

Schätzen und Messen

Im täglichen Leben und besonders auf Fahrt und Lager werden wir oft vor die Aufgabe gestellt, einen Gegenstand, ein Gebäude oder eine Entfernung zu schätzen bzw. zu messen.

Zum Beispiel wollen wir wissen: Wie breit ist dieser Bach (Seilbrücke)? Wie hoch ist dieser Baum (Kochtenstangen)? Wie weit sind 50 m (Geländespiel)? Wann werden wir im Lager ankommen (Tageswanderung)? Wieviel Wasser muss ich aufsetzen, um für meine Gruppe Tee zu kochen ?

Eine große Bedeutung kommt dem Schätzen und Messen bei der Karten- und Kompasskunde und beim Krokieren zu.

Durch fleißiges Üben bei jeder Wetterlage und durch die Anwendung einfacher Kniffe und Formeln können wir uns hierin eine große Fertigkeit und Sicherheit aneignen!

Entfernungsschätzen

Beim Schätzen gibt es drei grundsätzliche Verfahren, mit denen wir arbeiten können:

1. Vergleichen

Wir vergleichen das Gesuchte mit etwas Bekanntem, wie beim Messen.

2. Eingabeln

Wir schätzen einmal das Höchstmaß und dann das Mindestmaß und zum Schluss nehmen wir das Mittel.

3. Addition

Wir teilen das Gesuchte in bekannte Größen auf und schätzen die einzelnen Abschnitte, die wir dann zusammenzählen können.

Im folgenden sollen die verschiedenen Verfahren und deren Üben näher beschrieben werden.

Alle übungsmäßig geschätzten Strecken messen wir genau nach (mit dem Bandmaß oder auf der Karte). Durch diese Kontrolle können wir unsere Leistungen verbessern.

Vergleichen

Zunächst beschränken wir uns darauf, uns kleine Entfernungen



genau einzuprägen, damit wir sie später als Vergleichsmaßstäbe benutzen können. Zu diesen kleinen Entfernungen gehören 25, 50, 75 und 100 m. Wir schreiten sie in verschiedenartigem Gelände ab und merken sie uns gut. Diese Strecken betrachten wir auch von verschiedenen Blickwinkeln, damit wir ein Auge für die scheinbar auftretenden Verkürzungen bekommen.

Haben wir uns diese Strecken gut eingeprägt, dann üben wir das Schätzen von Längen von 0 – 100 m in allen Lagen, danach das von Entfernungen bis 400 m. Anschließend kommt die Bestimmung von Längen bis 800 m und über 800 m. Bei 1000-1400 m hört unser Schätzvermögen auf.

Vorteil: Wir brauchen keine Hilfsmittel – wir tragen den Maßstab in uns.

Nachteil: Große Täuschung bei unterschiedlichen Witterungs- und Lichtverhältnissen.

Vergleichsmaße: Fast jeder von uns trägt in seiner Vorstellung ein bestimmtes Maß, das er bei Bedarf auf andere Strecken übertragen und damit vergleichen kann. Das kann die Länge einer Straße oder der Aschenbahn (80 oder 100 m) oder irgendeine andere Strecke sein.

Eingabeln

Beim Eingabeln überlegen wir, wie groß ist die Entfernung mindestens und wie weit höchstens. Das Mittel dieser beiden Werte wird umso genauer, je enger wir die Gabelung vornehmen.

Wir sagen uns zum Beispiel: Dieser Punkt kann nicht weiter als 600 m, aber auch nicht näher als 400 m sein. Nun addieren wir die beiden Werte und erhalten als Durchschnitt 500 m. Wir gabeln also einen Mittelwert ein.

