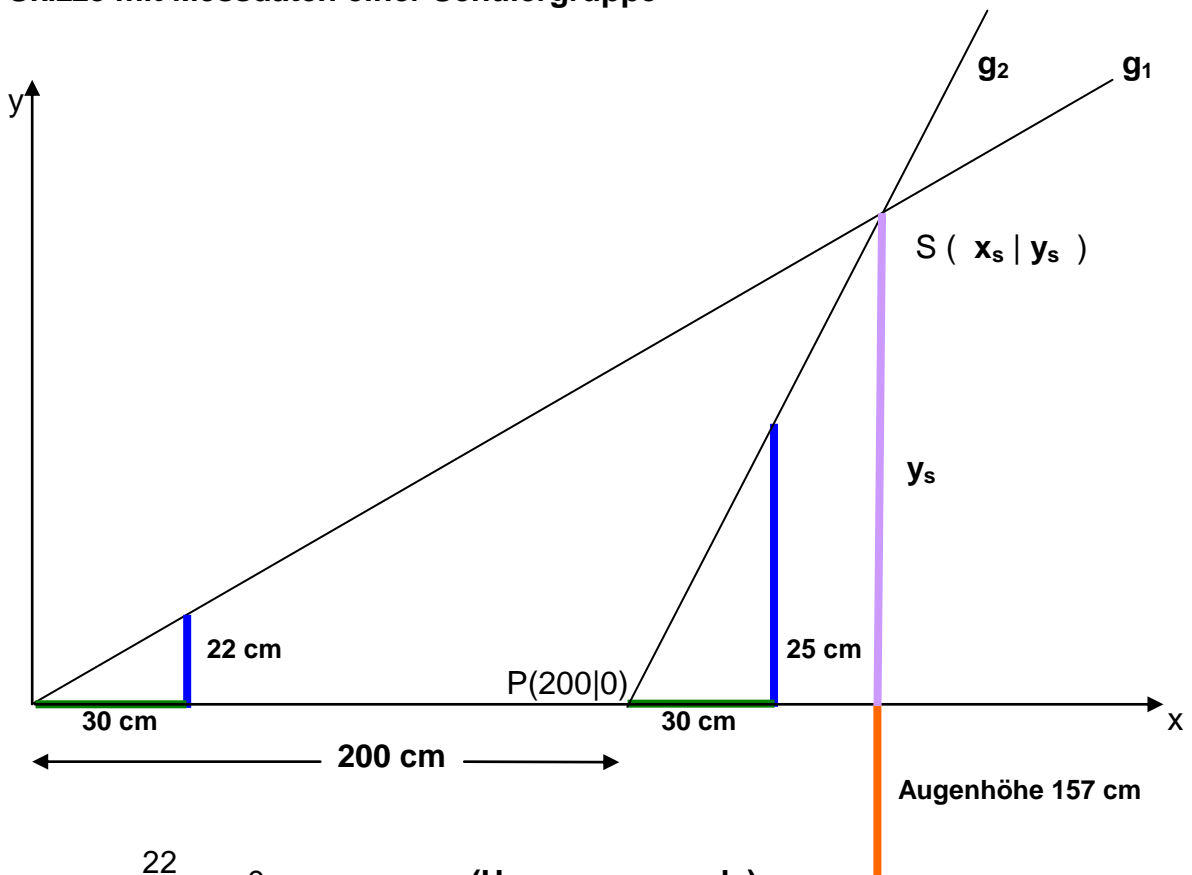
Führe insgesamt zwei solche Messungen - von zwei verschiedenen Standorten aus - durch und miss die Entfernung zwischen den beiden Standorten sowie deine „Augenhöhe“.

WICHTIG: Die beiden Standorte (eure Füße) müssen mit dem Fuß des Gegenstandes auf einer geraden Linie liegen, also gut anpeilen (Meterstab auslegen!).



Wenn alle Gruppen mit dem Peilen und Messen fertig sind, berechnen wir gemeinsam – jede Gruppe mit ihren gemessenen Daten – die Höhe des angepeilten Gegenstandes. Wer hat den genauesten Wert?

