

# Hoehenwinkelmessung



## Inhalt

- Allgemeines
- Objektfuß sichtbar
- Objektfuß hinter der Kimm
- Unbekannte Objekthöhe
- Tabelle

## Allgemeines

Ein terrestrisches Verfahren, bei dem sich aus der Höhe eines Objektes und dem Winkel, unter dem dieses Objekt gemessen wird der Abstand errechnen lässt.

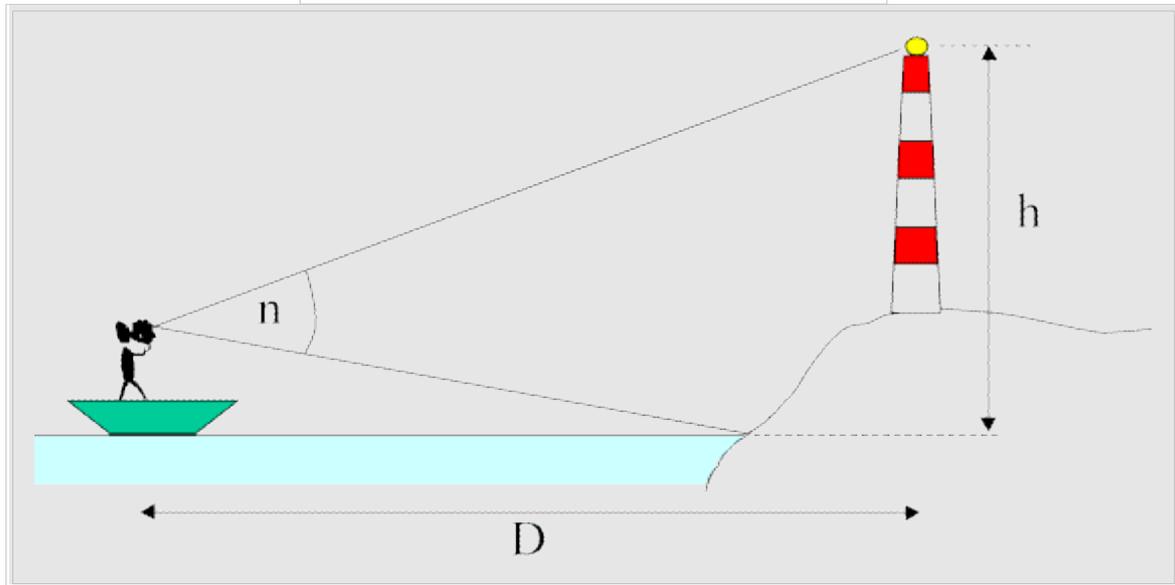
Die Höhe eines Objektes kann die Turmhöhe oder die Höhe des Feuers sein - dabei muss unterschieden werden, ob die Höhe des Turmes - wie im Leuchtfeuerverzeichnis im Beschreibungsteil angegeben - seine Erhebung über Erdboden ist - oder ob die Feuerhöhe über dem Wasserspiegel gemessen wird.

Die Standlinie, die sich dabei ergibt ist ein Abstandskreis um das beobachtete Objekt.

## Objektfuß sichtbar

Der Abstand ergibt sich zu

$$D \text{ [sm]} = 13/7 * \text{Höhe } h \text{ [m]} / \text{Winkel } n \text{ [min]}$$



Der Winkel lässt sich nur mit einem Sextanten hinreichend genau bestimmen.