Addition

Entfernungen bis 400 m sollten wir noch ziemlich genau beurteilen können. Über 400 m können wir uns die Strecke in Teilstrecken zerlegen und die kleinen Abstände addieren. Wir können die Strecke auch in ungleichmäßige, durch markante Punkte bestimmte, Teilstrecken zerlegen. Diese Teilstrecken schätzen wir einzeln und addieren sie. Beachten müssen wir hierbei, dass die weiter entfernt liegenden Abschnitte kürzer erscheinen (Perspektive).

Schätzen und Messen

Daumensprung

Ein weiteres Verfahren zum Ermitteln von Entfernungen ist der Daumensprung. Weil wir Querstrecken leichter schätzen können als Entfernungen, ist dieses Verfahren genauer als reines Entfernungsschätzen.

Wir strecken einen Arm ganz aus und halten den Daumen senkrecht in die Höhe. Nun peilen wir mit dem rechten Auge über die Daumenspitze das Ziel an (das linke Auge bleibt dabei geschlossen). Ohne den Daumen zu verschieben, peilen wir jetzt mit dem linken Auge über die Daumenspitze (dabei schließen wir das rechte Auge). Wir stellen fest, dass der Daumen nun nicht mehr in der Richtung des ersten Zieles liegt. Er scheint einen Sprung nach rechts gemacht zu haben (durch den Augenabstand) und zeigt jetzt auf einen anderen Punkt.

Den Abstand der beiden Punkte schätzen wir am Ziel. Diesen geschätzten Abstand mit 10 multipliziert ergibt die gesuchte Entfernung. Fehler werden also auch verzehnfacht!

Da Höhen leichter zu schätzen sind als Breiten, vergleichen wir die erhaltene Querstrecke mit der Höhe eines Baumes oder eines Hauses in der Nähe

Unsere Schätzung wird genauer, wenn wir statt über den Daumen über eine Bleistiftspitze anpeilen.

Nach einiger Übung können wir auch beide Augen offenhalten und sehen dann, wenn wir den Blick auf den Hintergrund richten, zwei Daumen vor zwei verschiedenen Geländepunkten.

Mathematisch sieht die Aufgabe so aus:

A = Augenabstand

(beim erwachsenen Menschen ca. 65 mm)

B = Armlänge

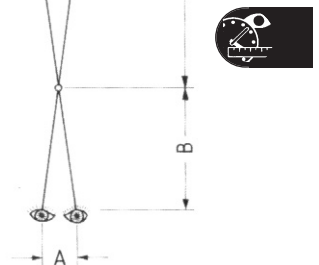
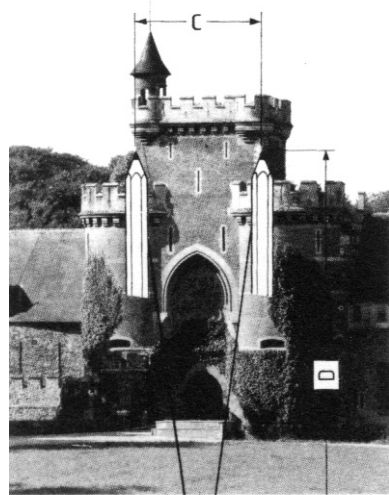
(beim erwachsenen Menschen ca. 650 mm)

C = Querstrecke im Gelände („Daumensprung“)

D = gesuchte Entfernung im Gelände

$A:B = C:D = 65:650 = 1:10$,

das heißt: **$D = 10 \times C$**



Das Bild zeigt dazu ein Beispiel: Wir wollen die Entfernung zum Eingangstor ermitteln. Beim Peilen „springt“ der Bleistift von der linken Turmseite nach rechts zur rechten Turmseite. Die Querstrecke schätzen wir auf 9 m (geschätzte Torhöhe 4 m). Die Entfernung ist 10 mal größer und beträgt also 90 m.

**Das beste Ergebnis beim
Entfernungsschätzen erreichen wir, wenn
wir mehrere Verfahren anwenden und aus
ihnen das Mittel bilden!**

Dennoch: Entfernungsschätzen erfordert eine besondere Erfahrung und ist nur durch ständiges Üben zu erreichen!

