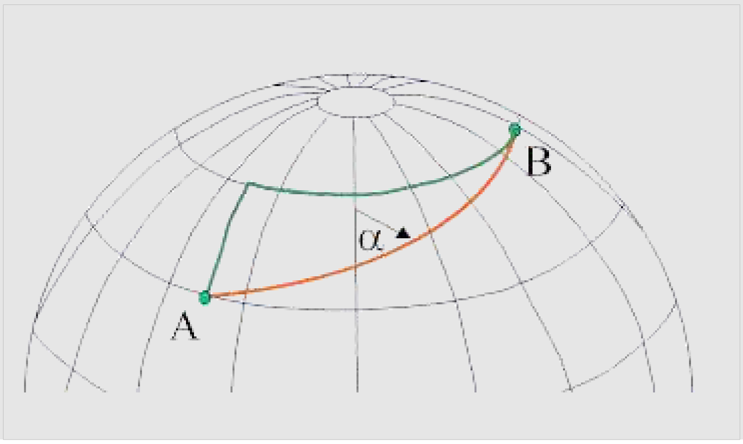
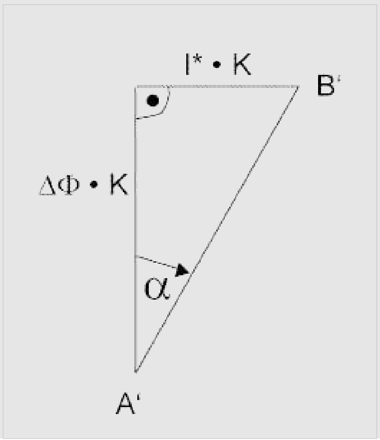
Vergroesserte Breite

Inhalt

Grundlagen

Bei großen Breiten wird das Verfahren nach der Mittelbreite ungenau; deshalb wird hier das Verfahren der vergrößerten Breite angewendet.
Dabei wird ein vergrößertes Kursdreieck zugrunde gelegt, das die Darstellung eines loxodromischen Dreiecks auf der Erde in der Mercatorkarte darstellt.
Das Verfahren kann nicht angewendet werden, wenn die Kurse nahe 90° bzw. 270° sind.





Das loxodromische Dreieck auf der Erde in der Merkatorkarte

Das vergrößerte Kursdreieck

Das vergrößerte Kursdreieck ist die Darstellung des loxodromischen Dreiecks auf der Erde in der Merkatatorkarte.
In diesem rechtwinkligen, ebenen Dreieck gilt:

- Eine Kathete ist der ***Breitenabstand*** $\Delta \Phi \cdot K$ der geographischen Breiten von Abfahrts- und Bestimmungsort in der Karte
- Eine Kathete ist der ***Meridianabstand*** $l^* \cdot K$ der beiden Kartenmeridiane durch A' und B'.

Demnach gilt:

$$\tan(\alpha_{Lox}) = (l^* \cdot K) / (\Delta \Phi \cdot K) = l^* / \Delta \Phi$$

$$l^* = \Delta \Phi * \tan(\alpha_{Lox})$$

l* ist das **Meridianabstandsverhältnis**; Φ ist die **vergrößerte Breite**.

*Das **Meridiansabstandsverhältnis** ist das Verhältnis des Abstandes zweier Meridiane in der Mercatorkarte zum Meridionalteil. Wir setzen es bei der Geometrie der Erde mit* $l^* = \Delta\lambda / 1'$ an.

*Die **vergrößerte Breite** gibt das Verhältnis des Äquatorabstandes eines Breitenparalles der Mercatorkarte zum Meridionalteil an;* $\Delta \Phi$ *ist der Unterschied zweier vergrößerter Breiten.*

Unter der Berücksichtigung der Geometrie der Erde ergibt sich:

$$\Phi = (10.800 / \pi) * \ln \tan(45° + \varphi / 2)$$

Erste Aufgabe der Besteckrechnung nach vergrößerter Breite

Man errechnet wie bei der ersten Aufgabe der Besteckrechnung nach Mittelbreite nach **$\Delta\varphi$ = b = d * cos (α)** die erreichte Koppelbreite **φ_{K}**.

