

Berechnungsgrundlage für das Tracking-Programm

Unser Programm sieht die beim Start des Programms gemessenen Angaben Ursprung des Koordinatensystems an. Ändert der GPS-Empfänger seine Position, dann liefert er andere Werte für die Länge und Breite; diese **Winkel**-Änderungen $\Delta\varphi$ und $\Delta\vartheta$ (vgl. Abb. 1) gilt es in **Längen**-Änderungen Δx und Δy umzurechnen und in einem entsprechendem Maßstab auf dem Display darzustellen.

Zur Vereinfachung gehen wir davon aus, dass die Erde eine Kugelgestalt mit dem Umfang $U = 40000$ km hat (Auf diese Weise ist gerade das Meter ursprünglich definiert worden!). Dabei machen wir höchstens einen Fehler von 0,5%; das soll für unsere Zwecke ausreichen.

Bei Längenkreisen ist es einfach, Winkel-Änderungen in Längenänderungen umzurechnen: Da der Umfang bei allen Längenkreisen gleich dem Umfang der Erdkugel ist, gilt hier für die Länge eines Bogens Δb zum Winkel $\Delta\vartheta$:

$$\frac{\Delta b}{U} = \frac{\Delta\vartheta}{360^\circ}, \text{ also}$$

$$\Delta b = \frac{\Delta\vartheta \cdot U}{360^\circ}$$

Für die Anzeige auf dem Display muss dieser Wert (Angabe in km!) noch gemäß dem gewählten Maßstab skaliert werden.

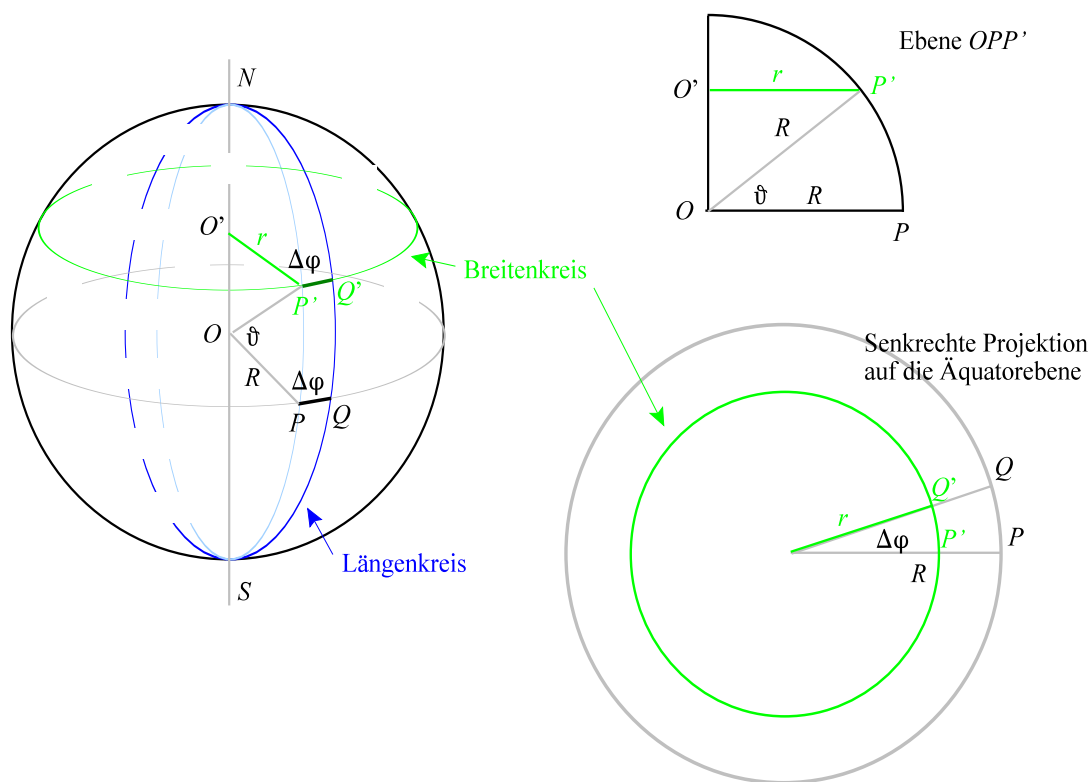


Abbildung 1

Bei den Breitenkreisen ist es etwas komplizierter, weil der Radius und damit auch ihr Umfang nicht konstant ist, sondern von dem Winkel ϑ abhängt (vgl. Abb. 1): Weil dieser Winkel vom Äquator ausgehend zum Nordpol ansteigt, werden die entsprechenden Breitenkreise immer kleiner. Das bedeutet, dass das Bogenstück $P'Q'$ kleiner ist als das Bogenstück PQ .

An der Zeichnung für die Ebene OPP' können wir erkennen, wie der Radius r eines Breitenkreises zum Winkel ϑ mit dem Kugelradius (bzw. Dem Radius des Äquators) R zusammenhängt:

$$\frac{r}{R} = \cos\vartheta$$

Daraus ergibt sich:

$$Q'P' = \frac{\Delta\varphi}{360^\circ} \cdot U(r) = \frac{\Delta\varphi}{360^\circ} \cdot U \cdot \cos(\vartheta)$$

Auch diesen Wert muss man für die Anzeige auf dem Display noch gemäß dem gewählten Maßstab skalieren.