Schätzfehler

Das Schätzen hängt natürlich auch sehr von der Witterung und Beleuchtung ab. Unsere Schätzergebnisse müssen wir daher entsprechend korrigieren.

Zu **kurz** wird meistens geschätzt, wenn das Ziel gut zu sehen ist. Dies trifft zu:

- bei Sonnenschein,
- bei klarer, reiner Luft,
- nach Regenfällen (ohne Wasserdunst),
- bei dem Stand der Sonne im Rücken,
- bei hellem Zielhinter- oder -untergrund.

Ferner:

- in durchschnittenem, nicht voll einzusehendem Gelände,
- über Täler und Schluchten hinweg,
- über gleichförmige Strecken, Steppe, Wüste,
- über Wasserflächen, Schnee,
- bei großen Zielen,
- bergab,
- mit dem Fernglas.

Zu **weit** wird meist geschätzt, wenn das Ziel schlecht zu sehen ist. Dies ist der Fall:

- bei flimmernder Luft,
- bei trübem, nebligem Wetter,
- beim Schätzen gegen die Sonne,
- in der Dämmerung,
- im Wald.

Schätzen und Messen

Ferner:

- bei dunklem Zielhinter- oder -untergrund,
- bei nur teilweise sichtbaren Zielen,
- entlang gerader Straßen,
- bei kleinen Zielen,
- bergauf,
- aus dem Liegen.

Augenleistung

Bei weiten Zielen können wir Einzelheiten nicht mehr so gut erkennen. Das machen wir uns bei der Entfernungsschätzung zunutze. Wenn wir uns merken, welche Einzelheiten wir in verschiedenen Entfernungen noch erkennen können, so ist dies eine sehr gute Hilfe.

Hier einige Anhaltswerte, die sich je nach Beleuchtung, Witterung, Hintergrund usw. ändern können.

Bei normaler Sicht und durchschnittlicher Sehschärfe erkennen wir mit dem bloßen Auge:

auf	
50 m	Augen, Mund, Nase, Ohren deutlich
80 m	einzelne Dachziegel
100 m	die Augen als Punkte,
150 m	die Augenlinie im Gesicht
200 m	Einzelheiten der Bekleidung, glänzende Abzeichen
250 – 300 m	das Gesicht als hellen Fleck
300 m	Fensterkreuze
500 m	Farben (außer dem weit sichtbaren Rot)
700 m	verschiedene Menschen nebeneinander
800 – 900 m	die Bewegungen der Beine
1000 m	Kuh, Pferd
1200 m	einzelne, freistehende Bäume, Wegweiser
1500-2000 m	Menschengruppen
2000 m	große, freistehende Bäume
3000 m	fahrende Autos
4000 m	Kamine auf Häusern
5000 m	einzelne Häuser, Scheunen, Fabrikschornsteine
12-15 km	große Gebäude (Kirchen, Schlösser, Fabriken, Türme)



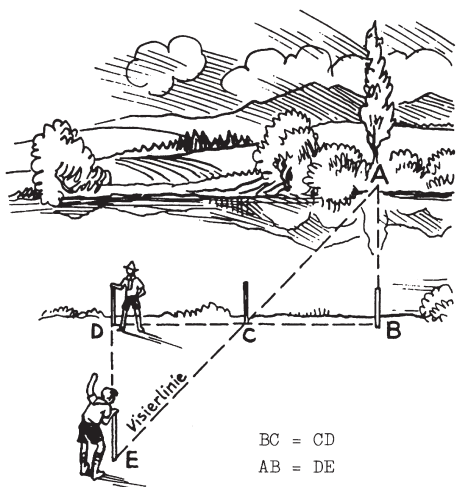
Geschwindigkeiten

- Schwimmer 0,7 m/s
- Fußgänger 1,5 m/s
- Pferd im Schritt 2 m/s
im Trab 4 m/s
im Galopp 8 m/s
- Kurzstreckenläufer 8 m/s
- Radfahrer 10 m/s
- Güterzug 11 m/s
- Personenzug 24 m/s
- Rennpferd 25 m/s
- Schnellzug 42 m/s
- Schwalbe 70 m/s
- Motorflugzeug/Düsenflugzeug 140/300 m/s