Für **φ_{A}** und **φ_{K}** werden dann die vergrößerten Breiten **Φ_{A}** und **Φ_{K}** und daraus die Differenz **$\Delta\Phi$** ermittelt.

Die Berechnung erfolgt entweder nach oben angeführter Formel oder nach einer Tabelle.
Der Längenunterschied ergibt sich zu:

$\Delta\lambda = \Delta\Phi * \tan(\alpha_{Lox})$ (siehe oben)

Für den Koppelort ergibt sich:

$\lambda_K = \lambda_A + \Delta\lambda$

$\varphi_K = \varphi_A + \Delta\varphi$

Beispiel:

Man segelt aus der Lübecker Bucht (φ_A=54° 00,0' N; λ_A= 010° 50,0' E) mit Kurs 060° eine Distanz von 160 sm.
Wie lauten die Koordinaten des Bestimmungsortes ?

$\Delta\varphi$ = b = d * cos (α)	**$\Delta\varphi$ = 160 * cos (60°) = 80' = 1° 20'**
$\varphi_K = \varphi_A + \Delta\varphi$	**φ_K = 54° 00,0' + 1° 20' = 55° 20' N**
φ_A = 54° 00.0' N	**Φ_A = 3864,6**
φ_K = 55° 20,0' N	**Φ_K = 4003,0**
	$\Delta\Phi$ = 138,4
$\Delta\lambda = \Delta\Phi * \tan(\alpha_{Lox})$	**$\Delta\lambda$ = 138,4 * tan (60°) = 239,7' = 3° 59,7'**
$\lambda_K = \lambda_A + \Delta\lambda$	**λ_K = 10°50,0' E + 3° 59,7' = 14° 49,7' E**

Der Bestimmungsort liegt auf **φ_K = 55° 20' N** und **λ_K = 14° 49,7' E.** (Nördlich Bornholm)

Zweite Aufgabe der Besteckrechnung nach vergrößerter Breite

Aus Abfahrts- und Bestimmungsort werden der Breitenunterschied **$\Delta\varphi$** und der Längenunterschied **$\Delta\lambda$** bestimmt.

Für die geographischen Breiten beider Orte werden die vergrößerten Breiten **Φ_A** und **Φ_B** daraus die Differenz **$\Delta\Phi$** bestimmt.

Daraus können Kurs und Distanz ermittelt werden:

$$\alpha_{Lox} = \mathrm{atan}\ (\Delta\lambda \ / \ \Delta\Phi)$$

$$d = b / \cos (\alpha_{Lox})$$

Beispiel:

Man steht in der Lübecker Bucht (φ_A= 54° 00,0' N; λ_A= 010° 50,0' E) und setzt Kurs nördlich Bornholm ab.
(φ_B = 55° 20' N und λ_B = 14° 49,7' E)
Wie lauten Kurs und Distanz ?

φ_B = 55° 20' N	**Φ_B = 4003,0**	**λ_B = 014° 49,7' E**
φ_A = 54° 00,0' N	**Φ_A = 3864,6**	**λ_A= 010° 50,0' E**
$\Delta\varphi$ = 1° 20,0'	**$\Delta\Phi$ = 138,4**	**$\Delta\lambda$ = 3° 59,7'**
b = 80'		**$\Delta\lambda$ = 239,7'**

α_{Lox} = atan ($\Delta\lambda$ / $\Delta\Phi$)	**α_{Lox} = atan (239,7 / 138,4)**
	α_{Lox} = 60°
d = b / cos (α_{Lox})	**d = 80 / cos (60°)**
	d = 160 sm

Der Kurs lautet 060°, die Distanz beträgt 160 sm.