

1011 Trigonometrie Textaufgaben zum Vermessungswesen

- a) Von einem Leuchtturm ist über eine Seekarte bekannt, dass seine Spitze 80m über dem Meeresspiegel liegt. Von einem Schlauchboot aus wird die Spitze des Turmes unter einem Winkel von 8° gegen die Horizontale angepeilt. Gehe davon aus, dass die Peilung direkt von der Meereshöhe aus erfolgt. Daraus lässt sich der Abstand des Schlauchbootes vom Leuchtturm berechnen. Fertige eine Skizze an, berechne den Abstand und nenne mögliche Fehlerquellen.
- b) Von der Reling eines Containerschiffes wird der gleiche Leuchtturm wie in Aufgabe a angepeilt. Die Turmspitze liegt 80m über dem Meeresspiegel. Wieder wird ein Winkel von 8° gegenüber der Horizontalen gemessen. Nun befindet sich der Navigator aber 20m über dem Meeresspiegel. Wie weit ist das Schiff von dem Leuchtturm entfernt?
- c) Von einer Waldlichtung aus kann die Spitze eines Funkturmes mit einem Entfernungsmesser angepeilt werden. Das Messgerät zeigt eine Entfernung von 800m an. Aus einer Karte kann man entnehmen, dass man sich auf der gleichen Höhe wie der Turmfuß befindet. Der Turm hat eine Höhe von 133m (dies ist die Höhe des Fernmeldeturm „Mulleklenkes“ auf der Aachener Karlshöhe). Wie weit ist man von dem Turm entfernt?
- d) Ein Airbus A380-900 mit einer Gesamtlänge von knapp unter 80m fliegt direkt über den Kopf eines Beobachters hinweg. Als das Flugzeug genau mit seiner Mitte über dem Beobachter ist, misst dieser von seinem Auge einen Winkel von 34° vom Bug bis zum Heck des Flugzeugs. Wie hoch über dem Beobachter ist der Airbus?
- e) Um Besucher zu einem Aussichtspunkt auf einer senkrechten, 140m hohen Steilwand zu befördern ist eine Seilbahn geplant. Der Fußpunkt der Steilwand liegt auf der gleichen Höhe wie die Talstation der Seilbahn. Die Bergstation liegt 10m oberhalb des oberen Endes der Steilwand. Der Winkel unter dem die Seilbahn gegen die Horizontale geneigt sein soll beträgt 50° . Wie weit muss die Talstation vom Fuß der Steilwand entfernt sein und wie lang muss das Tragseil von der Tal- zur Bergstation sein?

1011 Trigonometrie Textaufgaben zum Vermessungswesen: Lösungen

a) Der Abstand kann über den Tangens des Peilwinkel berechnet werden. Er liegt bei etwa 570m. Mögliche Fehlerquellen sind: Ungenauigkeiten bei der Peilung (z. B. durch Wellengang), die Vernachlässigung der Erdkrümmung, der infolge der Gezeiten schwankende Meeresspiegel.

b) Das Schiff ist jetzt nur etwa 427m vom Basispunkt des Leuchtturmes.

c) Diese Aufgabe kann direkt über den Satz des Pythagoras gelöst werden. Der Turm bildet eine Kathete, der Abstand vom Wanderer zum Fußpunkt des Turmes ist die andere Kathete. Der quer durch die Luft gemessene Abstand vom Wanderer zur Turmspitze ist die Hypotenuse. Die Gleichung zum Satz des Pythagoras kann nach dem gesuchten horizontalen Abstand aufgelöst werden. Der gesuchte Abstand beträgt etwa 789m. Dies ist für eine Sichtverbindung ein durchaus realistischer Abstand.

d) Da der Beobachter genau unter der Mitte steht, kann man ein rechtwinkliges Dreieck mit den folgenden Eckpunkten zeichnen: Standpunkt des Beobachters, Mitte des Flugzeugs, Heckpunkt des Flugzeugs. Die gesuchte Höhe ist die senkrechte Kathete des Dreiecks. Die Gegenkathete der Hälfte des gemessenen Winkels (also 17°) ist die Hälfte der Flugzeuglänge, also 40m. Über den Tangens ergibt sich die gesuchte Höhe zu etwa 131m. Eine solch niedrige Flughöhe kann in der Praxis nur kurz nach dem Start oder kurz vor der Landung gemessen werden.

e) Der Abstand der Talstation zum Fußpunkt der Felswand muss etwa 126m betragen. Dies kann über den Tangens berechnet werden. Über den Sinus kann die Länge des Tragseils zu etwa 196m berechnet werden.