Körpermaße

Einen Mess-Stab haben wir immer bei uns, und das sind wir selber. In alten Zeiten benutzte man nur Körpermaße, die sich ja zum Teil bis heute erhalten haben. Denken wir nur an die Bezeichnung „Fuß“ im Englischen. Die Bezeichnung „Meile“ kommt von den alten Römern: „milia passum“, das waren tausend Doppelschritte, die heute die ziemlich krumme Zahl von 1.609 Metern ergeben. Vielleicht habt ihr auch schon von den

alten Längenmaßen „Elle“, „Spanne“, „Klaffter“ gehört. Genau diese Maße können heute noch unser „Zentimetermaß“ sein. Weil wir im Laufe der Jahre wachsen, müssen wir die Maße von Zeit zu Zeit überprüfen.



Entfernungsmessen

Kongruenzmethode

Die Breite eines Flusses können wir nach der nebenstehenden Zeichnung bestimmen. A ist ein Merkpunkt am anderen Ufer; B, C und D drei Stöcke auf dem eigenen Ufer, aufgestellt auf einer geraden

Schätzen und Messen

Meine Eigenmaße

Größe -----

Augenhöhe -----

ich kann ----- cm hoch reichen

Gürtelhöhe -----

Schulterhöhe -----

Klafter (ausgestreckte Arme) -----

Elle (Ellbogen – Vorderkante Faust) -----

mein Spagatversuch erbrachte -----

Fußlänge -----

Spanne (kleiner Finger – Daumen) -----

bei gespreizter Hand liegen -----

zwischen Spitze des Zeigefingers und des Daumens

Handbreite -----

Breite des kleinen Fingers -----

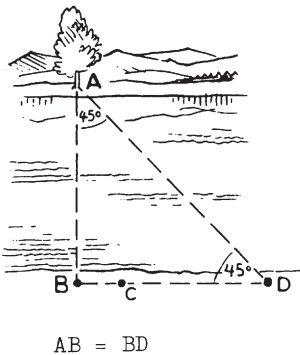
Daumenbreite -----

auf 100 m Straße brauche ich ----- Schritte

Diese Maße gelten, soweit sie veränderlich sind,
für das Jahr -----



Linie senkrecht zur Flussquere. C hat zu B den gleichen Abstand wie zu D. Nun gehen wir vom 3. Stock D aus, wiederum rechtwinklig, ins Landinnere, bis der Messpunkt A hinter dem zweiten Stock C liegt. Dann ist unsere Entfernung vom 3. Stock D gleich der Breite des Flusses AB, DE also gleich AB.



45°-Methode

Die Breite eines Flusses können wir ferner mit einem rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreieck (seine beiden kleinen Winkel betragen 45°) bestimmen. Wir wählen wiederum auf dem anderen Ufer einen Messpunkt A und bestimmen senkrecht zur Flussquere auf unserem Ufer durch zwei Stöcke B und G eine gerade Linie. Auf ihr gehen wir weiter, bis wir den Messpunkt A unter einem Winkel von 45° anvisieren können, also bei D stehen.

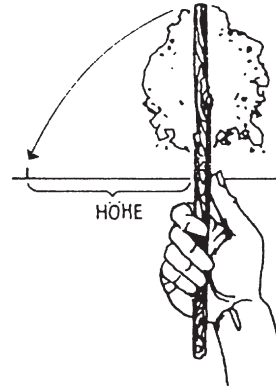
Jetzt ist die Flussquere, also die Strecke AB, gleich dem Abstand zwischen dem Stock B und unserem jetzigen Standort D.