### Skizze mit Messdaten einer Schülergruppe



$$g_1: y = \frac{22}{30} x + 0 \quad (\text{Ursprungsgerade})$$

$$g_2: y = \frac{25}{30} (x - 200) + 0 \quad (\text{Punkt-Steigungs-Form})$$

Gleichsetzen der beiden Funktionsterme liefert die Koordinaten des Schnittpunkts S der beiden Geraden:

$$\frac{22}{30} x = \frac{25}{30} (x - 200)$$

$$\Leftrightarrow \frac{22}{30} x = \frac{25}{30} x - \frac{5000}{30}$$

$$\Leftrightarrow \frac{5000}{30} = \frac{3}{30} x$$

$$\Leftrightarrow x = 1666 \frac{2}{3}$$

Die erste Messung erfolgte 1667 cm, also 16,67 m von der Säule entfernt.

$$x \text{ in } g_1: y = \frac{22}{30} \cdot 1666 \frac{2}{3} = 1222 \frac{2}{9}$$

**Rechnerisches Ergebnis: Die Säule war 12,22 m + 1,57 m = 13,79 m hoch.**

(Sie ist im Original tatsächlich zwischen 13 m und 14 m hoch!)

### Modell eines vereinfachten Jakobsstabs

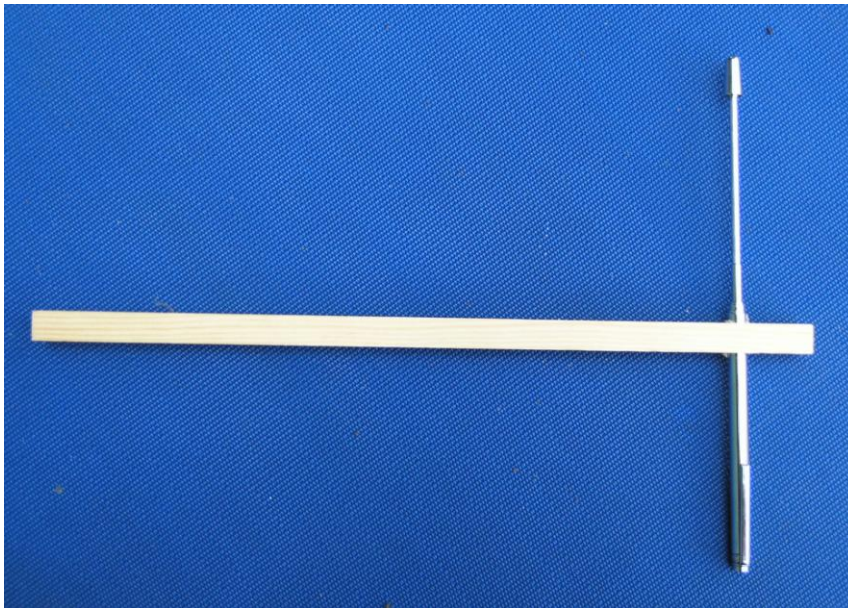


Foto: Anneser

#### Bauanleitung:

An einer Holzleiste wird im rechten Winkel ein ausziehbarer Zeigestab mittels einer Bohrung befestigt. Ein geeigneter Abstand der Bohrung vom Leistenanfang ist 30 cm.

### Bedienung des Jakobsstabs

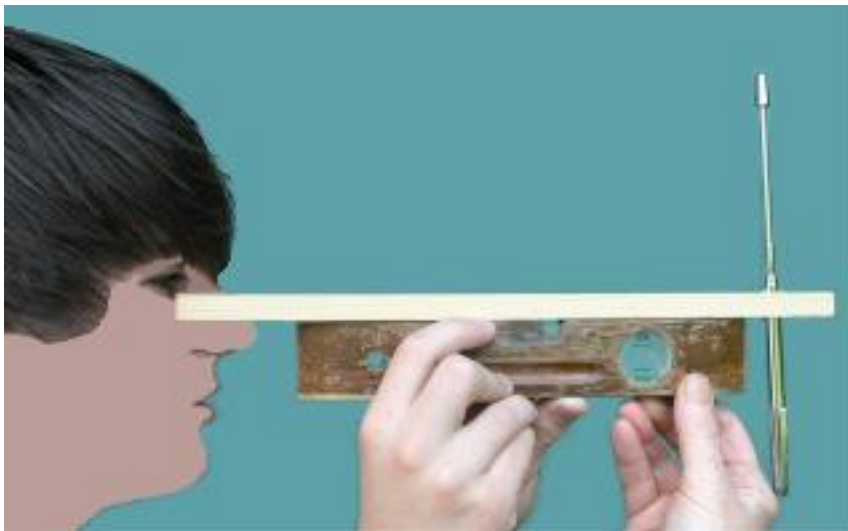


Foto: Anneser

Eine Person visiert über das obere Zeigestabende den zu vermessenden Gegenstand an und verändert gegebenenfalls die Länge des Zeigestabs. Eine zweite Person kontrolliert mit einer Wasserwaage die waagrechte Haltung.