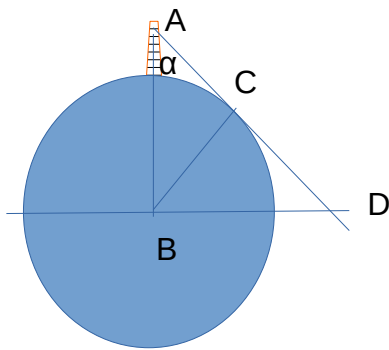


Gesichtsfeld Satellit (Sichtbarkeit eines Leuchtfuers hinter dem Horizont)

Nehmen wir mal an die Erde sei eine Kugel (in Wirklichkeit ist sie aber ein Rotationsellipsoid der ein bisschen Richtung Kartoffel verbeult ist). Der halbe Öffnungswinkel α ist der Winkel zwischen dem Vektor zum Erdmittelpunkt und dem Horizont. Falls wir uns noch an ein früheres Leben als Ameise erinnern können da war die Höhe über dem Boden 0, genauso wie die Entfernung des Horizontes und der Winkel 90° . Begeben wir uns auf die Spitze eines Leuchtturmes sehen wir den Horizont bei schönem Wetter in ein paar Seemeilen Entfernung. Wie weit ist das? Das Schiff das zufällig dort liegt zeigt mit seinem Kiel wenn es gerade keine Schlagseite hat ebenfalls zum Erdmittelpunkt. Es sieht das Leuchtfeuer gerade noch über dem Horizont stehen, also unter 90° zur Vertikalen, also überlassen wir Altmeister Pythagoras die Rechnerei $(BC)^2 + (AC)^2 = (AB)^2$
 $\Rightarrow (AC)^2 = (AB)^2 - (BC)^2$.



AB kennen wir, das ist der Erdradius plus die Leuchtturmhöhe. Erdradius im mittel 6371, $(AB) = (BC) + h$ also ist $AC =$

Wurzel $[(BC)^2 + 2 h * BC + h^2 - (BC)^2] = \text{Wurzel } (2hBC + h^2)$ und α der Winkel AB und AC

Konstruieren wir jetzt das Dreieck BCD stellen wir fest : der Winkel zw BC und BD ist ebenfalls Alpha, also das was wir von der Oberfläche der Erde nicht sehen entspricht genau dem halben Öffnungswinkel meines Gesichtskreises nach unten,

Bin ich 100 m über dem Meer sehe ich 20 Seemeilen weit und in 36000 km Höhe in der die Erde unter einem Öffnungswinkel von $2 * 8,5$ ist vom Äquator alles nördlicher als $(90 - 8.5) = 81.5^\circ$ Breite nicht direkt erreichbar. Wir müssten ein Relay auf den Pol stellen das einen Horizontkreis von mindestens $8.5 \text{ mal } 60 = 51$ Seemeilen Sichtweite hat: Ein Turm von schlappen 2223 Metern. Vielleicht hilft auch schon ein Repeater in der Nähe des 81 Breitengrades. Man kann auch an einen Satelliten mit hochexzentrischem Orbit, mit Apogäum hoch über dem Pol platzieren. Von den (instabilen) Lagrangepunkten L1 und L2 fehlen uns (theoretisch) die letzten 15 Seemeilen bis zum Pol, was aber bei einer Freiraumdämpfung von 2 mal 1,5 Millionen km auch schon wurscht ist.