Höhenmessen

Während einer Streife finden wir auch einen „hervorragenden Baum“, nun wollen wir gerne wissen, wie hoch dieser Baum ist. Drei einfache Methoden können uns zunächst helfen:

Holzfallermethode

Wir halten aus etwa dreißig Schritt Entfernung mit ausgestrecktem Arm senkrecht einen Holzstab vor den Baum. Dabei müssen wir darauf achten, dass Stabende und Baumwipfel in einer Visierlinie liegen. Mit dem Daumen markieren wir dann die Stelle, wo eine zweite Visierlinie zur Baumwurzel den Stab schneidet. Jetzt drehen wir den Stab um den Daumen in die Waagerechte, so, als würde der Baum seitwärts umfallen. Das Stabende zeigt nun



Schätzen und Messen

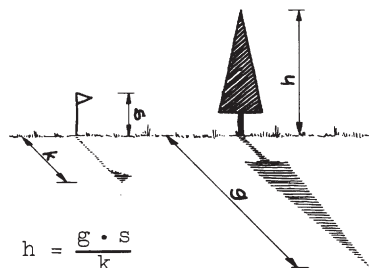
die Stelle an, wo der Gipfel zu liegen käme. Diese Stelle merken wir uns. Die Entfernung von dieser Stelle zur Baumwurzel, die wir abschreiten können, entspricht der Baumhöhe.

Künstlermethode

Wir stellen einen Stock, dessen Größe wir kennen, neben den Baum. Aus etwa 30 Schritt Entfernung peilen wir mit einem Holzstab die bekannte Höhe an und vergleichen durch Höhenhalten des Stabes, wie oft diese Größe in die Höhe des Baumes geht. Dieser Wert, mit der bekannten Größe malgenommen, ergibt die Höhe des Baumes.

Schattenmethode

Wir stellen einen Stock mit bekannter Größe neben den Baum. Dann vergleichen wir, wie oft die Schattenlänge des Stabes in die Schattenlänge des Baumes geht. Dieser Wert, mit der Länge des Stockes malgenommen, ergibt die Höhe des Baumes.



Höhenmessen

Wenn wir gute Mathematiker sind, können wir die Höhe mit den verschiedensten Methoden (Strahlensätze) ziemlich genau errechnen.

