

## **Bestimmen von beliebigen Entfernungen im Gelände**

### **Situation: Wie groß ist die Entfernung zu einem Objekt in der Ferne?**

Entfernungen schätzen ist Erfahrungssache und außerdem abhängig von den Sichtverhältnissen. Schwierig wird es, wenn man von der Größe des entfernten Gegenstandes keine konkrete Vorstellung hat. Ungenau sind diese Schätzungen allemal.

Die Suche nach einer zuverlässigen Methode führte mich über „unbezahlbare“ und nur für einige km zur Entfernungsmessung geeignete opto-elektronische Geräte, zu den Wurzeln meiner schulischen Ausbildung: der Trigonometrie.

Sehr gut geeignet ist der Sinus-Satz. Natürlich geht es auch mit anderen trigonometrischen Funktionen, aber warum nicht gleich das einfachste nehmen?

Sie Situation ist typisch: Ich stehe an einem Punkt (B) und sehe von dort aus das entfernte Objekt (T) dessen Abstand mich interessiert.

Um den Sinus-Satz zur Berechnung anwenden zu können brauche ich eine „Gerade“ bekannter Länge, von deren Endpunkten aus in Richtung fernes Objekt gesehen, die Winkel zur Geraden zu ermitteln sind (diese „Gerade“ ist in der Skizze die Strecke AB).

$$\text{Sinus-Satz: } \frac{\overline{BT}}{\overline{AB}} = \frac{\sin \alpha}{\sin \tau}$$

Mit den Winkeln von A nach T und von B nach T kann der geforderte Winkel  $\tau$  berechnet werden.

Da für gewöhnlich die Winkelmessung „out door“ mit dem Kompass erfolgt, ist zu beachten, dass der Bezug der Winkelmessung immer Nord ist. Das wäre kein Problem, wenn die vorstehend beschriebene Gerade AB exakt von Süd nach Nord verläuft.

Da das aber in den seltensten Fällen zutrifft, muss der Winkel  $\alpha$  berechnet werden.

D.h., der von Punkt A nach Punkt T ermessene Winkel ist um den Winkel ( $\alpha^k$  Korrekturwinkel) zwischen Nord und der geraden Linie AB zu subtrahieren. Also muss auch noch der Korrekturwinkel „ermessen“ werden.

Dazu wird an Punkt A und Punkt B eine sichtbare Markierung platziert und mit dem Kompass z.B. von B nach A gepeilt. Der „ermessene“ Winkel ist dann der Korrekturwinkel  $\alpha^k$ .

## **Vorgehen**

### **Schaffung der Berechnungsgrundlagen**

Mit einem Kompass wird vom Punkt A das Objekt (T) angepeilt. Den Winkel gegen Nord<sup>1</sup> merken/ notieren (z.B. 226°).

*Je genauer die Peilung erfolgt, desto genauer ist das Ergebnis. Der typische Einsatz eines sogen. Peilkompasses.*

Dann vom momentanen Standpunkt A in gerader Linie einen zweiten Standpunkt B aufsuchen von dem das Objekt auch noch zu sehen ist (z.B. 500 m). Beide Punkte mit einer sichtbaren Markierung versehen falls die Gerade nicht exakt in Nord-Süd-Richtung verläuft.

---

<sup>1</sup> Kompasskenntnisse werden vorausgesetzt. Deklination-Missweisung-Nadelabweichung sind ggf. zu berücksichtigen, da sie Einfluss auf die Genauigkeit haben

Je weiter der Standpunkt B vom Standpunkt A entfernt ist, desto genauer wird das Ergebnis. Allzu große Distanzen sind aber nicht zwingend erforderlich.

Wichtig ist allerdings, dass die lineare Entfernung zwischen A und B bekannt ist. Dazu kann je nach Fortbewegungsart ein Bandmaß, die Schrittweite, ein Tachometer oder ein GPS herangezogen werden. Auch hier gilt: Je genauer die Messung, desto genauer das Ergebnis.

Vom Standpunkt B wird wieder das Objekt (T) mit dem Kompass angepeilt und der Winkel gegen Nord gemerkt/ notiert.

Der Korrekturwinkel  $\alpha^k$ , falls erforderlich, kann wie vorstehend beschrieben ermittelt werden.

Damit sind die rechnerischen Grunddaten für die Entfernungsberechnung nach dem Sinus-Satz ermittelt.

### Darstellung der Situation (maßstabsgerecht) und Anwendung des Sinus-Satzes

Gegeben:  $\alpha^* = 226^\circ$ ,  $\beta^* = 214,5^\circ$ ,  $\alpha^k = 307,5^\circ$ ,  $\overline{AB} = 500$  m

Gesucht:  $\overline{BT}$

Lösung:  $\tau = \alpha^* - \beta^*$

$$\tau = 226^\circ - 214,5^\circ$$

$$\tau = 11,5^\circ$$

$$\alpha = \alpha^* + \alpha^k$$

$$\alpha = 226^\circ - 307,5^\circ$$

$$\alpha = -81,5^\circ \text{ (Vorzeichen nicht relevant)}$$

$$\frac{\overline{BT}}{\overline{AB}} = \frac{\sin \alpha}{\sin \tau}$$

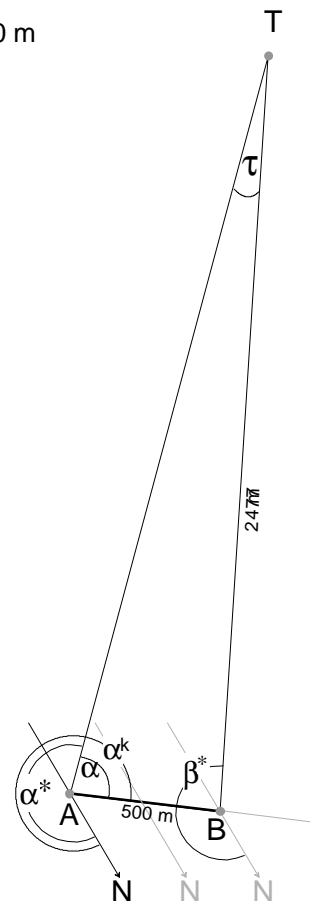
$$\overline{BT} = \frac{\sin \alpha}{\sin \tau} \cdot \overline{AB}$$

$$\overline{BT} = \frac{\sin 81,5^\circ}{\sin 11,5^\circ} \cdot 500 \text{ m}$$

$$\overline{BT} = \frac{0,9877}{0,1994} \cdot 500 \text{ m}$$

$$\overline{BT} = 4,9534 \cdot 500 \text{ m}$$

$$\overline{BT} = 2477 \text{ m}$$



Die Sinus-Werte werden mit Hilfe einer Tabelle oder eines geeigneten Taschenrechners ermittelt.