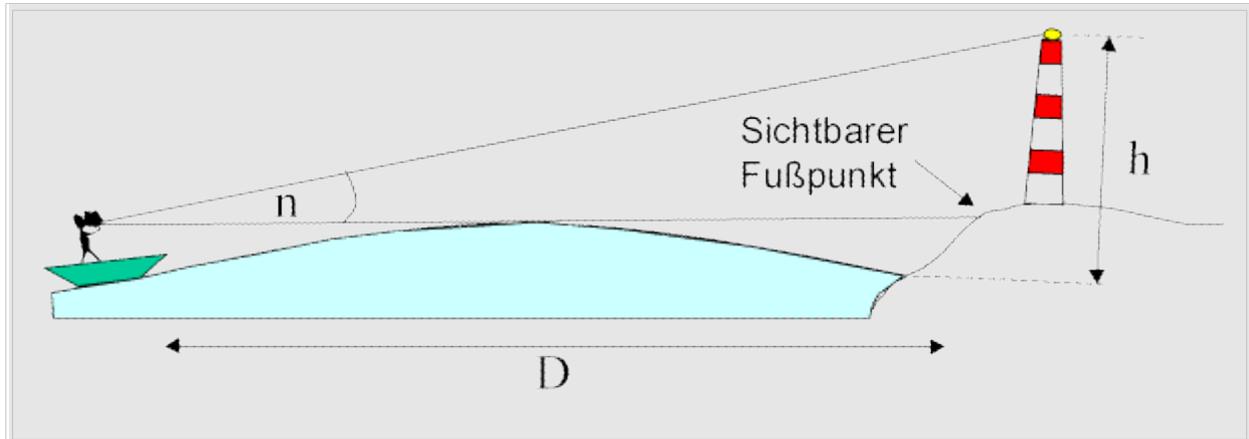
Die Ermittlung der Entfernung geschieht entweder mit einem Taschenrechner entsprechend oben stehender Formel oder nach einer [Tabelle](#).

Besondere Vorsicht:

- Messungen bei Bodennebel, dunstigem Wetter oder bei Luftspiegelungen vermeiden
- möglichst geringe Augeshöhe für das Messen mit dem Sextanten
- Höhenwinkel sollten mindestens 10 ' groß sein.

## Objektfuß hinter der Kimm

Ein Fehler bei oben angesprochener Methode kann auftauchen, wenn der Fußpunkt des Objektes wegen zu großem Abstand hinter der Kimm liegt und somit nicht mehr sichtbar ist.



Jetzt müssen wir etwas tiefer in die Trickkiste und zu härteren Geschützen greifen.

Den Abstand erhält man nun angenähert nach

$$D = \text{Sqrt} [3,71 * (h - AH) + (n - Kt)^2] - (n - Kt)$$

Dabei sind :

h - Objekthöhe

AH - Augeshöhe

n - gemessener Höhenwinkel

Kt - Kimmtiefe =  $1.779 \times \sqrt{(Ah/[m])}$

Für eine Augenhöhe = 2 m habe ich eine Tabelle erstellt, nach der der Abstand näherungsweise bestimmt werden kann.

Diese Art der Abstandsbestimmung ist allerdings wegen der terrestrischen Strahlenbrechung unsicher. Es ist auch nimmer zweifelsfrei festzustellen, ob das Objekt über der wirklichen Kimm oder über einer Strandkimm gemessen wird.

Eine schöne Anwendung findet dieses Verfahren, wenn Bergspitzen einer Küste bzw. einer Insel über der Kimm sichtbar werden. Hier kann - sofern die Gipfel identifiziert werden können und sofern sie in den Seekarten mit Höhenangaben verzeichnet sind, der Abstand zur Küste bestimmt werden.

## Unbekannte Objekthöhe

Manchmal haben wir zwar die Gelegenheit, einen Höhenwinkel eines Berges oder eines Turmes zu messen, jedoch ist ausgerechnet die Höhe dieses Objektes unbekannt.

Dennoch eignet sich das Objekt zur Höhenwinkelmessung, wenn wir das Objekt zweimal messen. Zwischen beiden Messungen laufen wir auf das Objekt zu oder von ihm ab und wir brauchen die versegelte Distanz DV.

Wir messen einen kleineren Winkel n1 und einen größeren Winkel n2.

Den Abstand erhält man nun angenähert nach

$$D = DV * \sin(n1) * \cos(n2) / \sin(n2 - n1)$$

Ist die Entfernung zu dem unbekanntem Objekt so groß, dass dessen Fußpunkt hinter der Kimm liegt, müssen wir - wie oben bereits diskutiert - auch die Augeshöhe Ah und Kimmtiefe kt berücksichtigen.

Der Abstand ergibt sich dann nach

$$D = DV * (n1 - kt + DV/2) / (n2 - n1 - kt)$$

## Tabelle

Hier ist die Tabelle abgebildet