Strahlensatzmethode

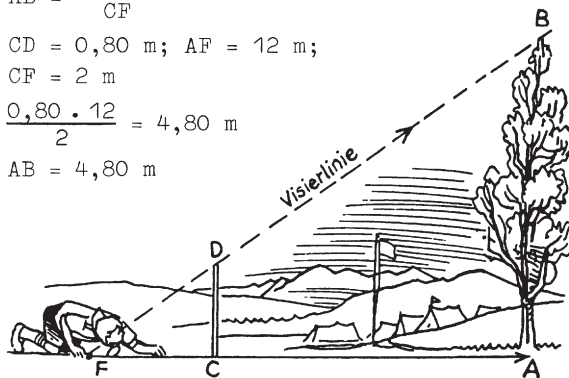
$$AB = \frac{CD \cdot AF}{CF}$$

$$CD = 0,80 \text{ m}; AF = 12 \text{ m};$$

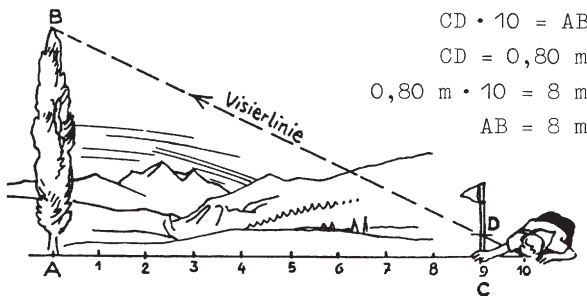
$$CF = 2 \text{ m}$$

$$\frac{0,80 \cdot 12}{2} = 4,80 \text{ m}$$

$$AB = 4,80 \text{ m}$$



Wir stecken in beliebiger Entfernung vom Baum einen Stock (Wimpelspeer) ein und visieren in beliebiger Entfernung vom Stock über diesen die Baumspitze an. Dann ist die Höhe des Baumes gleich der Höhe des Stockes bis zur Visierlinie mal unsere Entfernung vom Baum, das Ganze geteilt durch unsere Entfernung vom Stock. Wir richten es dabei am besten so ein, dass die Visierlinie genau über das obere Ende des Stockes führt; dann können wir für CD die Gesamthöhe des Stockes einsetzen. Beispiel: Höhe des Stockes 0,80 m; unsere Entfernung vom Baum 12 m, vom Stock 2 m. Höhe des Baumes nach obenstehender Formel 4,80 m.



Neunermethode

Wir gehen neun Schritte vom Baum weg, stecken dort einen Stock ein, gehen noch einen Schritt weiter und visieren von hier aus (auf dem Boden liegend) über den Stock die Spitze des Baumes an. Die Höhe des Stockes bis zur Visierlinie mal 10 ist gleich der Höhe des Baumes.

Tiefen-, Geschwindigkeits- und Steigungsmessen

Tiefenbestimmung mit dem Fallgesetz

Ein physikalisches Gesetz lautet: $s = (a:2) t^2$

s = Weg oder Fallhöhe,

a = Erdbeschleunigung = 9,80665 m/sek²

t = Fallzeit

Für (a:2) können wir für unsere Zwecke (10:2) = 5 setzen

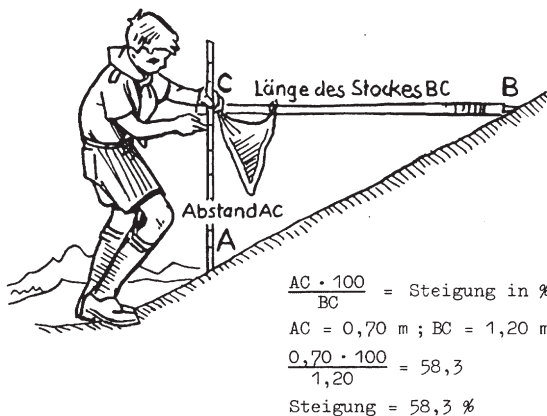
Daraus ergibt sich die Formel $s = 5 t^2$ oder $s = 5 t \times t$

Stehen wir nun z.B. an einer Schlucht, deren Tiefe wir ermitteln wollen, dann messen wir mit der Stoppuhr die Zeit, die ein fallender Stein bis zum Aufschlag auf ihren Grund braucht. Diese Zeit t setzen wir (in Sek.) in die obige Formel ein und erhalten

Schätzen und Messen

die Höhe s in Metern. Beispiel: Der Stein braucht 4 Sekunden. Tiefe der Schlucht = 5 mal 4 mal 4 = 80 Meter. Einer allein muss den Stein fallen lassen und die Stoppuhr kontrollieren; bei Arbeitsteilung sind die Fehler viel größer. Außerdem nehmen wir aus mehreren Messungen das Mittel, da die Zahlen auseinandergehen.

Bestimmen von Steigungen



Wir halten den Stock waagrecht an den Hang und messen den senkrechten Abstand zwischen seinem Ende und dem Boden. Abstand mal 100, das Ergebnis geteilt durch die Länge des Stockes = Steigung des Hanges in Prozenten. Beispiel: Abstand zwischen Stock und Boden $AC = 0,7$ Meter; Länge des Stockes $BC = 1,2$ Meter. Steigung = $(0,7 \times 100) : 1,2 = 58,3\%$

Vereinfachung: Wenn der Stock genau $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ misst, ist die Steigung in % = dem Abstand AC , gemessen in Zentimetern.



